

# DESARROLLO HUMANO EN URUGUAY 2005



# DESARROLLO HUMANO EN URUGUAY 2005

El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo  
basada en el conocimiento



© 2005 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Uruguay

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o almacenada en un sistema de recuperación o transmitida, en ningún medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro, sin permiso de PNUD-Uruguay.

El análisis y las recomendaciones normativas del Informe no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), su Junta Ejecutiva ni los Estados Miembros.

Edición: María Cristina Dutto

Diseño y realización: Taller de Comunicación, Canelones 2292

Impresión: Mastergraf

Depósito legal: 336 250

Comisión del Papel, edición amparada al decreto 218/96

Publicado en Uruguay

ISBN: 9974-7673-2-6

## PRÓLOGO

Los cambios acontecidos en la dinámica económica y social a partir de la introducción de tecnologías de producción intensivas en conocimiento son conocidos. También es sabido que este tipo de avances no siempre está vinculado al desarrollo humano. Estudiar ese nexo es una preocupación permanente en variados ámbitos, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo no ha estado ausente del debate. En el año 2001, el *Informe mundial sobre desarrollo humano* se centraba precisamente en examinar las condiciones que permitan poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano.

El actual *Informe nacional* está en esa misma línea, aunque se distingue por el detallado análisis de la inserción del Uruguay en la economía del conocimiento. Dada la significación que ello tiene en la construcción del futuro del país, esta decisión de la representación local del PNUD debe ser destacada.

El calificado equipo humano que ha elaborado esta obra no sólo muestra un amplio conocimiento del material contenido en aquel *Informe mundial*, sino que además aporta elementos de gran interés, tanto informativos como críticos, referidos al marco conceptual con el cual el PNUD pre-

para anualmente esos valiosos documentos que intentan, con éxito creciente, describir cómo viven los seres humanos en cada sociedad. La aplicación al Uruguay de la referida metodología permite al lector evaluar en el período reciente la evolución de nuestra sociedad en dimensiones tan sensibles como salud, educación y acceso a los recursos.

En el presente *Informe* también se hace una particular referencia al proceso que llevó al país a la crisis de los últimos años; asimismo, los aspectos anteriores se enriquecen con la aplicación a la realidad uruguaya de cuatro índices complementarios al *índice de desarrollo humano* (IDH): los índices de desarrollo humano relativos al *género* (IDG), a la *potenciación de género* (IPG) y los índices de *pobreza humana* (IPH1 e IPH2). A ello se incorpora una desagregación por departamentos y por zonas del departamento de Montevideo. La visión así construida escapa a los promedios, para exhibir las inequidades que el Uruguay presenta dentro del territorio nacional y de su capital.

Lo reseñado configura la primera parte del material que el lector tiene en sus manos. La segunda parte convoca a la acción: estimula a reflexionar sobre el cambio de nuestra realidad social abordando el tema crucial de cómo nace y se expande la innovación tecnológica,

herramienta empleada cotidianamente en las economías desarrolladas para mejorar sus promedios en materia de desarrollo humano.

Los contenidos que se presentan conducen al lector por un camino muy poco transitado en la cultura dominante de nuestro país, a partir del cual se procura examinar nuestro agro y nuestra industria con *mirada tecnológica*. Desde esta nueva visión sobre nosotros mismos se perfilan capacidades latentes y realizaciones efectivas que sugieren sendas de posibles transformaciones de fondo en la realidad

social y económica del Uruguay. Son transformaciones posibles que no vendrán de la mano de una dinámica inercial de la economía, sino que habrán de obtenerse como consecuencia de decisiones conscientes que la sociedad uruguaya puede tomar y no debe demorar en hacerlo.

En suma, el presente texto constituye una contribución mayor a la tarea de conocernos como sociedad y estimular nuestras capacidades para construir un futuro más humano para las uruguayas y los uruguayos que hoy están naciendo.



R. Guarga

## PRESENTACIÓN

Desde el año 1990 los Informes de Desarrollo Humano publicados por el PNUD han sido una plataforma de debate sobre la cual se han concebido políticas públicas que promueven, entre otros principios, mayor equidad, justicia e igualdad en todo el mundo. Actualmente contribuyen a medir el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, lo que incluye el objetivo cardinal de reducir la pobreza mundial a la mitad para el año 2015.

Este tercer Informe Nacional de Desarrollo Humano en Uruguay trata, como ya lo hiciera el Informe Mundial del año 2001, dos temas aparentemente diversos en su alcance: desarrollo humano e innovación tecnológica. El primero estudia el desarrollo humano concebido como una ampliación de las oportunidades de la gente. El segundo analiza la capacidad de generar y difundir el conocimiento y la innovación en el conjunto de la actividad productiva nacional. El conocimiento es un elemento imprescindible para el logro de un desarrollo humano sostenible.

La pobreza y la desigualdad han crecido fuertemente en Uruguay. Este hecho observable antecede a la profunda crisis de los últimos años. La

pobreza y la desigualdad no se han reducido con la reciente recuperación económica y la disminución del desempleo. El recrudecimiento de la pobreza infantil y su vínculo con las condiciones laborales de los adultos que comparten el hogar quedan demostrados en el presente informe, lo que nos lleva a promover políticas y estrategias incluyentes a favor de la equidad, conjuntamente con las de erradicación de pobreza y crecimiento económico.

En términos de Investigación y Desarrollo (I+D), la inversión de Uruguay es diez veces menor que el promedio mundial, y tres veces menor que el promedio latinoamericano. El Índice de Capacidades de Ciencia y Tecnología elaborado por RAND<sup>1</sup> ubica a Uruguay en el décimo puesto dentro de un conjunto seleccionado de dieciséis países de Latinoamérica y el Caribe. Pese a ello, el país dispone de buenas infraestructuras y de capital humano con buena formación, pero enfrenta claras dificultades para generar avances tecnológicos que beneficien a la economía y a la sociedad.

Uruguay debería integrarse más al mundo que apuesta al conocimiento, a la educación, a la ciencia, a la tecnología y a la innovación para crear

<sup>1</sup> Este índice combina PIB per cápita, número de científicos e ingenieros por millón de habitantes, número de publicaciones científicas y tecnológicas, porcentaje de PIB dedicado a I+D, número de universidades e instituciones de investigación por millón de habitantes, número de ciudadanos del país que estudian en Estados Unidos y número de patentes registradas por ciudadanos del país en la Oficina de Patentes y Marcas Comerciales de Estados Unidos y en la Oficina Europea de Patentes.

nuevas herramientas, procesos, productos, bienes y servicios.

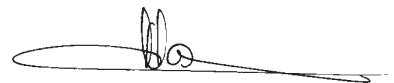
Este documento propone un enfoque novedoso para contribuir al diagnóstico y al diseño de políticas orientadas a construir un Uruguay innovador. Desde ese enfoque, no basta con algunos sectores tecnológicos de punta con potencialidad exportadora, los que por otra parte ya existen. Para que las actividades intensivas en conocimiento se transformen en motores de la economía se requiere generar redes de conocimiento que involucren a todos los actores y sectores de la economía, articulando un verdadero Sistema Nacional de Innovación.

Esto implica diseñar políticas específicas y coordinar entre instituciones públicas y privadas para lograr una

integración adecuada de todos los sectores de la producción, los portadores del conocimiento moderno y los múltiples actores locales.

Aquí se nos presenta el siguiente desafío: *¿Es posible en Uruguay implementar una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento, verdaderamente capaz de ampliar la capacidad de elección de su gente?*

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo entrega este informe para abrir espacios de debate y reflexión. Y lo hace con la convicción de que, en momentos de transformaciones y cambios, es posible lograr un compromiso de todos los actores sociales con el desarrollo humano para proponer soluciones genuinas y duraderas a los retos que enfrenta el país.



*Pablo Mandeville*

Representante Residente del  
Programa de Naciones Unidas en Uruguay



# EQUIPO ENCARGADO DE LA PREPARACIÓN DEL INFORME DE DESARROLLO HUMANO EN URUGUAY, 2005

## COORDINADORAS

Lucía Pittaluga

Andrea Vigorito

## INVESTIGADOR ASOCIADO

César Failache

## INVESTIGADORES

Verónica Amarante

Rodrigo Arim

Bibiana Lanzilotta

Cecilia Llambí

## PNUD

Pablo Mandeville  
(Representante Residente)

Pablo Martínez Bengochea  
(Coordinador de Políticas y Programa)

Juan José Calvo

Marcos Lorenzelli

## CRÉDITOS

La síntesis ejecutiva fue redactada por César Failache y Lucía Pittaluga.

La primera parte, *Desarrollo humano y pobreza en Uruguay*, fue realizada por Verónica Amarante, Rodrigo Arim y Andrea Vigorito. Se benefició de sugerencias y comentarios de Wanda Cabella, Alma Espino, Adrián Fernández, Jorge Notaro y Andrés Rius, que leyeron versiones preliminares. Los autores desean agradecer la colaboración de Maira Caño-Guiral, Lourdes Erro, Fernando Filgueira, Adela Pellegrino, Mara Pérez, Andrés Peri, Teresa Puppo, José Díaz Roselló, Alejandro Retamoso, Cecilia Severi, Álvaro Salazar y Daniel Sureda.

La segunda parte, *El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento*, fue realizada por Bibiana Lanzilotta, Cecilia Llambí y Lucía Pittaluga, y contó con el asesoramiento de César Failache y Andrés Lalanne. Recibió aportes escritos de Paula Cobas, Lucía Escalante, Mercedes Fernández, Ernesto González Posse, Adela Hounie, Alfredo Picerno, Luis Porto, Ana Laura Rivoir y Juan Manuel Rodríguez. Leyeron versiones preliminares y realizaron sugerencias y comentarios Jorge Abin, Pedro Barrenechea, Gustavo Bittencourt, Ricardo Ehrlich, Gustavo Ferreira, Alberto Nieto, Carlos Paolino, Nicolás Reig, Raúl Ruggia y Marcel Vaillant.



# ÍNDICE GENERAL

Glosario de siglas .....	19
Síntesis ejecutiva .....	23
1. Situación actual y evolución reciente del desarrollo humano en Uruguay .....	23
2. El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento .....	26
<b>Parte I. Desarrollo humano y pobreza en Uruguay.</b> .....	<b>35</b>
I. El desarrollo humano en Uruguay .....	37
1. Introducción .....	37
2. El desarrollo humano .....	37
3. Desarrollo humano y género en Uruguay .....	50
4. Una visión territorial del desarrollo humano en Uruguay .....	60
II. Las dimensiones del IDH .....	71
1. Introducción .....	71
2. Una vida larga y saludable .....	71
3. El acceso a conocimientos .....	79
4. El acceso a recursos .....	89
III. La evolución reciente de la pobreza en Uruguay .....	97
1. Introducción .....	97
2. La pobreza de ingresos .....	98
3. La pobreza humana .....	106
4. Otros enfoques multidimensionales .....	110
5. Algunas reflexiones sobre el análisis de la pobreza en Uruguay .....	115
Referencias bibliográficas .....	116
Apéndice metodológico .....	120
1. Índice de desarrollo humano (IDH) .....	120
2. Índice de desarrollo relativo al género .....	125
3. Índice de potenciación de género .....	128
4. Índice de pobreza humana .....	130
5. Índice de desarrollo humano sensible a la desigualdad .....	132
6. Aclaraciones sobre las estimaciones realizadas a escala departamental y zonal .....	136
7. Información utilizada .....	138
8. Diferencias entre el PIB y el ingreso per cápita departamental .....	138
9. Barrios y límites de los zonales de Montevideo .....	140

Anexo estadístico .....	143
<b>Parte II. El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento .....</b>	<b>149</b>
Introducción general .....	151
I. El proceso de innovación endógena en una economía intensiva en conocimientos .....	153
Introducción .....	153
1. <i>Lecturas de la economía intensiva en conocimientos</i> .....	153
2. <i>El progreso técnico endógeno: base del sistema nacional de innovación</i> .....	157
3. <i>El sistema nacional de innovación</i> .....	162
Glosario .....	171
II. La capacidad innovadora en Uruguay: situación actual .....	173
Introducción .....	173
1. <i>¿Cómo se posiciona internacionalmente Uruguay en materia de progreso técnico?</i> .....	173
2. <i>Las dificultades de Uruguay para emprender un proceso de innovación endógena</i> .....	178
3. <i>A modo de síntesis: una insuficiente capacidad de desarrollo endógeno con algunas perspectivas de cambio</i> ...	197
III. Ámbitos intensivos en conocimiento:	
¿líderes de un proceso de innovación endógena en Uruguay? .....	199
1. <i>¿Qué empresas y entidades fueron seleccionadas para la encuesta y cómo se detectaron?</i> .....	200
2. <i>La dimensión económica y territorial de los ámbitos seleccionados</i> .....	203
3. <i>Las características del conjunto de empresas encuestadas y su peso en la economía</i> .....	207
4. <i>El conjunto de entidades encuestadas: tres tipos de agendas de investigación</i> .....	216
5. <i>Las empresas de la oferta intensiva en conocimiento y su demanda:</i> <i>disociación entre las cuatro dimensiones de la innovación y el aprendizaje</i> .....	220
6. <i>Los cinco ámbitos intensivos en conocimiento: relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos</i> .....	231
Apéndice metodológico. Metodología de la bola de nieve .....	289
Referencias bibliográficas .....	290
IV. El camino ineludible de la innovación para un desarrollo de Uruguay basado en conocimientos .....	291
1. <i>Introducción</i> .....	291
2. <i>La existencia en la economía de agentes con actividades intensivas en conocimientos</i> .....	292
3. <i>Las dificultades para emprender un proceso de innovación endógena</i> .....	293
4. <i>Las sugerencias para la acción del Estado</i> .....	296
5. <i>Reflexiones finales:</i> <i>¿el camino ineludible de la innovación para ampliar el desarrollo humano en Uruguay?</i> .....	304
Referencias bibliográficas .....	310
Índice del CD .....	316

## Índice de recuadros

### Parte I

#### Capítulo I

<i>Recuadro 1. Funcionamientos y capacidades</i> .....	39
<i>Recuadro 2. El índice de desarrollo humano</i> .....	41
<i>Recuadro 3. Desarrollo humano y desigualdad</i> .....	45
<i>Recuadro 4. La emigración uruguaya y la crisis económica reciente</i> .....	48
<i>Recuadro 5. Capacidades y derechos: la inequidad en el ámbito de la familia</i> .....	52
<i>Recuadro 6. Diferencias de género en el mercado laboral</i> .....	57
<i>Recuadro 7. Activos y comportamiento de riesgo en la zona metropolitana de Montevideo</i> .....	67
<i>Recuadro 8. Segregación residencial</i> .....	69

#### Capítulo II

<i>Recuadro 1. El sistema de salud en los años recientes</i> .....	80
--	----

#### Capítulo III

<i>Recuadro 9. Pobreza y dignidad humana: una cuestión de derechos</i> .....	112
--	-----

### Parte II

#### Capítulo I

<i>Recuadro 1. Conocimientos codificados, tácitos, individuales y colectivos</i> .....	159
--	-----

#### Capítulo II

<i>Recuadro 1. Una trayectoria emergente para la innovación tecnológica agropecuaria uruguaya: diferenciación de productos para asegurar calidad e inocuidad</i> .....	185
<i>Recuadro 2. Actividades y resultados de la innovación manufacturera 1998-2000</i> .....	188
<i>Recuadro 3. La innovación de las empresas industriales uruguayas en comparación con las de la región Mercosur y Europa</i> .....	189
<i>Recuadro 4. La taxonomía de Pavitt modificada (TPM)</i> .....	195

#### Capítulo III

<i>Recuadro 1. Rastreo de las firmas y entidades a través del método de la bola de nieve</i> .....	203
<i>Recuadro 2. Cuatro planos para analizar la propensión hacia el aprendizaje y la innovación de las empresas encuestadas</i> .....	204
<i>Recuadro 3. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de bienes y servicios ambientales</i> .....	221
<i>Recuadro 4. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de la biotecnología</i> .....	223
<i>Recuadro 5. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de software y servicios informáticos</i> .....	224
<i>Recuadro 6. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito farmacéutico</i> .....	225
<i>Recuadro 7. Variables consideradas en el modelo de probabilidad logit</i> .....	226
<i>Recuadro 8. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de servicios empresariales de ingeniería</i> .....	230
<i>Recuadro 9. Centro de Ensayos de Software</i> .....	248
<i>Recuadro 10. Polo Tecnológico (Facultad de Química, Udelar)</i> .....	264
<i>Recuadro 11. Instalación de un Instituto Pasteur de proyección regional en Montevideo</i> .....	276
<i>Recuadro 12. Un caso de empresa biotecnológica: Laboratorios Clausen</i> .....	280
<i>Recuadro 13. Los resultados de una investigación en la Facultad de Ciencias: kit MeDeA</i> .....	282
<i>Recuadro 14. Un caso de demanda de biotecnología vegetal</i> .....	286

## Índice de cuadros

### Parte I

#### Capítulo I

Cuadro 1. Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2002. Países seleccionados .....	42
Cuadro 2. Coeficientes de correlación entre ordenamientos de países según las dimensiones del IDH. 2002. Regiones seleccionadas .....	43
Cuadro 3. IDH y posición en el orden mundial para países de América Latina. 1998-2001 .....	43
Cuadro 4. Componentes del IDH y diferencias absolutas con respecto a Uruguay. Países del Mercosur. 2002 ...	44
Cuadro 5. Índice de desarrollo humano (IDH) y sus componentes. Total país. 1991-2002 .....	47
Cuadro 6. Evolución del IDG y sus componentes. Total país. 1991-2002 .....	51
Cuadro 7. Índices de equidad (IDH/IDG) de género por componentes del IDG. Total país. 1991-2002 .....	54
Cuadro 8. Componentes del IDG relativos a educación. Total país. 1991-2002 .....	55
Cuadro 9. Remuneraciones relativas de mujeres y hombres por nivel educativo. Asalariados privados. País urbano. 1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002 y 2004 .....	56
Cuadro 10. Posición en el ordenamiento del IDH e IPG y valor del IPG de países de América Latina. 2002 .....	58
Cuadro 12. Componentes del IPG para países de América Latina. 2002 .....	59
Cuadro 11. Evolución del IPG y de sus componentes. Total país. 1991-2002 .....	59
Cuadro 13. Ordenamiento de los departamentos según su IDH. 1991, 1999 y 2002 .....	62
Cuadro 14. Ordenamiento de los departamentos según IDH e IDH modificado. 2002 .....	62
Cuadro 15. Tasa bruta de matriculación primaria y secundaria por departamento. 1991, 1999 y 2002 .....	64
Cuadro 16. IDH modificado por zonal. Montevideo. 1999 a 2002. ....	68

#### Capítulo II

Cuadro 1. Esperanza de vida y mortalidad infantil en menores de un año en países seleccionados de América Latina. 1970 y 2002 .....	72
Cuadro 2. Esperanza de vida al nacer por sexo. Total país. 1990-2002 .....	73
Cuadro 3. Tasa de mortalidad infantil por componente. Total país. 1991-2003 .....	75
Cuadro 4. Distribución de la talla de los niños según año. Niños que asisten a primer año de enseñanza primaria pública. 2002. En porcentajes sobre el total .....	77
Cuadro 5. Evolución del gasto en salud en Uruguay, 1987-2000 .....	79
Cuadro 6. Índice de educación, tasa de analfabetismo y tasas brutas de matriculación (TBM). Países socios del Mercosur. 2002 .....	82
Cuadro 7. Tasas específicas de asistencia por tramos de edad. País urbano. 1991-2003 .....	83
Cuadro 8. Tasas de asistencia al sistema educativo por tramos de edad según quintil de ingreso per cápita. País urbano. 1991, 1998 y 2002 .....	84
Cuadro 9. Tasas de asistencia al sistema educativo de la población de entre 6 y 17 años por departamento. Promedios bienales .....	85
Cuadro 10. Tasas de asistencia al sistema educativo de la población de entre 6 y 17 años según zonal de Montevideo .....	86
Cuadro 11. Participación del sector privado por nivel educativo. País urbano. 1991, 1994, 1997 y 2003 .....	87
Cuadro 12. Evolución del ingreso per cápita promedio de los hogares (con valor locativo). País urbano. 1991-2004 .....	88
Cuadro 13. Ingreso per cápita de los hogares por departamento, en relación con el ingreso promedio del país urbano. 1991, 1994, 1997 y 2003 .....	90
Cuadro 14. Ingreso per cápita promedio de los zonales de Montevideo, en relación con el ingreso promedio del departamento. 1991, 1994, 1997 y 2003 .....	91

Cuadro 15. Composición del ingreso per cápita con valor locativo. País urbano. 1991, 1998 y 2003 .....	92
Cuadro 16. Variación en el empleo e ingresos reales durante la crisis. País urbano. 1999-2003 .....	94
Cuadro 17. Evolución de la distribución del ingreso por quintiles de ingreso per cápita con valor locativo. País urbano. 1991-2004 .....	95

### Capítulo III

Cuadro 1. Evolución de la incidencia de la pobreza por tramos de edad. País urbano (en porcentaje de personas). 1991, 1994, 1997, 1999, 2001-2004 .....	101
Cuadro 2. Incidencia de la pobreza y distribución de los menores de 18 años según tipo de hogar. País urbano. LP-1996. 1991, 1998 y 2003 .....	102
Cuadro 3. Evolución del ingreso per cápita por tramos de edad (índices 1991 = 100). País urbano. 1991, 1994, 1998, 2002 y 2003 .....	102
Cuadro 4. Composición del ingreso per cápita sin valor locativo según tramo de edad. País urbano. 1991, 1998 y 2003 .....	104
Cuadro 5. Distribución de los menores de 18 años según nivel educativo del jefe de hogar. País urbano. 1991, 1998 y 2003 .....	105
Cuadro 6. Tasa de desempleo según nivel educativo y según presencia de niños o adultos mayores en el hogar. País urbano. 1991, 1998, 2002, 2003 y 2004 .....	105
Cuadro 7. Índice de pobreza humana 1 y sus componentes. Total país. 1991-2002 .....	107
Cuadro 8. Indicadores y umbrales de pobreza según dimensión .....	110
Cuadro 9. Evolución de la pobreza según dimensión. País urbano. 1991, 1994, 1997, 1999, 2001 y 2003 .....	111
Cuadro 10. Grado de asociación entre distintas dimensiones de la pobreza. País urbano. 1991, 1999 y 2002 .....	114

### Apéndice metodológico

Cuadro A. 1. Valores de referencia para la construcción del IDH .....	121
Cuadro A. 2. Máximos y mínimos nacionales utilizados en la estandarización del IDH modificado .....	123
Cuadro A. 3. Ordenamiento de los departamentos según PIB e ingreso por tamaño de la localidad relevada. 1999 .	139

### Anexo estadístico

Cuadro A-1. Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2001 .....	143
Cuadro A-1.4. IDH según departamentos. 1991-2002 .....	144
Cuadro A-1.5. Índice de esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002 .....	144
Cuadro A-1.7. Índice de educación según departamentos. 1991-2002 .....	145
Cuadro A-1.9. Índice de PIB (PPA) según departamentos. 1991-2002 .....	145
Cuadro A-1.11. IDH modificado según departamentos. 1991-2002 .....	146
Cuadro A-1.12. Índice de ingreso per cápita según departamentos. 1991-2002 .....	146
Cuadro A-1.14. Índice de salud por zonales. 1999 a 2002 .....	147
Cuadro A-1.16. Índice de educación por zonales. 1999 a 2002 .....	147
Cuadro A-1.18. Índice de ingresos por zonales. 1999 a 2002 .....	147

## Parte II

### Capítulo II

Cuadro 1. Uruguay, inversión en I+D en millones de dólares y porcentaje del PBI (promedio anual) .....	174
Cuadro 2. Contribución de las fuentes primarias al crecimiento en América Latina (1990-1999) .....	178
Cuadro 3. Inversión en ciencia y tecnología de la UdelaR (dólares corrientes para cada trienio) .....	180
Cuadro 4. Agrupaciones de firmas que realizaron actividades de innovación .....	192

Cuadro 5. Agrupaciones de empresas en función de las redes de conocimientos .....	193
---	-----

### Capítulo III

Cuadro 1. Las empresas de la oferta y la demanda por ámbito .....	202
Cuadro 2. Las entidades de la oferta y la demanda por ámbito. ....	202
Cuadro 3. Ubicación geográfica de las empresas y entidades encuestadas .....	206
Cuadro 4. Grado de concentración geográfica de las empresas .....	207
Cuadro 5. Distribución de las empresas de la oferta y la demanda según año de fundación (en porcentaje del total de empresas) .....	208
Cuadro 6. Distribución de las empresas de la oferta y la demanda según tramos de facturación y ocupación (en porcentaje del total de empresas) .....	209
Cuadro 7. Participación promedio de las exportaciones sobre la facturación .....	209
Cuadro 8. Destino de las ventas por sector de actividad .....	210
Cuadro 9. Porcentaje promedio de personal calificado en el total de la ocupación de las empresas de la oferta y de la demanda. Años 1998 y 2002 .....	210
Cuadro 10. Porcentaje de profesionales y técnicos (año 2002).....	210
Cuadro 11. Empresas exportadoras de la encuesta (2002) .....	213
Cuadro 12. Exportaciones por ámbito de la encuesta .....	213
Cuadro 13. Comparación entre las exportaciones de bienes de las empresas encuestadas y las de la economía en su conjunto (en porcentaje del total de exportaciones nacionales) .....	213
Cuadro 14. Cantidad de puestos de trabajo ocupados en las empresas encuestadas .....	214
Cuadro 15. Puestos de trabajo de las empresas de la Encuesta IE-PNUD en comparación con la Encuesta de Actividad Económica del INE .....	215
Cuadro 16. Valores medios de los indicadores de los planos de innovación y aprendizaje de los dos grupos de empresas de la oferta .....	222
Cuadro 17. Distribución de las empresas de cada grupo de innovación en los ámbitos .....	225
Cuadro 18. Valores medios de los indicadores de los planos de innovación y aprendizaje de las empresas de la demanda .....	228
Cuadro 19. Porcentaje medio de profesionales y profesionales y técnicos .....	253
Cuadro 20. Actividades de innovación .....	254
Cuadro 21. Cantidad de profesionales en función de su calificación y origen institucional .....	281
Cuadro 22. Cantidad de entidades en función de la composición de su agenda de investigación .....	281



## Índice de gráficas

### Parte I

#### Capítulo I

Gráfica 1. Evolución de IDH y sus componentes. Uruguay. 1991-2002. (1991=100) .....	47
Gráfica 2. Evolución de IDG y sus componentes (1991=100) .....	54
Gráfica 3. Participación de hombres y mujeres por dimensión de IPG (2002) .....	60
Gráfica 4. IDH por departamentos. (1991, 1999 y 2002) .....	60
Gráfica 5. IDH modificado de Montevideo por zonal. 2002 .....	66
Gráfica 6. Ingresos y tasa bruta de matrícula por zonal. Montevideo. 2002 .....	66

#### Capítulo II

Gráfica 1. Evolución de la mortalidad infantil por componentes. 1950-2003 .....	74
Gráfica 2. Tasas de mortalidad infantil por departamento. Promedios móviles trianuales. 1997 y 2002 .....	75
Gráfica 3. Tasa de mortalidad infantil relativa por zona de residencia de la madre. Montevideo. Promedios trianuales. 2000-2002 .....	76
Gráfica 4. Incidencia del retraso de talla en niños de primer año por departamento. 2002. ....	78
Gráfica 5. Evolución comparada promedio de años de educación de la población mayor de 25 años. Países socios del Mercosur .....	82
Gráfica 6. Evolución de las tasas de asistencia para las cohortes nacidos en 1979-1981, 1982-1984, 1985-1987, 1988-1990 .....	87
Gráfica 7. PBI per cápita de los países de América Latina. 2002 (milles de dólares PPA) .....	89
Gráfica 8. Evolución comparada de jubilaciones y remuneraciones al trabajo. 1991-2003. Índice 1991= 100 .....	93
Gráfica 9. Evolución de las remuneraciones promedio por nivel educativo. Total país urbano. Índice 1991= 100 .....	93

#### Capítulo III

Gráfica 1. Evolución de la incidencia de la pobreza. Porcentaje de la población urbana. 1991-2004 .....	99
Gráfica 2. Evolución de la incidencia de la pobreza según área geográfica (en porcentajes). País urbano. 1991-2004 .....	100
Gráfica 3. Fecundidad de las mujeres según nivel educativo. Total país 1996. ....	101
Gráfica 4. Cambios en la distribución del ingreso per cápita por tramo de edad. País urbano. 1991, 1998 y 2003 .....	103
Gráfica 5. Evolución del IPH .....	108
Gráfica 6. Evolución de la pobreza y el desempleo. 1991-2003 (Índice 1991=100) .....	109

#### Apéndice metodológico

Gráfica A. 1. Proporción de ocupantes fuera del departamento en que residen. 2001. País urbano .....	139
--	-----

### Parte II

#### Capítulo II

Gráfica 1. Inversión en I+D/PBI por países. 1990-2002 .....	175
Gráfica 2. Diamante del índice de adelanto tecnológico en Uruguay. Año 1999 .....	176
Gráfica 3. Contribución de las fuentes primarias al crecimiento 1990-1999 en América Latina .....	177
Gráfica 4. Comercio exterior de Uruguay clasificado en función de su patrón sectorial tecnológico (1978-2002) (Indicador de la contribución sectorial a la balanza comercial de bienes en porcentaje) .....	196

### Capítulo III

<i>Gráfica 1. ¿Cuánto permean los ámbitos intensivos en conocimiento la estructura económica nacional?</i> .....	205
<i>Gráfica 2. Variación de las ventas durante el período 1999-2003 (en porcentaje de empresas)</i> .....	211
<i>Gráfica 3. Las entidades en función de sus agendas de investigación (en cantidad de entidades)</i> .....	217
<i>Gráfica 4. Calificación del personal de las entidades</i> .....	219

## Índice de diagramas

### Parte II

#### Capítulo I

<i>Diagrama 1</i> .....	160
<i>Diagrama 2</i> .....	162
<i>Diagrama 3</i> .....	163
<i>Diagrama 4</i> .....	165
<i>Diagrama 5. El sistema nacional de innovación de una economía intensiva en conocimiento</i> .....	170

#### Capítulo III

<i>Diagrama 1. Los tipos de conocimientos que generan las entidades encuestadas</i> .....	218
<i>Diagrama 2. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de bienes y servicios ambientales (139 agentes detectados)</i> .....	236
<i>Diagrama 3. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de software y servicios informáticos (141 agentes detectados)</i> .....	252
<i>Diagrama 4. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de servicios empresariales de ingeniería (74 agentes detectados)</i> .....	259
<i>Diagrama 5. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de farmacéutica (53 agentes detectados)</i> .....	268
<i>Diagrama 6. El sistema de innovación biotecnológico</i> .....	274
<i>Diagrama 7. Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de la biotecnología. (202 agentes detectados)</i> .....	278

#### Capítulo IV

<i>Diagrama 1. Algunas acciones de política de innovación en función de una tipología de las firmas</i> .....	299
<i>Diagrama 2. La interacción del núcleo innovador con otras empresas</i> .....	303

## Índice de mapas

### Parte I

#### Capítulo I

<i>Mapa 1. IDH según departamentos, 2002</i> .....	63
<i>Mapa 2. IDH modificado en Montevideo por zonales, 2002</i> .....	65

## GLOSARIO DE SIGLAS

ACA	Asociación de Cultivadores de Arroz
ADPIC	Acuerdo sobre Derechos de Propiedad Intelectual Relacionado con el Comercio
AFAP	Administradoras de Fondos de Ahorro Provisional
ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
ANEP	Administración Nacional de Educación Pública
ANSEPA	Asociación de Semilleristas de Papa
APEC	Asia Pacífico de Cooperación Económica
ARU	Asociación Rural del Uruguay
ASSE-MSP	Administración de Seguros de Salud del Estado
AUSID	Asociación Uruguaya pro Siembra Directa
BCU	Banco Central del Uruguay
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C+T	Ciencia y Tecnología
CAITI	Centro Académico Industrial de Tecnologías de la Información
CCG	Central Cooperativa de Granos
CEDU	Centro de Estudios Alternativos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CES	Centro de Ensayos de Software
CEUTA	Centro de Estudios Uruguayos de Tecnologías Apropriadas
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CIU	Cámara de Industrias del Uruguay
CLEI	Centro Latinoamericano de Estudios de Información
CLU	Central Lanera Uruguaya
CND	Corporación Nacional para el Desarrollo
CNER	Comisión Nacional de Fomento Rural
CONICYT	Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica
CPAP	Centro de Postgrados y Actualización Profesional
CSBC	Contribución Sectorial a la Balanza Comercial
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CUTI	Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información

DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DPI	Derechos de Propiedad Intelectual
EAE	Encuesta de Actividad Económica
ECH	Encuesta Continua de Hogares
EIC	Economía Intensiva en Conocimientos
FCPU	Federación de Cooperativas de Producción del Uruguay
FUCREA	Federación Uruguaya de Grupos CREA
I+D	Investigación y desarrollo
IAMC	Instituciones de asistencia médica colectiva
IAT	Índice de adelanto tecnológico
ICI	Indicador de capacidad de innovación
IDG	Índice de desarrollo relativo al género
IDH	Índice de desarrollo humano
IE-PNUD	Encuesta de Innovación
IIBCE	Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable
IMAE	Institutos de Medicina Altamente Especializada
INAC	Instituto Nacional de Carnes
INASE	Instituto Nacional de Semillas
INAVI	Instituto Nacional de Vitivinicultura
INCO	Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
IPC	Índice de precios al consumo
IPG	Índice de potenciación de género
IPH	Índice de pobreza humana
ISI	Institute for Scientific Information
JUNAGRA	Junta Nacional de la Granja
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
LP	Línea de pobreza
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MESYFOD	Mejoramiento de la Educación Secundaria y la Formación Docente
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MSP	Ministerio de Salud Pública
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NES	Núcleos empresariales sectoriales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo de la Industria
OSE	Obras Sanitarias del Estado

PCNCU	Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay
PDCT	Programa de Desarrollo de Ciencia y Tecnología
PDCT	Programa para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología
PEDECIBA	Programa para el Desarrollo de las Ciencias Básicas
PIB	Producto interno bruto
PIT-CNT	Central sindical
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PO	Personal ocupado
PPA	Paridad de poderes adquisitivos
PTF	Productividad total de factores
PTP	Polo Tecnológico de Pando
pymes	Pequeñas y medianas empresas
RICYT	Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
SEIC	Servicios empresariales intensivos en conocimiento
SIB	Sistema de innovación en biotecnología
SNI	Sistema nacional de innovación
SNIC	Sistema Nacional de Información Ganadera
SSIP	Sistemas sectoriales de innovación y producción
SUL	Secretariado Uruguayo de la Lana
TBM	Tasa bruta de matriculación
TIC	Tecnología de información y comunicaciones
UCUDAL	Universidad Católica del Uruguay Dámaso Antonio Larrañaga
UdelAR	Universidad de la República
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
UPA	Unidades potabilizadoras autónomas
UPOV	Unión Internacional para la Protección de los Obtenedores Vegetales
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas
VBP	Valor bruto de producción
VSP	Vinculación con el sector productivo



## SÍNTESIS EJECUTIVA

### 1. Situación actual y evolución reciente del desarrollo humano en Uruguay

El presente informe tiene por objetivo aportar elementos para considerar la situación de Uruguay desde la perspectiva del desarrollo humano. En palabras de Mahbub ul Haq:

*El propósito básico del desarrollo es aumentar las opciones de las personas. En principio, estas opciones pueden ser infinitas y cambiar a lo largo del tiempo. Muchas veces, las personas valoran logros que nunca se observan, o, al menos, no en forma inmediata, en las cifras de ingreso y crecimiento: mayor acceso al conocimiento, mejor nutrición y servicios de salud, vidas más seguras, más seguridad contra el crimen y la violencia física, horas de esparcimiento satisfactorias, libertades políticas y culturales y sentido de participación en las actividades comunitarias.<sup>1</sup>*

Para lograr dicho propósito se debe realizar «un examen sistemático de la riqueza de información sobre cómo viven los seres humanos en cada sociedad». <sup>2</sup> Sin considerar que ello se haya cumplido por completo, en el resto del informe el lector puede encontrar información actualizada, y en algunos casos nueva, sobre un conjunto de aspectos referidos a las condiciones de vida de las personas en Uruguay.

Asimismo, se pretende contribuir al debate y al diálogo respecto a cómo modificar los obstáculos que enfrenta el Uruguay para continuar su senda de desarrollo humano, en el entendido de que «la acción humana puede llevar a un cambio radical mediante la mayoría de la organización social y el com-

promiso de las personas». <sup>3</sup> Desde inicios de la década de 1990, Uruguay se ha configurado como un país de alto desarrollo humano debido a sus logros en educación y salud, los cuales resultan elevados respecto a su nivel de producto bruto por habitante. Sin embargo, al tomar una perspectiva de más largo plazo y considerar las últimas dos o tres décadas, se pone de manifiesto que Uruguay ha avanzado más lentamente que otros países que presentaban un nivel similar de desarrollo humano al inicio de los noventa.

De acuerdo con el último *Informe mundial de desarrollo humano* disponible (2004), en el año 2002, por primera vez, el valor del IDH de Uruguay descendió como consecuencia de la fuerte caída del PBI, resultante de la crisis económica. En consecuencia, el país cayó seis lugares en el ordenamiento mundial. Hasta el 2001 Uruguay había ocupado el segundo lugar en nivel de desarrollo humano entre los países de América Latina y el Caribe, pero en el 2002 fue superado por Argentina, Barbados, Chile y Costa Rica.

La magnitud del descenso del IDH en el año 2002 es menor que la variación experimentada por los indicadores de corto plazo, como el PBI por habitante, el ingreso de los hogares o la pobreza de ingresos. Esto se debe a que, al tiempo que cayó el acceso a recursos de los hogares uruguayos, la tasa bruta de matriculación aumentó sostenidamente desde 1999, compensando los efectos de la caída del PBI.

Como consecuencia de la crisis se verificó una significativa contracción del nivel de producto por habitante, un fuerte aumento del desempleo y la pobreza, y se incrementó la emigración como estrategia de algunos

1 Mahbub ul Haq, PNUD, 2003, citado en las páginas 37 y 38 del presente informe.

2 Sen, 2000, epígrafe del capítulo 1 del presente informe.

3 Sen, 2003a, citado en la página 38 del presente informe.

sectores de la población para afrontar la nueva situación. Pero, aparentemente, considerando las variaciones del indicador de desarrollo humano en los últimos años, no se deterioraron el nivel educativo ni la esperanza de vida de la población. Sin embargo, cabe señalar que, si la crisis tiene algún impacto de más largo plazo en algunos aspectos relacionados con el desarrollo humano —como por ejemplo, las condiciones de salud o la toma de decisiones sobre permanencia o deserción del sistema educativo—, podría suceder que sus efectos fueran visibles en los años venideros. El IDH es un buen indicador de la situación estructural, pero poco apto para la consideración de los cambios coyunturales.

Considerando la situación de hombres y mujeres, se registran en Uruguay avances en el nivel educativo de las mujeres y se destaca la reducción de las diferencias de remuneraciones de éstas con respecto a los hombres. Sin embargo, buena parte de la reducción de estas diferencias ha sido producto del esfuerzo educativo de las mujeres, ya que en estudios previos se ha demostrado que la discriminación y la segregación laboral no han experimentado cambios relevantes. Por otra parte, dichos logros educativos no se han traducido en una mayor participación de las mujeres en cargos de decisión política, lo que da cuenta de un retraso importante respecto del mundo y la región. En este aspecto el país debe, sin duda, realizar mayores esfuerzos.

También se perciben diferencias en cuanto a las capacidades y funcionamientos en sociedad de los uruguayos según su lugar de residencia. El examen del desarrollo humano por departamentos indica que, aunque con variaciones, todas las zonas presentan niveles altos. Pese a ello, se distingue un grupo de departamentos de menor desarrollo humano ubicado al norte del país, mientras los más avanzados se encuentran distribuidos en el resto del territorio. Sin embargo, la dispersión del desarrollo humano entre departamentos es notoriamente inferior a la que se verifica dentro del departamento de Montevideo. En la capital se encuentran áreas geográficas claramente diferenciadas respecto a los valores del IDH modificado: un área ubicada en la costa este que presenta niveles nítida-

mente superiores a los del resto de la ciudad, y una zona muy problemática situada al oeste. Una consideración más profunda de la situación dentro de los restantes departamentos requeriría el acceso a información más desagregada y un abordaje que tuviera en cuenta aspectos de la estructura productiva de cada uno. Avanzar en una regionalización socioeconómica de Uruguay parece una tarea ineludible para identificar áreas problemáticas.

La consideración del desarrollo humano en Uruguay sobre la base de los agregados que componen el IDH corre el riesgo de traicionar el espíritu que anima a su creación. Por ello se analizan con mayor detalle los aspectos vinculados a la salud, la educación y el ingreso. Este último aspecto es estudiado con especial énfasis en lo que respecta a la situación de pobreza.

Alcanzar una vida larga y saludable supone considerar las condiciones sanitarias de la población de manera exhaustiva. En el presente informe se realiza una aproximación al tema a partir de tres indicadores: esperanza de vida, mortalidad y desnutrición infantil, considerados como indicadores síntesis respecto a los logros en la materia. En términos de la consecución de una vida larga y saludable, se constató que la esperanza de vida ha crecido a lo largo del período. Sin embargo, la dispersión de la mortalidad infantil y la desnutrición por áreas geográficas y departamentos indica que las condiciones de salud podrían esconder variaciones importantes según estratos socioeconómicos.

Asimismo, en los últimos años se han detectado dificultades vinculadas al acceso a servicios de salud, fundamentalmente en el caso de los sectores de bajos ingresos. El aumento de la tasa de mortalidad infantil en el último año alerta sobre los potenciales efectos de la crisis económica reciente, que trascienden los cambios coyunturales en el ingreso. Esta constatación, conjuntamente con los indicios de deterioro en la situación nutricional de los escolares, llama la atención sobre la necesidad de monitorear adecuadamente estos aspectos e implementar intervenciones de política en esta área.

Los logros alcanzados hacia mediados del siglo xx por la cobertura integral del sistema



de enseñanza primaria explican el buen desempeño de Uruguay en términos de su IDH. En los años noventa continuó aumentando el nivel educativo formal de la población, al tiempo que se generalizó la enseñanza preescolar entre los niños de cinco años y se logró una importante ampliación en la cobertura pública de los de tres y cuatro años. No obstante, hasta 1999 se observa un estancamiento de la asistencia al sistema educativo para las personas mayores de 12 años, con diferencias importantes según el nivel de ingreso y las zonas geográficas de pertenencia de las familias. A partir de ese año aumentó la asistencia al sistema educativo para los referidos grupos de edad. El efecto de la reforma educativa instaurada a mediados de la década de los noventa, junto con la crisis del año 2002, podrían ser factores que contribuyeran a explicar la incorporación de estudiantes provenientes de los quintiles bajos en la distribución de ingresos en el ciclo secundario y, en menor medida, en el terciario. Queda abierta la interrogante respecto de si la causa es la falta de oportunidades de empleo que encuentran los jóvenes, o si dicho aumento obedece a un esfuerzo por aumentar sus capacidades. Es fundamental profundizar en el diseño de políticas que retengan a los jóvenes que han retornado y de los que se han mantenido en el sistema educativo, a efectos de potenciar sus capacidades para «un mundo intensivo en conocimientos».

El bajo ingreso per cápita de Uruguay respecto de los países desarrollados constituye un dato insoslayable para explicar sus dificultades en el logro de mejoras sustanciales en la comparación internacional. Esta constatación se verifica a lo largo del siglo XX, en el cual Uruguay muestra un rezago creciente con respecto a los países más ricos del planeta. Si consideramos el ingreso promedio de los hogares (aunque este indicador resulta insuficiente para captar los ingresos provenientes de la propiedad), se constata, desde los últimos años de la década de los noventa, una caída en el valor real de este ingreso y un aumento de la desigualdad. Los hogares integrados por personas de menor nivel educativo han visto sus ingresos distanciados de los de aquellos que incluyen personas de nivel

educativo alto. Esta tendencia era visible desde comienzos de los años noventa, pero la crisis golpeó con mayor fuerza a los más pobres, por la vía del mayor desempleo y de la caída de las remuneraciones.

En el contexto mencionado en el párrafo anterior, los indicadores referidos a la pobreza de ingresos muestran que durante los años noventa la pobreza urbana tuvo un descenso hasta 1995, para luego registrar una tendencia creciente que se agudizó durante los últimos años. En el primer lustro de los noventa Montevideo muestra una reducción más importante de la pobreza que el interior del país, pero también el aumento de la pobreza fue más acentuado en la capital en la segunda mitad de la década. La recuperación económica de ese primer lustro benefició a los hogares integrados por adultos mayores, en tanto los hogares con menores de 18 años no mostraban cambios considerables en cuanto a la situación de pobreza. Si bien la crisis del 2002 afectó a todos los hogares, aquellos integrados por mayores de 64 años se encuentran en una situación similar a la del inicio de la década, mientras que los hogares pobres con niños a cargo muestran una caída de ingresos. La mayoría de los niños vive en hogares cuyos miembros adultos registran una mayor propensión a caer en el desempleo, un bajo nivel educativo que obstaculiza su inserción laboral, e ingresos provenientes de su trabajo con escaso dinamismo. Ello explica la tendencia, específica de Uruguay, a mostrar elevada brecha de ingresos entre los hogares donde nacen y viven los niños y el resto de los hogares. La situación de pobreza infantil podría haberse agudizado como consecuencia de un desbalance entre las prioridades de las políticas públicas más sesgadas en favor de los grupos etarios de mayor edad.

La pobreza de ingresos ha exhibido un fuerte incremento durante la crisis, que no se revirtió en el año 2003, a pesar de la reactivación económica. Los impactos en la situación de los niños deben considerarse en un marco que contemple a la pobreza infantil como un fenómeno emergente de los problemas de ingresos de los hogares, producto de los patrones de crecimiento y distribución que surgen del funcionamiento del

mercado de trabajo y de la dinámica de desarrollo y redistribución imperante en la sociedad. La pobreza alcanza también una expresión territorial que requiere información respecto a los barrios de las ciudades del país y sobre la radicación de asentamientos irregulares. Ello evidencia la necesidad de realizar un esfuerzo en el ámbito nacional para generar información complementaria sustantiva que dé cuenta de las condiciones de vida de la población. En períodos recesivos, los hogares pueden experimentar fuertes cambios en el acceso a recursos sin deterioros relevantes en otras dimensiones. De manera general puede señalarse que, si los hogares más carenciados no tienen acceso al crédito, las fluctuaciones de corto plazo pueden verse reflejadas en decisiones de largo plazo capaces de impactar sobre otras dimensiones de la pobreza, además del ingreso.

De este estudio se desprende también que la pobreza de ingresos es un instrumento de análisis importante para caracterizar las fluctuaciones del nivel de vida de los hogares en el corto plazo y particularmente en las crisis. En períodos recesivos, los hogares pueden experimentar fuertes cambios en su acceso a recursos sin deterioros relevantes en otras dimensiones. Lamentablemente, no se dispone de bases de datos de tipo longitudinal, que realicen un seguimiento de las personas a lo largo del tiempo y permitan evaluar las consecuencias de largo plazo de la crisis económica, así como incorporar una perspectiva dinámica al análisis de la pobreza.

La consideración de la pobreza como fenómeno multidimensional, tal como sugiere el enfoque del desarrollo humano, parece más adecuada para reflejar situaciones de mediano y largo plazo. Por esa razón, al elegir las dimensiones a utilizar en una evaluación multidimensional se debe tener especial cuidado en seleccionar aspectos que refieren a un horizonte temporal parecido.

En contraste con lo que sucedía hace veinticinco años, en el presente existe un amplio consenso respecto a que el acceso a la salud y la educación es tan importante como el ingreso, y que en el futuro estos consensos exigirán una mayor participación en la vida ciudadana.

## 2. El Uruguay hacia a una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento

Pensar una estrategia de desarrollo supone conocer un aspecto central en la dinámica económica contemporánea: cómo se genera y difunde el cambio tecnológico. Las economías más desarrolladas hacen del conocimiento y de la innovación tecnológica una palanca cotidiana para aumentar las capacidades de las personas para insertarse en el mundo del trabajo y la competitividad de sus empresas en el plano internacional. De ahí el nombre de *economías intensivas en conocimientos* (EIC). ¿Cómo se encuentra posicionado el Uruguay en ese sentido? La segunda parte del presente informe aborda esta cuestión.

Los cambios estructurales que se produjeron en América Latina desde mediados de los años ochenta crearon un nuevo entorno para empresas e instituciones que afectó negativamente la innovación y la configuración del sistema local de redes. Por una parte, la internacionalización de los sistemas de producción, junto con las políticas de liberalización, plantea el riesgo de la marginación y destrucción de las cadenas productivas nacionales, al disminuir la densidad del tejido productivo. Este hecho debilita las posibilidades de financiamiento, experimentación y realización de actividades innovadoras vinculadas a la producción. La adquisición de empresas locales por parte de empresas extranjeras, así como la privatización de servicios públicos, han disminuido o suspendido esfuerzos nacionales de investigación y desarrollo, han determinado el cierre de departamentos técnicos y la reducción de los gastos locales de ingeniería. Los beneficios que operan por la vía de importación de tecnologías provenientes de las casas matrices situadas en los países desarrollados han de contraponerse a los costos que derivan del proceso recién mencionado, especialmente en lo que refiere a las capacidades de aprendizaje e innovación locales.

En esta situación regional, la dinámica de crecimiento de la economía uruguaya se caracteriza por bajos niveles de inversión,

recurrentes crisis financieras y de endeudamiento externo, junto con la débil generación de empleo. Un aspecto central en dicha dinámica lo constituye la insuficiencia del progreso técnico como motor de desarrollo. Los siguientes indicadores dan cuenta de dicho fenómeno: la inversión en *investigación y desarrollo* (I+D), el *índice de adelanto tecnológico* (IAT) y las mediciones disponibles de la denominada *productividad total de factores* (PTF). Los tres indicadores revelan la ubicación internacional relativamente desfavorable de Uruguay en materia de progreso técnico. La inversión en I+D es menor que en países de la región y notablemente inferior a la del promedio mundial. En cuanto al IAT, si bien Uruguay tiene una buena posición en la formación de su población y en la difusión de innovaciones de paradigmas tecnológicos maduros, se encuentra rezagado en lo que respecta a su capacidad para exportar productos intensivos en conocimiento, patentar sus invenciones o percibir ingresos por su explotación en el extranjero, respecto de una muestra de 72 naciones. Finalmente, el impacto de la PTF sobre la economía durante el período de crecimiento de los noventa no fue importante si se lo compara con otras naciones latinoamericanas.

En este contexto, ¿cuáles son las capacidades científicas y tecnológicas locales, así como el comportamiento de las empresas agropecuarias e industriales<sup>4</sup> en términos de su capacidad de innovación? Algunas conclusiones que surgen del estudio realizado:

Existe en Uruguay una *masa crítica* de investigadores que generan conocimientos científicos y tecnológicos de excelencia, pero ésta atraviesa actualmente una situación complicada debido a la falta o inconstancia del financiamiento para los proyectos de investigación y formación de recursos humanos, a la emigración de científicos y a la disolución o disminución de grupos de investigación. Por otra parte, el compromiso de equipos de investigación universitarios en la solución de problemas concretos del sector productivo es aún muy incipiente en el país. Esto último se debe, en parte, al alcance y la calidad de las políticas que promueven dicha vinculación.

El sistema nacional de innovación agropecuario uruguayo presenta un grado de desarrollo sustancialmente mayor que el del resto de los sistemas de innovación sectoriales. Sin embargo, no puede decirse que exista una política tecnológica agropecuaria explícita y formalizada, ni tampoco una fuerte articulación entre las entidades dedicadas a la investigación agropecuaria, aunque en la generación, transferencia y difusión de innovaciones el sector público históricamente ha tenido gran importancia. En la mayoría de los rubros agropecuarios se verifica, en el último cuarto de siglo, la introducción de cambio tecnológico, y los productores que no tuvieron escala de producción para incorporar esas innovaciones resultaron expulsados. Resaltan aspectos comportamentales de los productores, como la escasa propensión a la innovación y la toma de riesgos, la alta resistencia al cambio, el excesivo individualismo, el bajo valor relativo asignado a la tecnología en general y a la gestión de la empresa en particular en tanto fuente de desarrollo de competitividad. Debe tenerse presente que, si bien los paquetes tecnológicos incorporados en el sector agropecuario uruguayo tienen y tendrán un fuerte componente importado, su carácter territorio-específico ha sido siempre un incentivo para llevar adelante procesos innovadores endógenos, fundamentalmente a través del aprendizaje dentro de la unidad de producción. En los últimos años se constata el desarrollo –aún muy incipiente– de articulaciones entre agentes –horizontal, con otras empresas primarias, y vertical, con proveedores de insumos y compradores de materias primas– que tienen posibilidades de aumentar la densidad del tejido productivo y, con ello, la endogenidad de la innovación.

Las actividades de innovación realizadas por las empresas industriales uruguayas se han dado históricamente por introducción de bienes de capital, sin que la generación y la adaptación local de conocimiento tecnológico sean prácticas difundidas entre las firmas productoras de bienes manufacturados. Según una encuesta reciente, la mayor parte (67%) de las empresas manufactureras no innovó en el período 1998–2000. Los factores asociados con esa conducta son varios. En primer lugar, la

4 No se incluyó el sector servicios por no existir información sistematizada sobre el tema.

inestabilidad de las condiciones macroeconómicas de las últimas décadas aumenta la incertidumbre de la rentabilidad esperada de las innovaciones y afecta negativamente las decisiones al respecto. En segundo lugar, el tamaño de la firma incide en la realización de actividades de innovación: 23% de las empresas que ocupan más de 100 personas (grandes) no realizaron actividades de innovación, pero la proporción se eleva a 77% en el caso de las firmas que ocupan menos de 20 personas (pequeñas). En tercer lugar, existen sectores con oportunidades de innovación diferentes. Por ejemplo, el grupo de firmas cuya actividad está basada en la ciencia (principalmente farmacéutica) realizó en su mayor parte innovación en el período de referencia, mientras que de los otros grupos lo hizo una minoría. En cuarto lugar, se observa que 60% de las empresas con participación de capital extranjero han realizado alguna actividad de innovación, mientras que de las de propiedad exclusivamente nacional sólo 32% lo hicieron. Otro factor asociado a la conducta tecnológica de una firma es el destino de las ventas: 66% de las empresas cuyas ventas se destinan al mercado interno no innovaron, contra 34% y 32% de las firmas que exportan, al Mercosur o al resto del mundo, respectivamente. En la industria manufacturera uruguaya son marginales las empresas involucradas en procesos de innovación endógena. No obstante esta constatación de carácter general, se halló un conjunto de firmas pertenecientes a los grupos más innovadores, muchas de las cuales participan en *redes de conocimientos*. Esos grupos de empresas constituyen un núcleo ya existente sobre el cual apoyar la propagación de los procesos creativos hacia el resto de las firmas, al que se deberán agregar nuevos emprendimientos que amplíen y fortalezcan dicho objetivo.

Los comportamientos reseñados ayudan a explicar el patrón tecnológico sectorial referido al comercio internacional que caracteriza al Uruguay de las últimas décadas. Con pocos cambios en el último cuarto de siglo, este patrón se distingue por una alta dependencia del exterior para la provisión de los bienes más dinámicos tecnológicamente. De este hecho estilizado se puede inferir que una

economía en esta situación, en la que se polarizan las desventajas relativas de los bienes dinámicos tecnológicamente y las ventajas de los de bajo potencial innovador, reduce las posibilidades de complementariedad entre usuarios y productores de innovaciones, dificultando la generación de sinergias derivadas del cambio tecnológico y la conformación de procesos de innovación endógena.

Frente al diagnóstico recién reseñado respecto a la capacidad innovadora endógena, cabe preguntarse si existen posibilidades de futuro para un país periférico como Uruguay frente a la difusión internacional de los patrones productivos e institucionales de las EIC. En otras palabras, ¿existen puntos de apoyo a partir de los cuales Uruguay podría emprender una trayectoria de cambio tecnológico más acelerado, encontrando una vía para la modernización de «viejas» actividades productivas y la emergencia y consolidación de otras «nuevas»?

Para ello se identificó y encuestó a empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimientos, a firmas usuarias o demandantes de esos bienes y servicios, y a entidades de investigación y desarrollo radicadas en territorio nacional. Se decidió incluir los siguientes ámbitos intensivos en conocimiento: *software* y servicios informáticos, biotecnología, servicios empresariales de ingeniería, servicios e industria ambientales, e industria farmacéutica. No se hizo hincapié en cuán competitivos son esos ámbitos, sino en cómo innovan sus actores y cómo se relacionan entre ellos. El grado de cobertura de los ámbitos fue importante en el caso de las empresas productoras de bienes y servicios y las entidades de I+D, mientras que las empresas usuarias fueron captadas sólo en la medida en que fueron nombradas por las primeras. La encuesta se llevó a cabo entre diciembre de 2003 y febrero de 2004 e incluyó a 212 empresas y 86 entidades que realizan actividades de I+D.

Los resultados hallados dan cuenta de las principales fortalezas y debilidades que posee el país para emprender una trayectoria de cambio tecnológico más acelerado.

La *principal fortaleza* para emprender dicha trayectoria consiste en *la existencia en el país de una masa crítica* de empresas y entida-

des relacionadas con actividades intensivas en conocimientos.

Los ámbitos intensivos en conocimiento permean la estructura económica del país, en el sentido de que las empresas y entidades encuestadas se distribuyen a lo largo de los tres grandes sectores tradicionalmente considerados en la economía (primario, secundario y terciario). Además, configuran una suerte de entramados productivos en los cuales se relacionan productores y usuarios de innovaciones con diferentes oportunidades de cambio tecnológico. Dichos entramados se concentran en la capital del país, donde generan las condiciones más propicias para el desarrollo local de las actividades tecnológicamente dinámicas estudiadas para este informe.

Las empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimientos son, por lo general, pequeñas y medianas empresas (pymes) jóvenes, de capitales nacionales y fuerte presencia de profesionales universitarios en su personal. Sus ventas tienen como principal destino el mercado interno, y dentro de éste el sector público tiene un peso importante. Las empresas usuarias, efectivas o potenciales, de esos bienes y servicios intensivos en conocimientos son mayormente medianas o grandes firmas, con poca presencia de profesionales en su personal, más antiguas que las productoras y con mayor participación de capital extranjero. Además, para casi la mitad de ellas la exportación constituye el principal destino de la producción.

Se observa también que un número importante de empresas productoras y usuarias de bienes y servicios intensivos en conocimientos tienen fuertes posiciones competitivas respecto del promedio de las empresas del país. Casi la mitad de las firmas mantuvo la tendencia de crecimiento en sus ventas durante el período en que predominó la crisis del año 2002. En particular, las exportaciones de bienes de las empresas de la encuesta (básicamente usuarias) aumentaron de 37% de las exportaciones totales del país en 1998 a 38% en el 2000 y 41% en el 2002. De este modo, mientras que las exportaciones de bienes del total del país se redujeron 23% entre los años 2000 y 2002, las exportaciones

de las empresas comprendidas en este estudio lo hicieron sólo en 12%.

En términos de ocupación, las empresas encuestadas tienen una significación mucho menos relevante que en relación con las exportaciones. Dichas firmas declararon ocupar alrededor de 30.000 puestos de trabajo, en su mayor parte estables y de calidad, en el sentido de que en general existen en ellas mecanismos para desarrollar procedimientos y situaciones orientados a compartir experiencias y conocimientos entre los individuos de la organización. Además, alrededor del 50% de las empresas contrató de forma estable a terceros, por lo general pymes, para desarrollar alguna parte de su proceso productivo. Esto último puede ser indicativo del potencial empleador en forma indirecta de las firmas analizadas.

En cuanto a las entidades de I+D, la mayoría pertenece a la UdelaR, y existe una concentración importante en el ámbito de la biotecnología, actividad que se caracteriza por estar fuertemente vinculada al sector académico.

La *principal debilidad* de Uruguay para emprender una trayectoria de cambio tecnológico más acelerado, que surge del análisis de la encuesta, es que *los agentes detectados y caracterizados no son actores de un proceso de innovación endógena*.

Un proceso de innovación endógena involucra el desarrollo simultáneo de proveedores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos, cuya interacción continua y articulada estimula la actividad innovadora y origina una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico. En este informe se constató, por un lado, que los productores de bienes y servicios intensivos en conocimiento no poseen los rasgos necesarios para ser líderes tecnológicos, y, por otro, que los usuarios locales de esos bienes y servicios, si bien expuestos a la competencia internacional y potenciales usuarios exigentes de los bienes y servicios intensivos en conocimientos, aún no tienen un papel claro como impulsores del desarrollo de los primeros.

En efecto, al abrirse la *caja negra* de la innovación a la luz del trabajo de campo efectuado, se constató que la capacidad de los

productores de bienes y servicios intensivos en conocimientos para difundir el progreso técnico al resto de la economía se encuentra limitada. Ello se explica porque no existen –o aún no existen– grupos con características *virtuosas* entre esas empresas, en los cuales coexistan fuertes capacidades de innovación y aprendizaje internas a las firmas y una intensa vinculación con los actores del sistema nacional de innovación (SNI). Este hallazgo es coincidente con lo que, según sostienen otros trabajos, sucede en diversos países de América Latina.

En el conjunto de esas empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimiento se encontraron dos grupos homogéneos con características específicas en sus comportamientos tecnológicos y particularidades en sus rasgos económicos, así como con relación al papel que desempeñan las entidades de I+D en sus procesos de innovación y aprendizaje. El grupo minoritario de empresas (la tercera parte) posee una modalidad de innovación y aprendizaje *autocentrada*, en la que es estratégico el desarrollo de las capacidades internas a la firma, mientras que el mayoritario se caracteriza por centrarse en el desarrollo de la *sinergia* con el entorno –o, si se quiere, con el SNI al que pertenece–. En este último grupo, las actividades externas a la firma que se llevan a cabo para la innovación son relativamente más intensas que en el primero, pero las internas no son tan fuertes.

La mitad de las empresas de *software* y servicios informáticos y más de 60% de las de servicios de ingeniería de procesos pertenecen al grupo de innovación *autocentrada*, mientras que los restantes ámbitos (biotecnología, ambiental y farmacéutico) tienen mayor representación dentro del grupo de innovación *sinérgica*.

Se halló también que entre las empresas usuarias de esos bienes y servicios no existen tampoco grupos de empresas *virtuosas* en su capacidad para desarrollar procesos de innovación y aprendizaje. En promedio, la conducta innovadora de las empresas de la demanda se caracteriza de la siguiente forma: realizan internamente actividades de innovación relativamente simples, y se interrelacionan con otros agentes del SNI para llevar

adelante tareas más complejas, como la I+D, el diseño de productos y/o procesos y el cambio organizacional, así como invierten en capacitar al personal e implementan mecanismos para que los conocimientos se intercambien dentro de la organización. Al mismo tiempo, son firmas expuestas al acicate de la competencia internacional –predominan en este grupo grandes empresas exportadoras, pertenecientes a los sectores tradicionales agroindustriales–, por lo que se las puede catalogar como usuarias locales exigentes e interrelacionadas con el medio para innovar.

El papel de las firmas usuarias varía de ámbito a ámbito. El de *software* y servicios informáticos tiene como característica distintiva que penetra todos los sectores de la economía, y cada vez más el *software* nacional es considerado una solución para las empresas del país. El ámbito de biotecnología posee también la característica de una demanda que pertenece a muchos sectores de la economía, aunque el grado de ubicuidad es menor que el del *software*; además, dicha demanda se configura en la actualidad como más potencial que real. Al igual que en los anteriores ámbitos, en el de servicios empresariales de ingeniería y bienes y servicios ambientales la demanda se encuentra dispersa a lo largo de la estructura económica. En el primero, la mayoría de las firmas usuarias encuestadas ha obtenido la certificación de sus procesos de producción y declara que se ha relacionado con consultores del SNI para realizar asesorías en cambio organizacional. En el segundo, la demanda del sector público se constituye como muy relevante, y la evolución de la demanda –pública y privada– depende en buena medida de las reglamentaciones ambientales existentes y del control de su efectivo cumplimiento. Finalmente, en el ámbito de farmacéutica no se estudió la demanda.

No obstante las particularidades de cada ámbito estudiado, existen importantes similitudes entre las empresas encuestadas –usuarias y productoras– en cuanto a los obstáculos que perciben para innovar y las fuentes de financiamiento de la innovación. La principal restricción mencionada por las empresas encuestadas para realizar actividades de innovación se refiere al reducido tamaño del



mercado. Las falencias de las políticas públicas de promoción de ciencia, tecnología e innovación, junto con la dificultad de acceso al financiamiento, son los factores de siguiente mayor peso según la encuesta realizada. Resulta además de la mayor importancia el hecho de que cerca del 75% de las empresas encuestadas hayan declarado que la fuente mayor de financiamiento de sus actividades de innovación son los fondos propios, sin mayores diferencias entre los ámbitos estudiados.

En suma, los resultados que se extraen de la revisión de los antecedentes y del análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta revelan que, a pesar de la mala situación en la que se encuentra en general Uruguay —caracterizada por una débil base empresarial, poco propicia a la innovación tecnológica y con experiencia escasa en los mercados internacionales, a lo que se agregan estructuras productivas desarticuladas y sectores académicos y laboratorios de investigación débiles en términos relativos—, existen algunos *núcleos* de empresas y entidades organizados alrededor de tecnologías genéricas emergentes con fuertes oportunidades de innovación y con posiciones competitivas (las empresas) relativamente mejores que el promedio de la economía. No obstante, esos grupos de agentes no se constituyen en puntos de apoyo a partir de los cuales propagar los procesos creativos hacia el resto de la sociedad. De allí que puede concluirse la desfavorable situación de Uruguay con respecto a su transformación en una EIC.

Los hallazgos anteriores abren un espacio concreto para el diseño y la implementación en materia de *políticas de fomento a la innovación y el aprendizaje tecnológicos*. Éstas habrán de tener en cuenta el punto de partida de Uruguay y conformar caminos de avance que fijen prioridades indispensables para potenciar los esfuerzos tanto públicos como privados, en las cuales se tengan en cuenta los condicionamientos negativos del actual proceso de globalización.

Se admite que las políticas se deben orientar a estimular la iniciativa privada y promover su articulación con el sector público, pero se justifica su existencia dado que el libre jue-

go de las fuerzas de mercado no conduce a estructuras adecuadas de generación y difusión del conocimiento científico y tecnológico. Los instrumentos a utilizar van desde el establecimiento de marcos institucionales adecuados hasta medidas fiscales y tributarias y apoyos directos. Se han de diseñar las políticas a aplicar considerando el nivel de aplicación, la heterogeneidad de las empresas y entidades existentes en la economía, los diversos canales de propagación de la innovación, y los problemas de financiamiento y regulación de la innovación.

La visión planteada en este informe sugiere considerar, en primer lugar, tres niveles desde los cuales aplicar articuladamente las políticas tecnológicas y productivas: micro, meso y macroeconómicas. En el nivel microeconómico, se trata de considerar las medidas más adecuadas para la creación de nuevas empresas, así como para promover el uso de la mejor tecnología (*dura*) y organización del trabajo y gestión (tecnología *blanda*) en las ya existentes. En el nivel mesoeconómico, las políticas deben potenciar los efectos globales de los procesos de innovación y aprendizaje microeconómicos en su entorno. Se trata del diseño de medidas, e incluso la creación de polos de innovación, que fortalezcan las *complementariedades tecnológicas*, de modo de ir tejiendo vínculos estimuladores de la creatividad y del aprendizaje y, con ello, de nuevas áreas de innovación microeconómicas. Estas políticas meso y microeconómicas se relacionan con otras que, en el nivel macroeconómico, estimulen las inversiones de mediano y largo plazo esenciales para la incorporación de tecnología.

En segundo lugar, el diseño de las políticas de innovación deberá tener en cuenta la heterogeneidad de las empresas y entidades. En este informe se avanza en ese sentido abordando algunos ámbitos específicos. Las características halladas en los dos grupos de empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimiento, las de la demanda y de las entidades, así como los mapas de los flujos de conocimientos de cada ámbito, constituyen elementos de información estratégicos a la hora de elaborar políticas para el fomento de la innovación en el país.

Una combinación de políticas micro y mesoeconómicas es necesaria para el fomento explícito de las relaciones usuario-productor. Dichas políticas han de promover un desarrollo simultáneo de productores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos, alentando la interacción continua y articulada entre dichos agentes y también dentro de ellos a través de redes horizontales. Estas políticas han de tener, además, una perspectiva de desarrollo local, en el sentido de la promoción de la proximidad espacial como facilitadora de la circulación de conocimientos de los actores de los diversos ámbitos.

Un aspecto central lo constituyen los incentivos asociados a la promoción de la compra de bienes y servicios locales intensivos en conocimiento por parte de los usuarios, tanto del Estado como de las empresas privadas. Por un lado, ha de hacerse especial hincapié en el papel de las compras estatales como instrumento de fomento a la innovación. Por otro, han de instrumentarse acciones para incitar a las empresas privadas a modernizarse adoptando tecnologías de los ámbitos locales intensivos en conocimiento y fomentar sus encadenamientos nacionales, regionales e internacionales para la conformación de cadenas de valor.

Con respecto a los productores de bienes y servicios intensivos en conocimientos, aparece como imprescindible la instrumentación de políticas que promuevan la exportación. Además, habrá que fomentar, por un lado, la mayor vinculación de las empresas entre sí, y entre éstas y las entidades de I+D, y por otro, la consolidación de las capacidades de innovación y aprendizaje internas a las empresas. Algunas acciones en ese sentido son el diseño de incentivos y marcos institucionales apropiados para promover la creación de empresas, la colaboración entre firmas y entre éstas y las entidades dentro de redes y *clusters* territoriales, sectoriales u horizontales.

El tercer eje mencionado de las políticas de innovación y aprendizaje tecnológicos es el que considera los diferentes canales de propagación de la innovación. Dicha propagación es deseada porque potencia los impac-

tos de la innovación en la economía en su totalidad. Un primer canal identificado y estudiado en este informe es el que liga a los productores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos. Ya se mencionaron en los párrafos anteriores algunas políticas que pretenden fomentar el desarrollo simultáneo de cada uno de los agentes de esa vinculación.

Otro canal abordado en este informe está conformado por redes de conocimientos integradas por instituciones de apoyo a la innovación, además de las empresas y entidades de I+D usuarias y productoras de bienes y servicios intensivos en conocimientos. Un tercer canal de propagación de la innovación, no abordado en este informe, se constituye a través de las relaciones del *núcleo innovador* (integrado por todos los agentes de los ámbitos intensivos en conocimientos) con otras firmas, por lo general pymes y no innovadoras. Aprovechando la capacidad que ya tienen las empresas encuestadas para subcontratar a pymes parte de sus procesos productivos, se propone aquí incentivar ese tipo de contrato, de forma de integrar a las firmas más pequeñas y poco innovadoras al dinamismo del *núcleo innovador*.

Respecto al financiamiento, se destaca la importancia del tema debido al riesgo característico de todo proceso de innovación y a la necesidad de ingeniería financiera adecuada para reducir el impacto de este riesgo. Es necesario crear instrumentos para financiar las actividades de innovación. A modo de ejemplo se pueden mencionar los siguientes: soportes financieros a proyectos de innovación (al estilo del ya existente PDT), creación de fondos de garantía para créditos, fondos para capital de riesgo y «semilla», combinación de recursos financieros y conocimientos para nuevos emprendimientos.

Finalmente, la regulación de los aspectos vinculados a la innovación afecta de manera diferente a los ámbitos intensivos en conocimientos. En cuanto a la legislación ambiental, como en Uruguay ésta se basa en la regulación directa, no está fundamentalmente concebida para, a la vez de tender al cuidado del ambiente mediante medidas de control *ex post*, impulsar las innovaciones ambienta-



les de tipo preventivo. Por otro lado, en los últimos años Uruguay actualizó sus leyes para la protección de los derechos de propiedad intelectual, que involucran a varios de los ámbitos estudiados. Se admite, en el ámbito internacional, que es difícil prever las consecuencias que la aplicación de derechos de propiedad intelectual más estrictos pueda tener sobre la capacidad de innovación local de economías subdesarrolladas. Por ello, las políticas de innovación y aprendizaje a implementar en el país habrán de tener como objetivo atenuar sus posibles efectos negativos. Por último, en lo que refiere específicamente a la biotecnología, la legislación habrá de garantizar el uso seguro de la biotecnología moderna, sin privilegiar solamente los aspectos científicos y tecnológicos, sino también los que tienen relación con la ética.

Quedó fuera del estudio el análisis de las redes de conocimientos en su dimensión regional e internacional. Éste es un aspecto de

primera importancia, pues se sabe que la actual especialización internacional de la producción y del conocimiento sostiene un sistema de vínculos y redes donde la demanda de conocimiento e innovación se dirige hacia las economías avanzadas, aumentando su propia capacidad de capturar los beneficios de la EIC.

En suma, como conclusión de la segunda parte de este informe se destacan las condiciones favorables y desfavorables de las que parte una economía periférica como la uruguayana para delinear una estrategia posible de desarrollo económico, frente a la difusión internacional de los patrones productivos e institucionales de las EIC. Las referencias que aquí se han realizado apuntan a destacar la ligazón entre dicha temática y la forma de ver el fenómeno de cambio tecnológico, fundamentando su necesaria inclusión en la agenda de temas relevantes que importa discutir en el país.



PARTE I. DESARROLLO HUMANO Y POBREZA  
EN URUGUAY



# I. EL DESARROLLO HUMANO EN URUGUAY

*Más que concentrarse en alguna medida solitaria del progreso económico (como el producto bruto por habitante), la apreciación del «desarrollo humano» implica un examen sistemático de la riqueza de información sobre cómo viven los seres humanos en cada sociedad. Ello lleva a una concepción pluralista del progreso para la evaluación del desarrollo. Las vidas humanas son disminuidas y castigadas de muchas formas distintas, y la primera tarea desde esta perspectiva es reconocer que las privaciones de distinta índole deben ser ordenadas en un marco que las contenga. El marco debe ser comprehensivo y coherente pero no debe pasar por encima las pluralidades que están implicadas de manera crucial (en la naturaleza diversa de las privaciones) transformándose en una búsqueda equivocada de alguna medida de éxito y fracaso, una pista aislada para todas las diversas preocupaciones. (Sen, 2000: 18.)*

## 1. Introducción

En este capítulo se presenta la evolución del desarrollo humano en Uruguay entre 1991 y 2002 a partir del análisis de un conjunto de indicadores multidimensionales creados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Se examina con especial atención el período comprendido entre 1999 y 2002, en virtud de que en el último *Informe nacional de desarrollo humano* publicado (PNUD, 2001) se presentó información hasta 1999.

Luego de un breve repaso del concepto de *desarrollo humano*, se ubica a Uruguay en el contexto internacional y regional tomando como base la evidencia proveniente de los informes mundiales del PNUD (sección 2). A continuación, se analiza la evolución del índice de desarrollo humano (IDH) en Uruguay

para el total del país a lo largo del período. Más adelante, se presenta evidencia sobre la situación del desarrollo humano en Uruguay relativa al género (sección 3). Dado que el IDH se basa en promedios construidos a escala nacional, se estudian las diferencias en los logros alcanzados por departamento y entre las zonas de Montevideo, pues sólo se dispuso de información para desagregar este departamento (sección 4). Los detalles sobre la información y la metodología utilizadas en este capítulo se presentan en el Apéndice metodológico.

## 2. El desarrollo humano

A comienzos de la década del noventa, el economista paquistaní Mahbub ul Haq, profundamente influido por el pensamiento de Amartya Sen, concibió el enfoque del desarrollo humano e impulsó su utilización en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Uno de sus objetivos centrales radicó en que los logros alcanzados por los distintos países en sus procesos de desarrollo no se evaluaran exclusivamente sobre la base del producto interno bruto por habitante (PIB), como solía hacerse hasta el momento, sino que se considerara un conjunto más amplio de dimensiones. Como resultado de esta iniciativa, a partir de 1990 comenzaron a generarse anualmente los *Informes de desarrollo humano*. De acuerdo con Mahbub ul Haq:

*El propósito básico del desarrollo es aumentar las opciones de las personas. En principio, estas opciones pueden ser infinitas y cambiar a lo largo del*

tiempo. Muchas veces, las personas valoran logros que nunca se observan, o, al menos, no en forma inmediata, en las cifras de ingreso y crecimiento: mayor acceso al conocimiento, mejor nutrición y servicios de salud, vidas más seguras, seguridad contra el crimen y la violencia física, horas de esparcimiento satisfactorias, libertades políticas y culturales y sentido de participación en las actividades comunitarias. El objetivo del desarrollo es crear un ambiente que permita que las personas disfruten vidas largas, saludables y creativas (PNUD, 2003).

El desarrollo humano implica, según algunos autores, la expansión de las opciones de los seres humanos en el sentido más amplio del término, lo cual lo hace mucho más abarcador que otras definiciones de bienestar que se reducen a los aspectos materiales de la vida (Alkire, 2002). Cambia también la visión con respecto al rol que tienen los individuos en la sociedad, quienes pasan de ser consumidores y productores a constituirse en actores del proceso de desarrollo económico y social:

*La perspectiva del desarrollo humano incorpora la necesidad de eliminar los obstáculos que enfrentan las personas mediante sus propios esfuerzos e iniciativas. El punto no es sólo que las vidas humanas pueden ser mucho mejores y mucho más ricas en términos de bienestar y libertades, sino también que la acción humana puede llevar a un cambio radical mediante la mejora de la organización social y el compromiso de las personas (Sen, 2003a: VII).*

De esta manera, la concepción del desarrollo humano se basa en la multidimensionalidad como enfoque para evaluar el éxito del desarrollo y en la idea de considerar el desempeño de los países de acuerdo con fines y no con medios. Sen considera que el análisis del desarrollo debe ir mucho más allá del virtual crecimiento del ingreso, incorporando la naturaleza de la vida de las personas, su capacidad de alcanzar ciertas metas y las libertades reales de las que ellas disfrutan. El proceso de desarrollo consiste, pues, en la expansión de las capacidades y libertades humanas; por lo tanto, el bienestar de los individuos debe evaluarse en lo que Sen llama *espacio de los funcionamientos y capacidades* (véase el recuadro 1).

Estas consideraciones se ponen de relieve, por ejemplo, al examinar el papel que desempeña la educación en la sociedad con relación a los postulados de la teoría económica convencional. Para ésta, un mayor nivel educativo de la población se concibe como un aumento de capital humano que contribuye a elevar la productividad de las personas y por esa vía coadyuva al crecimiento económico.<sup>1</sup> Sin embargo, según Sen, esta visión no contempla los impactos directos de la acumulación de capital humano sobre la vida de las personas:

*[...] sin ver su nivel de ingreso modificado, las personas pueden beneficiarse de la educación en leer, comunicarse, argumentar, estar en condiciones de elegir de manera más informada, ser tomadas más seriamente por las otras personas, y así sucesivamente. Así, los beneficios de la educación exceden el rol del capital humano en la producción de bienes (Sen, 2003a: 35).*

Esta apreciación no pone en duda la importancia del crecimiento económico en el proceso de desarrollo ni cuestiona su centralidad en el alivio de la pobreza, pero permite poner de relieve que la calidad del crecimiento es tan importante como su magnitud y el nivel de ingresos que permite alcanzar.

Por otra parte, para Sen la consideración de la desigualdad en las distintas sociedades es central. Las comparaciones interpersonales no deben basarse en la suma del bienestar de los individuos sino que deben considerar su distribución, tomando como base la igualdad en el acceso de la población a un conjunto de capacidades básicas (Sen, 1992).<sup>2</sup>

De esta manera, el fundamento del enfoque no es económico sino ético, y en eso se diferencia de otras corrientes de pensamiento que argumentan, basándose en teorías económicas, en favor de políticas que apunten a una mayor equidad distributiva. Tal es el caso de muchos trabajos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) o algunas teorías del crecimiento económico surgidas desde la década de 1980.<sup>3</sup>

La expansión de las capacidades y funcionamientos se complementa con el aumento de la capacidad de los individuos de perseguir en forma activa los objetivos que ellos

1 El capital humano se asocia a las características de las personas que dan lugar a distintas productividades, y se define por analogía con el capital físico. Dentro de estas características, habitualmente se incluye el nivel educativo formal y la experiencia laboral. En función de consideraciones económicas, las personas pueden optar por invertir en aumentar su capital humano.

2 Esta idea se origina en la teoría de la justicia de Rawls y en particular en su defensa del acceso de todos los integrantes de la sociedad a un conjunto de bienes primarios.

3 Véanse, por ejemplo, CEPAL (1990) y Kanbur (2000).

## Recuadro 1

### Funcionamientos y capacidades

La propuesta de Sen de cambiar el espacio en el que se evalúa el bienestar de los individuos ha constituido un aporte innovador e influyente dentro de los desarrollos teóricos sobre dicha temática. Esta propuesta se basa en una fuerte crítica al enfoque utilitarista que ha predominado en el análisis económico convencional. El enfoque utilitarista se fundamenta en los ordenamientos interpersonales de bienestar, sin dar cuenta, según Sen, de las condiciones reales de vida, tanto físicas como mentales, y sin considerar la actividad mental de la persona que realiza la evaluación de su propio estado de bienestar.\*

El enfoque utilitarista se basa en la evaluación del bienestar con base en el ingreso (o el consumo), lo que ha sido denominado por Sen *criterio de la opulencia*. El autor sostiene que este enfoque confunde el bienestar de las personas con la magnitud de sus pertenencias. Así, el ingreso consiste en un medio para llegar a ciertos logros, pero no es un fin en sí mismo. Basándose en el pensamiento del filósofo John Rawls, Sen plantea una profunda crítica a la aptitud del ingreso como base para realizar evaluaciones de bienestar (Sen, 1992; Sen, 1999), y propone

\* Sen (1999) propone el siguiente ejemplo: supongamos que hay dos personas. El individuo 1 presenta carencias alimenticias, de vestimenta, de vivienda, de atención médica, pero ha aprendido a no tener deseos muy ambiciosos y encuentra que satisface sus necesidades. Mientras tanto, el individuo 2 proviene de un ambiente con mayor abundancia de recursos pero es más infeliz y ve satisfechos sus deseos en menor medida que el individuo 1. Es discutible que el individuo 1 tenga un nivel de bienestar mayor que el individuo 2; sin embargo, esa sería la conclusión desde una perspectiva utilitarista.

otro criterio para conceptualizar y medir el bienestar: la consideración de los *funcionamientos*.

La estimación o valoración del bienestar a través de los funcionamientos implica trasladar la evaluación a las actividades que la persona realiza con los bienes y características de los que dispone. Por ejemplo, una persona discapacitada no podrá hacer lo mismo que una persona sana con la misma canasta de bienes.

Un funcionamiento es, entonces, el logro de un individuo, lo que éste consigue ser o hacer, y se distingue, por lo tanto, de los bienes utilizados para conseguir ese funcionamiento. Es decir que un funcionamiento difiere de tener bienes, pues es posterior a su obtención, y también se distingue de la utilidad entendida como la felicidad derivada del funcionamiento, pues la precede. De acuerdo con esta concepción, el bienestar se relaciona con los funcionamientos individuales. El nivel de logro de cada funcionamiento depende de factores personales y sociales, como el contexto socioeconómico y cultural de las personas.

Sen denomina *capacidades* al conjunto de todas las opciones de las que dispone cada persona para satisfacer sus funcionamientos y, por lo tanto, éstas representan la libertad individual de elección de funcionamientos. Dentro de las capacidades existen características que son opciones y otras que no lo son —por ejemplo, las condiciones metabólicas de la persona—. Al diseñar políticas es importante tener presentes estas distinciones.

mismos se proponen o, en términos de Sen, la acción o agencia humana (Sen, 1993). Este concepto es particularmente relevante desde la perspectiva de las mujeres y en referencia a

las relaciones de género, pues en muchos casos el logro de bienestar material no coexiste con la posibilidad de disponer de la propia vida (Nussbaum, 2000).

En sus diversos escritos Sen se refiere a la importancia de definir un conjunto de capacidades sobre las cuales evaluar el bienestar humano. A pesar de que ha señalado la importancia del acceso a bienes públicos, de gozar de un buen estado de salud, lograr una buena alimentación, de saber leer y escribir y de contar con posibilidades de elección para satisfacer estas necesidades, el autor ha preferido no delimitar las dimensiones relevantes en las que evaluar las capacidades y, por ende, el desarrollo humano.

Tal amplitud del concepto de desarrollo humano ha llevado a una gran imprecisión en su uso. Esta característica constituye uno de los aspectos más criticados de este enfoque, junto con las dificultades que entraña su operacionalización. Por esa razón, a pesar de que ha logrado suscitar una importante adhesión, el enfoque del desarrollo humano no constituye un cuerpo teórico articulado sobre cómo avanzar en el proceso de desarrollo, sino que se concentra en sus fines.<sup>4</sup> Sin embargo, la propuesta de repensar los fines del desarrollo implica una revisión y readecuación de las políticas con el objetivo de cumplir con las nuevas metas, y desde esta perspectiva se constituye en una concepción ambiciosa que aporta elementos fundamentales a la hora de considerar el bienestar de los individuos y el avance de los países.

Finalmente, cabe destacar que se han esgrimido dos tipos de críticas fundamentales al enfoque de Sen. Por un lado, desde la economía convencional se ha argumentado que la falta de definición de las capacidades básicas y de operacionalización del enfoque lo vuelven de poco interés frente al abordaje habitual que considera al ingreso real como indicador del nivel de desarrollo (Srinivasan, 1989). Por otro lado, autores como Ruggieri-Laderchi et al. (2003) han señalado que el enfoque del desarrollo humano, si bien se distingue del enfoque neoclásico tradicional por el peso que éste otorga a la utilidad y el ingreso como métrica del bienestar, comparte principios filosóficos muy relevantes con ese paradigma. Ambos enfoques se centran en las opciones individuales como punto de evaluación fundamental y comparten la va-

loración del buen funcionamiento de los mercados para que las personas alcancen sus objetivos (Jolly, 2003).<sup>5</sup>

### *El índice de desarrollo humano*

En los *Informes mundiales de desarrollo humano* se ordena a los países según el *índice de desarrollo humano* (IDH). Este índice busca medir los logros alcanzados por los países en su desarrollo con base en indicadores que reflejan la salud de la población, el nivel educativo y el acceso a recursos.

En el cálculo del IDH, la *salud* de la población se representa mediante la esperanza de vida al nacer, la *educación* se refleja mediante una combinación de la tasa bruta combinada de matriculación y la tasa de alfabetismo de la población mayor de quince años, y el *acceso a recursos* se incorpora mediante el producto interno bruto por habitante en paridad de poder adquisitivo.<sup>6</sup> Si bien se dejan de lado aspectos que desde la perspectiva del desarrollo humano son muy relevantes—como, por ejemplo, las libertades—, se trata de un intento de reflejar en un indicador multidimensional el nivel de desarrollo de los países tomando como base la información disponible en todos ellos (recuadro 2).

A su vez, el PNUD calcula un conjunto de índices complementarios al IDH que aportan información sobre otros aspectos asociados con el desarrollo humano. Éstos son el *índice de desarrollo humano relativo al género* (IDG), el *índice de potenciación de género* (IPG) y los *índices de pobreza humana* (IPH1 e IPH2). Tales índices se analizan más adelante en este informe.

Es pertinente realizar una advertencia antes de abocarse al análisis del IDH. Los logros alcanzados por las sociedades en materia de salud o nivel educativo de su población son producto de procesos y políticas de larga duración, por lo que es de esperar que no registren fuertes oscilaciones en el corto plazo. En ese sentido, es razonable que el desarrollo humano presente un comportamiento más estable y tendencial que otras variables que inciden en las condiciones de vida—el ingreso per cápita, el desempleo, etc.—, sustancialmente más afectadas por los movi-

4 Sen (2003b) ha señalado que la preocupación principal de Mahbub ul Haq eran las políticas para el desarrollo, y no las teorías sobre desarrollo.

5 Si bien ambos enfoques toman como base al individuo, podría pensarse que adhieren a distintas variantes del enfoque que suele denominarse *individualismo metodológico* (Udehn, 2002).

6 La metodología de cálculo del IDH se presenta más detallada en el Apéndice metodológico, así como una sucinta discusión sobre las virtudes y críticas que se le reconocen a este indicador.



mientos cíclicos de la economía. Por lo tanto, el IDH debe ser interpretado como un indicador del desarrollo de largo plazo.

Por ejemplo, si se observan las fluctuaciones de los IDH de Argentina y Uruguay en los años en que estos países experimentaron severas recesiones económicas, se verá que los cambios en los valores de los índices son de pequeña magnitud. Esta observación tiene implicaciones sobre la lectura de las estimaciones de IDH y las familias de índices relacionados que se presentan en este informe, ya que los últimos datos analizados corresponden al 2002, pico de la crisis económica que enfrentó Uruguay en los últimos años. El IDH no reflejará esta crisis económica con igual crudeza que los índices de corto plazo, en tanto ésta no haya tenido consecuencias

contemporáneas visibles en indicadores de mediano y largo plazo. De esta manera, el IDH aporta información complementaria al ingreso medio de los hogares o al producto bruto por habitante.

### *El desarrollo humano en Uruguay desde la perspectiva internacional y regional*

Durante las décadas de 1970 y 1980 Uruguay se ubicó entre los países de desarrollo humano medio, y desde 1990 se incorporó al grupo de mayor desarrollo (cuadro 1).<sup>7</sup>

A lo largo de la década de 1990 Uruguay se situó entre los lugares 37 y 40 de los 174 países ordenados por su IDH, y descendió al lugar 46 en el 2002 (PNUD, 1999; PNUD, 2004).<sup>8</sup>

## *Recuadro 2*

### *El índice de desarrollo humano*

El *índice de desarrollo humano* (IDH) es una medida sintética de los logros de una sociedad. Para ello, se busca cuantificar y combinar en un índice agregado los logros promedio que registra un país en tres dimensiones fundamentales: alcanzar una vida larga y saludable (dimensión *salud*), adquirir conocimientos útiles (dimensión *educación*) y contar con los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso (dimensión *nivel de vida*).

En términos operativos, los avances logrados en la dimensión *salud* se miden a través de la esperanza de vida al nacer, mientras que para *educación* se combinan dos variables: la tasa de alfabetización de los adultos y la tasa bruta de matriculación combinada en educación primaria, secundaria y terciaria. El *índice de educación* es un promedio ponderado de ambas variables, con un ponderador de dos tercios para la alfabetización de adultos y un tercio para la tasa bruta de matri-

culación. Por último, para la medición del *nivel de vida* se utiliza como aproximación el logaritmo del producto interno bruto (PIB) per cápita, ajustado por paridad de poderes adquisitivos (PPA).

La elaboración del IDH comienza con el cálculo de tres índices sintéticos que miden los logros relativos alcanzados por la sociedad en las tres dimensiones mencionadas. Para cada uno de los componentes se determinan valores de referencia máximos y mínimos que determinan el rango de variación que se considera razonable observar en estos indicadores.

Para construir el índice correspondiente a cada dimensión, se mide la distancia que separa el nivel que un país alcanza en cada uno de los indicadores con respecto al valor de referencia mínimo como proporción del rango del indicador. Por último, el IDH resulta del promedio simple de los indicadores de salud, educación y acceso a los recursos.

7 El PNUD clasifica a los países en tres grupos en relación con su nivel de desarrollo humano: alto desarrollo humano (IDH de 0,8 y superiores), desarrollo humano medio (IDH entre 0,5 y 0,799) y desarrollo humano bajo (IDH menor de 0,5). Aproximadamente cincuenta países del mundo pertenecen al primer grupo.

Cuadro 1

Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2002. Países seleccionados										
PAÍS	AÑO						VARIACIÓN		DISTANCIA CON IDH URUGUAY	
	1975	1980	1985	1990	1995	2002	1975/2002	1990/2002	1975	2002
Argentina	0,784	0,799	0,808	0,810	0,832	0,853	8,8	5,3	0,025	0,020
Hungría	0,777	0,793	0,807	0,807	0,837	0,848	9,8	5,1	0,018	0,015
Kuwait	0,761	0,776	0,778	-	0,810	0,838	11,4	-	0,002	0,005
Uruguay	0,759	0,779	0,785	0,803	0,816	0,833	9,7	3,7		
Costa Rica	0,745	0,770	0,774	0,791	0,810	0,834	11,9	5,4	-0,014	0,001

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

Hasta el lugar 25 sólo figuran los países de ingresos altos, y a partir de allí comienzan a posicionarse los de ingresos medios, como Eslovenia (29) y Argentina (34), país latinoamericano de mayor índice de desarrollo humano.

Como se señaló en el último *Informe nacional* (PNUD, 2001), el progreso de Uruguay ha sido lento en comparación con los logros alcanzados por otros países. De acuerdo con el *Informe mundial de desarrollo humano* (PNUD, 2004), esta tendencia se agudizó en el 2002, cuando Uruguay cayó seis lugares respecto a su posición en el 2001. El descenso de la posición de Uruguay es especialmente notorio, pues no refiere solamente a diferencias en los ritmos de aumento de los distintos países, sino que además se asocia con la caída del valor absoluto de su IDH.

Debido a que los países de mayor desarrollo humano realizan incrementos menores en sus niveles de bienestar, es difícil evaluar los avances relativos de los países si no es en relación con los de nivel similar en el año base (1975). Por esa razón, se analizó la evolución de Uruguay con respecto a países que en 1975 tenían un IDH comparable. Éstos fueron: Argentina, Hungría, Kuwait y Costa Rica.<sup>9</sup> La evolución de Uruguay fue más lenta que la de los restantes países de este grupo, con excepción de Argentina, y ese retraso se originó principalmente durante la década de los noventa.

El IDH de Uruguay en el 2002 era muy similar al de Croacia, Qatar, Kuwait, Costa Rica y Chile, países de ingresos medios pero con logros relativamente altos en materia de educación y salud.

Tal como se indicó en los *Informes nacionales* anteriores (PNUD, 2001; PNUD, 1999), la posición de Uruguay se alcanzó sobre la base de los avances en educación y salud. En efecto, si la clasificación se basara solamente en el producto por habitante, el país descendería al lugar 59. Por esa razón, al comparar la ubicación de Uruguay con el promedio de los países de desarrollo humano alto en cada dimensión, se observa que la distancia en ingresos es notoriamente mayor que la que existe en las dimensiones de educación y salud.

Por su parte, el IDH para la región de América Latina y el Caribe en el 2002 toma el valor 0,777, con lo que la región queda clasificada en el grupo de desarrollo humano medio. Si se considera por separado a los países latinoamericanos incluidos en el último *Informe*, seis corresponden al grupo de alto desarrollo humano (Argentina, Uruguay, Costa Rica, Chile, Cuba, y México), mientras que solamente Haití se ubica en el grupo de bajo desarrollo. Uruguay presenta una posición favorable en la región, solamente superada por Argentina, Chile y Costa Rica. En términos generales, este ordenamiento en la región ha sido estable a lo largo de la década; Uruguay siempre ha figurado en las primeras posiciones, aun teniendo en cuenta su caída en el 2002.

8 La información del IDH mundial a lo largo de la década no es estrictamente comparable, ya que ha habido cambios en la metodología de medición del índice (véase el Apéndice metodológico, sección 1), y además los países que integran la clasificación mundial no son siempre los mismos.

9 Dado que 2002 puede considerarse un año con características muy particulares para Uruguay, se realizó el mismo ejercicio referido al año 2001 (véase el cuadro A-1.1).

Si se consideran los distintos ordenamientos que surgen de utilizar el PIB por habitante o el IDH alternativamente, casi todos los países de alto desarrollo de la región mejoran su posición relativa con el IDH. Ejemplos de las variaciones mayores son Cuba, Uruguay y Argentina, que con este indicador ascienden respectivamente 38, 19 y 11 lugares en comparación con la posición que ocuparían si se tomara como base el PIB por habitante.

Las variaciones en los ordenamientos de países en función de la dimensión considerada son consistentes con el enfoque expuesto previamente, en tanto confirman que los logros en una dimensión no son transferibles directamente a las otras dimensiones. Así, a determinado nivel de ingreso o producto bruto por habitante no necesariamente corresponde el mismo nivel educativo o el mismo estado de salud de la población. Si los ordenamientos fueran similares, el enfoque multidimensional

tendría poco interés, ya que una dimensión aproximaría perfectamente a las demás.

El examen de la asociación entre las diferentes dimensiones (cuadro 2) pone de manifiesto claramente que, para la totalidad de los países, existe un fuerte vínculo en los logros alcanzados en salud, educación y acceso a los recursos. El hecho de que el IDH combine medios como el ingreso con resultados en salud y educación lleva a una considerable correlación entre las dimensiones, puesto que el ingreso es un factor que incide en las decisiones sobre el nivel educativo que adquieren los individuos o la calidad de la salud que reciben.

Sin embargo, cuando se consideran distintos grupos de países esta correlación se ve atenuada: dado un logro determinado en una dimensión particular, existe un abanico de posibilidades importante en cuanto a los logros en las dimensiones restantes. En especial, los resultados sugieren que el acceso a recursos

Cuadro 2

Coeficientes de correlación entre ordenamientos de países según las dimensiones del IDH. 2002. Regiones seleccionadas				
	INGRESO E IDH	INGRESO Y EDUCACIÓN	INGRESO Y SALUD	SALUD Y EDUCACIÓN
Todos los países	0,94	0,77	0,82	0,73
América Latina	0,85	0,59	0,48	0,39
Desarrollo humano alto	0,85	0,28	0,58	0,22
Desarrollo humano medio	0,67	0,26	0,30	0,23
Desarrollo humano bajo	0,49	-0,01	0,21	-0,30

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

Cuadro 3

IDH y posición en el orden mundial para países de América Latina. 1998-2001												
AÑO	ARGENTINA		BRASIL		PARAGUAY		URUGUAY		CHILE		BOLIVIA	
	POSICIÓN	IDH	POSICIÓN	IDH	POSICIÓN	IDH	POSICIÓN	IDH	POSICIÓN	IDH	POSICIÓN	IDH
1998	39	0,827	79	0,739	84	0,730	40	0,826	34	0,844	112	0,652
1999	35	0,837	74	0,747	81	0,736	39	0,825	38	0,824	114	0,643
2000	34	0,842	69	0,75	80	0,738	37	0,828	39	0,825	104	0,648
2001	34	0,844	73	0,757	90	0,740	40	0,834	38	0,831	114	0,653
2002	34	0,854	73	0,775	89	0,751	46	0,833	43	0,839	114	0,681

Fuente: PNUD (varios años)

Cuadro 4

Componentes del IDH y diferencias absolutas con respecto a Uruguay. Países del Mercosur. 2002							
COMPONENTE	ARGENTINA	BRASIL	PARAGUAY	URUGUAY	CHILE	BOLIVIA	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
Salud	74,1	68	70,7	75,2	76	63,7	70,5
Tasa de alfabetización	97	86,4	91,6	97,7	95,7	86,7	88,6
Matrícula bruta combinada	94	92	72	85	79	84	81
PIB por habitante (PPA)	10.880	7.770	4.610	7.830	9.820	2.460	7.223
DISTANCIA ABSOLUTA ENTRE COMPONENTES CON RESPECTO A URUGUAY							
Salud	-1,1	-7,2	-4,5		0,8	-11,5	-4,7
Tasa de alfabetización	-0,7	-11,3	-6,1		-2	-11	-9,1
Matrícula bruta combinada	9	7	-13		-6	-1	-4
PIB por habitante (PPA)	3.050	-60	-3.220		1.990	-5.370	-607

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

es la dimensión que determina en mayor medida el lugar en el ordenamiento mundial que surge del IDH. También parece claro que, dado un nivel de acceso a recursos, los logros en materia de educación y salud difieren de manera sustancial. Esto es especialmente válido en el caso de los países de desarrollo humano medio y bajo. Este análisis ilustra que buena parte de las potencialidades del índice y de su valor como elemento de evaluación de los procesos de desarrollo se encuentra en la comparación del IDH y los desempeños en salud y educación de países con similares niveles de PIB por habitante.

En particular, en el caso de América Latina se observa una menor correlación que en el total de países del mundo, lo que pone de manifiesto la disparidad de desempeños regionales en las diversas dimensiones del índice.

En el ámbito subregional, entre los países integrantes del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y sus asociados (Chile y Bolivia) se observan considerables disparidades en los valores del IDH. Argentina, Chile y Uruguay se ubican entre los países de alto desarrollo humano y en posiciones cercanas en el ordenamiento, mientras que Brasil, Paraguay y Bolivia presentan desarrollo humano medio y grandes diferencias entre ellos (cuadro 3).

A pesar de que Argentina y Chile presentan valores del IDH cercanos a los de Uruguay, los logros en las diversas dimensiones son con-

siderablemente dispares (cuadro 4). Uruguay supera a Argentina en esperanza de vida, mientras que este país exhibe los mayores logros educativos y un mejor acceso a recursos. Chile presenta peores logros educativos pero una esperanza de vida más elevada y un PIB por habitante mayor que el de Uruguay. Brasil se destaca por su desempeño en educación medido a través de la tasa bruta de matriculación; sin embargo, como se analizará en el capítulo II, este indicador se ve afectado por el alto grado de rezago escolar. La planificación del proceso de integración regional deberá tener presente que se trata de países con grandes disparidades en cuanto al bienestar alcanzado por sus habitantes (cuadro 4).

El procedimiento para la construcción del IDH, tal como fue explicado, resulta poco sensible a la distribución de los valores de dichas variables entre la población. Sin embargo, es indudable que el ingreso se distribuye desigualmente; diferentes grupos humanos —definidos según clase social, género, etnia, etc.— presentan diferente esperanza de vida, y el nivel educativo varía marcadamente entre los integrantes de una comunidad. Esto puede tener fuertes implicaciones en términos de desarrollo humano, y es por eso que el PNUD está abocado a la consideración de la manera de incorporar estos aspectos en la medición del desarrollo humano (recuadro 3).

10 El Informe de Argentina para el 2001 incorpora un ajuste por desigualdad en la dimensión educación, basándose en la distribución del rendimiento escolar.

11 En el Apéndice metodológico se detallan las fuentes de información utilizadas y los procedimientos de estimación.

### Recuadro 3

#### Desarrollo humano y desigualdad

En su formulación tradicional, el IDH no distingue si los beneficios del desarrollo llegan a toda la población por igual o se concentran en un grupo reducido. En países con altos niveles de desigualdad, como los de América Latina, el aspecto distributivo puede ser especialmente importante al considerar los avances en las diversas dimensiones del desarrollo humano.

La idea de construir un IDH sensible a la desigualdad se remonta a los primeros *Informes sobre desarrollo humano* del PNUD, entre 1991 y 1994, los cuales presentan cálculos de la dimensión *ingreso corregidos*. A su vez, en América Latina algunos países como Chile, Colombia, Brasil y Argentina han incorporado este ajuste para

alguna de las dimensiones en sus informes nacionales.<sup>10</sup>

En este marco, Foster et al. (2003) proponen una metodología novedosa que permite incorporar la desigualdad al cálculo del IDH, agregando a dicho índice a un parámetro que representa el grado de rechazo o aversión social a la desigualdad. El cálculo de esta «familia» de IDH corregidos tiene altos requerimientos en términos de información estadística, y por lo tanto resulta complejo. Sin embargo, a modo de ejemplo, en el presente informe se construyó el *índice del componente ingreso corregido por desigualdad* para los países de América Latina, con el objetivo de analizar los cambios en el ordenamiento ocasionados por la incorporación de la desigualdad.<sup>11</sup> A su vez, en el Apéndice documental se presenta la evolución

del IDH corregido por desigualdad para Uruguay.

El cuadro de la página siguiente muestra el resultado de este ejercicio. Se observan importantes variaciones en el ordenamiento de los países. En particular, aquellos que registran una mayor desigualdad en la distribución del ingreso por deciles (Brasil, México, Chile) caen varios lugares, mientras que mejoran su posición países como Uruguay, Costa Rica, Perú y Venezuela, que presentan una distribución del ingreso relativamente más equitativa en el contexto latinoamericano. Por lo tanto, la incorporación de la desigualdad parece modificar significativamente el panorama sobre el desarrollo humano relativo de los países.

**Sensibilidad del IDH a la desigualdad.** Ordenamiento de los países de América Latina según grado de aversión a la desigualdad. 1995/1996.

PAÍSES	IDH ESTÁNDAR (1)	IDH CORREGIDO POR DESIGUALDAD							
		$\epsilon = 0$		$\epsilon = 1$		$\epsilon = 2$		$\epsilon = 3$	
		ORDEN	DIFERENCIACIÓN (1)	ORDEN	DIFERENCIACIÓN (1)	ORDEN	DIFERENCIACIÓN (1)	ORDEN	DIFERENCIACIÓN (1)
Argentina	1	1	0	1	0	1	0	1	0
Bolivia	18	19	-1	19	-1	19	-1	19	-1
Brasil	6	9	-3	9	-3	9	-3	9	-3
Chile	2	3	-1	4	-2	4	-2	4	-2
Colombia	8	8	0	8	0	8	0	8	0
Costa Rica	5	4	1	3	2	3	2	3	2
República Dominicana	12	11	1	10	2	10	2	10	2
Ecuador	16	16	0	16	0	16	0	16	0
El Salvador	13	13	0	13	0	12	1	12	1
Honduras	17	17	0	17	0	17	0	17	0
Jamaica	15	15	0	15	0	15	0	14	1
México	4	5	-1	5	-1	5	-1	6	-2
Nicaragua	19	18	1	18	1	18	1	18	1
Panamá	10	10	0	11	-1	13	-3	13	-3
Paraguay	11	14	-3	14	-3	14	-3	15	-4
Perú	14	12	2	12	2	11	3	11	3
Trinidad y Tobago	7	7	0	7	0	7	0	7	0
Uruguay	3	2	1	2	1	2	1	2	1
Venezuela	9	6	3	6	3	6	3	5	4

Fuente: Elaboración propia a partir de Banco Mundial (2004) y *World Development Indicators* (2000). Nota: El parámetro  $\epsilon$  refiere a la aversión a la desigualdad.

## *El desarrollo humano en Uruguay en el período reciente*

En esta sección se presenta una apreciación de la evolución del desarrollo humano en Uruguay en la última década tomando como base el análisis del IDH.<sup>12</sup>

Debido a la profunda crisis que experimentó la economía uruguaya en el 2002, los valores obtenidos para ese año no son un buen punto de comparación y, en consecuencia, es necesario analizar integralmente la evolución de toda la serie.<sup>13</sup> Por otra parte, al ser el IDH un indicador de largo plazo, resulta interesante contrastar su deterioro con lo ocurrido con indicadores más volátiles y de uso más extendido, como es el caso del ingreso promedio de los hogares.

A lo largo del período estudiado, el IDH presenta una tendencia creciente, interrumpida en el último año, cuando cayó levemente (cuadro 5). Esta ligera reducción (0,3%) se explica por la caída de 10,4% del PIB por habitante (PPA), que fue parcialmente amortiguada por el aumento de la tasa global de matriculación y de la esperanza de vida.

Como se ha mencionado, el componente del IDH que refleja movimientos de más corto plazo es el producto bruto por habitante, el cual presenta un aumento hasta 1998 y luego descende como consecuencia de la recesión. En el capítulo II se profundiza la dinámica que esta dimensión del IDH tuvo en la segunda mitad de los noventa.

La dimensión correspondiente a una vida larga y saludable, representada por la esperanza de vida al nacer, presenta en el período una mejora paulatina que en buena medida refleja los logros del país en materia de reducción de la mortalidad infantil en la década del noventa. Estos aspectos también se considerarán con mayor profundidad en el capítulo siguiente.

Los logros en materia de educación reflejan comportamientos distintos de la tasa bruta de matriculación combinada y la tasa de alfabetización de adultos.<sup>14</sup> A lo largo de la década, la matriculación muestra un comportamiento oscilante, caracterizado por una relativa desmejora en el primer lustro y un incremento hacia el final del período. De hecho, el aumento de la tasa de matricula-

ción, en particular en el nivel medio y terciario, ha sido la fuerza que ha mitigado la caída del IDH en el período 1999-2002 (gráfica 1). Probablemente esta evolución obedezca tanto a una estrategia de los hogares frente a la pérdida de alternativas laborales, como al proceso de reforma educativa iniciado en el país en 1996. En el capítulo II, al analizar la evolución de las tasas específicas de escolarización, se retomarán estas preocupaciones. La variación del componente que refleja la educación es lo que explica la constancia del IDH en el 2001 y el hecho de que la caída experimentada en el 2002 haya sido leve.

Por su parte, la tasa de alfabetización es un indicador de escasa relevancia para Uruguay, dada la temprana universalización de la enseñanza primaria. Como se señaló en el *Informe nacional de desarrollo humano 2001*, los obstáculos para la expansión del nivel educativo de la población se ubican fundamentalmente en el segundo ciclo de secundaria. Según la información del Censo de Población y Viviendas de 1996, la tasa de analfabetismo correspondiente a la población de 15 años y más para el total del país se ubicaba en 3,21% (INE, 2004a). Debido a que los niveles más altos de analfabetismo se dan en la población de mayor edad, el pasaje del tiempo implica una suave y constante reducción de dicha tasa.

Así, a lo largo de la década, Uruguay se ha consolidado como un país de desarrollo humano alto. Dado que el IDH es un indicador poco sensible a cambios coyunturales, la crisis del 2002 —que provocó un aumento de cerca del 20% en la incidencia de la pobreza de ingresos— muestra un impacto de escasa magnitud en el índice, pues en apariencia no deterioró el nivel educativo de la población ni la esperanza de vida. Sin embargo, si la crisis hubiera tenido algún impacto de más largo plazo en algunos aspectos relacionados con el desarrollo humano —como por ejemplo, las condiciones de salud de la población, la toma de decisiones sobre permanencia o deserción del sistema educativo—, podría suceder que sus efectos fueran visibles en los años venideros. A la vez, las decisiones sobre migración internacional tomadas por los hogares durante la crisis podrían tener también

12 En el Apéndice metodológico, sección 7, se presentan en detalle el procedimiento de cálculo y las fuentes de información utilizadas.

13 Sin embargo, debe considerarse que, según diversos estudios previos (Amarante y Arim, 2003; Bucheli y Furtado, 2004; Vigorito, 2003), la crisis no modificó sino que profundizó tendencias que ya eran visibles en los indicadores socioeconómicos uruguayos desde mediados de la década del noventa.

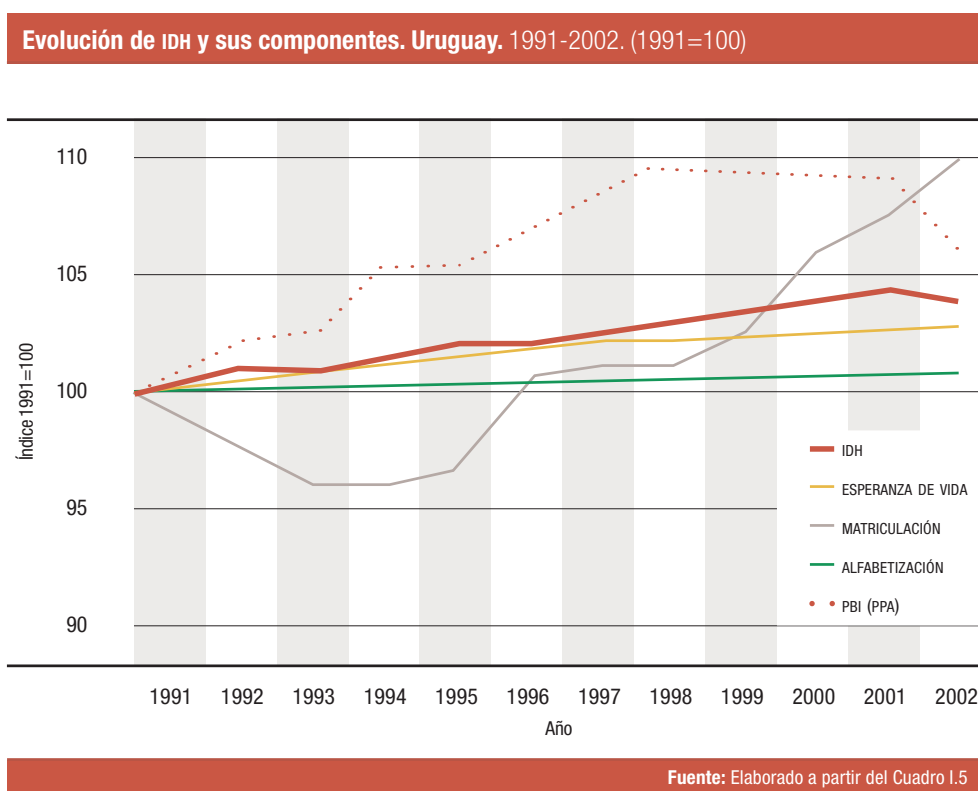
14 La tasa de alfabetización se estimó proyectando la tasa de 1996 mediante las tasas de crecimiento intercensal 1985-1996 (véase el Apéndice metodológico, sección 7).

Cuadro 5

Índice de desarrollo humano (IDH) y sus componentes. Total pafs. 1991-2002 <sup>15</sup>												
INDICADOR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COMPONENTES SIN ESTANDARIZAR												
Esperanza de vida	73,2	73,3	73,5	73,6	73,8	74,0	74,1	74,1	74,3	74,5	74,8	75,0
Matriculación	0,785	0,767	0,762	0,774	0,824	0,787	0,812	0,802	0,786	0,834	0,843	0,864
Alfabetización	0,963	0,964	0,966	0,967	0,968	0,969	0,971	0,972	0,973	0,975	0,976	0,977
PIB (PPA)	6126	6687	6967	7594	7574	8076	8593	9022	8863	8863	8743	7834
COMPONENTES ESTANDARIZADOS												
Esperanza de vida	0,268	0,268	0,269	0,270	0,271	0,272	0,273	0,273	0,274	0,275	0,276	0,278
Matriculación	0,087	0,085	0,085	0,086	0,092	0,087	0,090	0,089	0,087	0,093	0,094	0,096
Alfabetización	0,214	0,214	0,215	0,215	0,215	0,215	0,216	0,216	0,216	0,217	0,217	0,217
PIB por habitante (PPP)	0,229	0,234	0,236	0,241	0,241	0,244	0,248	0,250	0,249	0,249	0,249	0,243
<b>Índice de desarrollo humano</b>	<b>0,798</b>	<b>0,802</b>	<b>0,805</b>	<b>0,812</b>	<b>0,819</b>	<b>0,819</b>	<b>0,827</b>	<b>0,828</b>	<b>0,827</b>	<b>0,834</b>	<b>0,836</b>	<b>0,833</b>
<b>IDH (1991=100)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,5</b>	<b>101,7</b>	<b>101,8</b>	<b>102,6</b>	<b>102,7</b>	<b>103,6</b>	<b>103,9</b>	<b>103,7</b>	<b>104,5</b>	<b>104,8</b>	<b>104,5</b>

Fuente: Elaborado a partir de datos de las *Proyecciones de población* INE-CELADE, *Anuarios estadísticos* del INE y del MEC, Cuentas Nacionales del Banco Central y *World Development Indicators*, Banco Mundial.

Gráfica 1



15 Si bien la metodología de cálculo es similar a la adoptada en los *Informes mundiales de desarrollo humano*, el nivel de los índices se diferencia de los publicados en informes anteriores debido a que en 2004 el Banco Mundial corrigió las series de PIB en paridad de poderes de compra contenidas en la base de datos *World Development Indicators* (2004).



impacto sobre el IDH, si los sectores que emigran no constituyen una muestra representativa de la población sino que están concentrados en algunos grupos específicos (véase el recuadro 4).

Tal como ha sido comentado, la insensibilidad del IDH ante los movimientos del corto plazo lo vuelve un indicador poco adecuado para evaluar la trayectoria de un país año a

año o en períodos cortos; su virtud principal es proveer un ordenamiento de países o regiones basado en variables de mediano plazo.

En resumen, desde inicios de la década de 1990, Uruguay se ha configurado como un país de alto desarrollo humano debido principalmente a sus logros en educación y salud, los cuales resultan elevados con relación a su nivel de producto bruto por habi-

#### Recuadro 4

##### *La emigración uruguaya y la crisis económica reciente\**

En los últimos cuarenta años, la emigración ha constituido un fenómeno estructural en la población uruguaya (Filgueira, 1989). Durante ese período, el saldo migratorio ha sido negativo durante muchos años, pero los movimientos de salida tuvieron aumentos importantes en los períodos de crisis económica y especialmente durante la crisis política de la década de 1970. De acuerdo con Fortuna y Niedworok (1985), en ese período se produjo el mayor episodio migratorio de los últimos cuarenta años. El pico de esa ola migratoria se presentó en 1974 y 1975, cuando 23 y 14 de cada 1000 habitantes respectivamente abandonaron el país.

La evaluación del impacto de la emigración sobre la situación económica y social debe ser considerada en el contexto del perfil demográfico nacional. Si bien la emigración puede constituir una «válvula de escape» en los países que atraviesan etapas de alto crecimiento de la población, en el caso de Uruguay contribuye a acelerar el proceso de envejecimiento de la estructura de edades y a disminuir el ritmo de crecimiento, e incluso puede provocar el decrecimiento de la población en algunos años.

En el plano académico, las evaluaciones de los procesos emigratorios son divergentes (véase, por ejemplo, Papademetrius y Martin, 1991). Sin embargo, hay dos grandes temas en los cuales suele haber acuerdo: las remesas, o envíos de dinero desde el exterior a residentes en el país de origen, pueden ser consideradas como un efecto positivo de la emigración, mientras que la pérdida de capital humano suele considerarse como el efecto adverso (Borjas, 1999).

En años recientes y fundamentalmente a partir de 1999, una nueva oleada emigratoria se hizo evidente

en Uruguay. Según los datos estimados, en el año 2002 abandonaron el país 17 de cada 1000 uruguayos, lo que ubicó a esta nueva ola migratoria en niveles comparables con la de 1970. La expansión de este número a la población residente en localidades urbanas conduce a una estimación de aproximadamente 33.000 emigrantes en el período marzo-diciembre de 2002. Esta cifra representa un aumento significativo de la tasa de emigración de la población uruguaya que tiene lugar desde el comienzo de la recesión económica de 1999.

Los emigrantes uruguayos de esta última oleada son en su mayoría hombres y adultos jóvenes, característica que comparten con el perfil de los emigrantes registrado por la Encuesta de Migración Internacional realizada en Uruguay en 1982. El nivel educativo de los emigrantes puede ser considerado como medio y alto cuando se compara con los individuos de la misma edad que permanecen en el país.

En cuanto a los países de destino, 80% de los migrantes recientes se concentra en cuatro opciones: Estados Unidos (33,3%), España (32,6%), Argentina (8,5%) e Italia (4,7%). Esta distribución geográfica es muy diferente de la observada entre los emigrantes de la década de 1970, durante la cual casi 50% se dirigió a la Argentina, 11% a los Estados Unidos, 7,4% a Australia, 7,2% a Brasil y 4,8% a España (DGEC, *Encuesta de migración internacional*, 1982).

Este cambio en la orientación de las corrientes migratorias se debe posiblemente al escaso atractivo de los países de la región en virtud de la crisis económica que han experimentado en los últimos años. En particular Argentina, el principal receptor de emigrantes uruguayos durante los setenta, ha experimentado



tante. Estas ventajas respecto a otros países de la región se gestaron en la primera mitad del siglo xx, período en el cual se realizó un fuerte esfuerzo educativo y sanitario, a través de políticas específicas e inversiones en infraestructura pública. De esta manera, se logró que un conjunto muy amplio de la población accediera a conocimientos básicos, al tiempo que el estado de salud de los habi-

tantes presentó mejoras significativas. Sin embargo, al considerar las últimas dos o tres décadas se pone de manifiesto que Uruguay ha avanzado más lentamente que otros países que en el punto de partida presentaban un nivel de desarrollo humano similar.

El rezago en materia de IDH se verifica tanto en términos relativos como absolutos. Por un lado, Uruguay muestra una pérdida

altas tasas de desempleo, y una situación difícil, aunque menos grave, ha sido también observada en Brasil. Australia, otro destino importante en la década de 1970, ha cambiado su política migratoria y la obtención de una visa con permiso de trabajo se ha vuelto dificultosa para los uruguayos.

En el último tiempo, Estados Unidos y España se han convertido en los principales focos de atracción de los trabajadores de América Latina. Se puede sugerir la hipótesis de que la emigración masiva que se dirigía a Argentina en la década de 1970 ahora se orienta a los Estados Unidos y a España. Por otra parte, el nivel educativo de los migrantes a estos países es alto respecto a la población residente en Uruguay de edades similares.

Según los familiares que permanecen en el país, a los uruguayos que decidieron emigrar en 2002 los motivaron razones vinculadas fuertemente con la situación del mercado de trabajo, tanto por los bajos ingresos (15%) como por las pocas posibilidades de obtener un empleo (48%).

Al igual que en estudios realizados para otros países y en algunos estudios anteriores, se constata que la presencia en el país de destino de familiares o amigos que emigraron con anterioridad ha permitido a los nuevos emigrantes integrarse a redes sociales que favorecen su inserción en mejores condiciones.

A diferencia de lo que ocurre en México y América Central, la mayoría de los emigrantes uruguayos recientes no envía ayudas en dinero o en especie hacia el país. El nivel educativo y la pertenencia a distintos grupos de edades implican diferentes actitudes

hacia el envío de dinero a sus hogares en Uruguay. Se entiende que las personas de menor nivel educativo y los adultos mayores son más proclives a hacerlo. Si bien es muy poca la información conocida, de los datos disponibles se deduce que el país no ha sido tradicionalmente un receptor de remesas en grandes cantidades, aun cuando tuvo una emigración importante. Las estimaciones del BCU realizadas en el 2002 indicaban que las entradas por remesas y giros de no residentes se ubicaban en 35 millones de dólares, cifra que representaba, en un año particularmente deprimido, el 0,5% del PBI. Si bien algunos indicios sugieren que el volumen de remesas ha aumentado, las tendencias futuras no son claras, pues no es posible distinguir si este incremento se debe a un reforzamiento de las ayudas familiares ante la crisis económica o si se trata de un cambio de comportamiento de los emigrantes uruguayos. Por ello, el efecto positivo para el país que podría traer la emigración resulta nulo o de muy baja incidencia.

Aproximadamente un 29% de los hogares tienen miembros que declaran que les gustaría emigrar. Si bien en los hogares de menor nivel de ingresos hubo menos emigrantes en el 2002 que en hogares con niveles de ingresos superiores, la propensión migratoria es mayor entre los hogares pobres. Este hecho podría estar indicando que los hogares pobres desean abandonar el país pero no cuentan con los recursos necesarios para hacerlo, dado que los destinos actuales son más distantes.

\* Basado en Pellegrino y Vigorito (2004).

de posiciones con relación a otros países de América Latina que avanzaron más rápidamente y, en consecuencia, ganaron mejores posiciones en el ordenamiento de los países de desarrollo humano alto en la región. Por otro lado, en el 2002, el valor del IDH de Uruguay descendió como consecuencia de la fuerte caída del PIB, resultante de la crisis económica, y el país descendió seis lugares en el ordenamiento mundial. Si bien hasta el 2001 Uruguay había ocupado el segundo lugar en nivel de desarrollo humano entre los países de América Latina, en el 2002 fue superado por Argentina, Barbados, Chile y Costa Rica.

La magnitud del descenso del IDH en el último año es mucho más tenue que la variación experimentada por los indicadores de corto plazo como el PIB por habitante, el ingreso de los hogares o la pobreza de ingresos. Esto se debe a que, al mismo tiempo que cayó el acceso a recursos de los hogares uruguayos, la tasa bruta de matriculación aumentó sostenidamente desde 1999, en particular en educación media, compensando los efectos de la recesión sobre el PIB. A su vez, los indicadores de esperanza de vida y alfabetización continuaron su tendencia ascendente al mismo ritmo que se ha venido observando durante toda la década del noventa.

El alto crecimiento de la tasa bruta de matriculación puede ser efecto de la reforma educativa que se implantó en el país a mediados de los noventa, aunque puede estar también mostrando una decisión de los jóvenes de mantenerse en el sistema educativo formal ante la falta de oportunidades laborales producto de la crisis.

### 3. Desarrollo humano y género en Uruguay

Dentro del enfoque del desarrollo humano las desigualdades de género han recibido especial atención. Varios autores han planteado que esta visión es más apta que la sola consideración del ingreso per cápita para evaluar las diferencias de género, pues permitiría abordar cuestiones centrales para caracterizarlas, tales como salud reproductiva, violencia doméstica, derechos ciudadanos participación

política y educación (Nussbaum, 2000; Robeyns, 2003). De esta forma, podría permitir poner al descubierto desigualdades provenientes del trabajo no remunerado, en particular de las tareas que se realizan en el hogar, el cuidado de niños y ancianos, etc.<sup>16</sup>

Como se ha señalado, algunos autores propusieron listas de capacidades que no lograron unanimidad entre los partidarios de este enfoque. En las cuestiones referidas al género se ha sugerido que aspectos tales como salud física y mental, integridad y seguridad físicas, acceso a redes sociales, «empoderamiento» político, educación y conocimiento, trabajo remunerado, trabajo doméstico y cuidados dentro del hogar, disponibilidad en el uso del tiempo, libertad de movimientos y esparcimiento, trato digno y respetuoso son capacidades relevantes que deben ser consideradas (Nussbaum, 2000; Robeyns, 2003). Por otra parte, Anand y Sen (2003) resaltan la importancia de analizar el contraste entre los esfuerzos y sacrificios realizados por hombres y mujeres y las retribuciones y beneficios que obtienen. En el recuadro 5 (ver páginas 52-53) se presentan algunas reflexiones sobre la relación entre desarrollo humano y género.

En los últimos años, la idea de conocer la evolución en la situación de las mujeres y las relaciones de género, así como la de contar con más información para estudiar el impacto de las políticas y del funcionamiento de la economía sobre los aspectos de género, han impulsado la elaboración y el uso de indicadores cuantitativos y cualitativos. Si bien el empleo de éstos permite conocer mejor la relación entre las condiciones de vida de hombres y mujeres y los cambios sociales, culturales y económicos, su verdadero sentido y utilidad están dados por la conceptualización del problema que se pretende abordar y la delimitación precisa de los objetivos que se persiguen.

Con el objetivo de considerar los aspectos de género, el PNUD ha elaborado el *índice de desarrollo relativo al género* (IDG),<sup>17</sup> que desagrega el IDH por género y penaliza las desigualdades existentes en los distintos componentes. La evolución del IDG proviene de los cambios de sus distintos componentes,

16 Otro aspecto relevante que ha sido considerado en diversos estudios consiste en la distribución de recursos dentro del hogar, que pone de manifiesto importantes disparidades por género y edad (véase, por ejemplo, Browning y Lecheune, 2001). Lamentablemente no se dispone de datos en Uruguay para evaluar estas diferencias.

17 Los detalles sobre el cálculo del índice se presentan en el Apéndice metodológico, sección 2.

que reflejan índices igualmente distribuidos. Es decir que para cada componente se combinan los índices correspondientes a hombres y mujeres de manera de penalizar las diferencias en el grado de progresos. Se trata, por lo tanto, de un indicador de desarrollo humano sensible a la equidad de género.

Por otra parte, el PNUD utiliza también el *índice de potenciación de género* (IPG) para analizar las diferencias de género según la participación de hombres y mujeres en variadas esferas de decisión política y económica. Cuando se considera el ordenamiento internacional basado en este índice, las posiciones de los países varían considerablemente con respecto al IDH. Más adelante se presenta una estimación del IPG y los principales resultados obtenidos.

Ambos índices incorporan un limitado conjunto de dimensiones en relación con las consideraciones anteriores. Si bien ello se origina en las limitaciones de la información disponible a escala mundial, en la esfera nacional las consideraciones sobre el desarrollo humano relativo al género deberían abarcar un conjunto más amplio de aspectos. A tales efectos, podrían rediseñarse algunos de los instrumentos con los que se recaba información actualmente, de manera que resulten útiles para analizar estas preocupaciones. Por ejemplo, sería ventajoso contar con información sobre la distribución de recursos y la toma de decisiones dentro de los hogares, así como acerca de la división del trabajo doméstico.

Su uso puede facilitar la organización de las demandas de la sociedad civil, y también ayudar a las autoridades a definir o redefinir

la canalización de recursos que contribuyan al avance hacia la equidad.

### *Índice de desarrollo relativo al género*

Hasta el 2001, la posición de Uruguay en la clasificación internacional según el IDG era similar a la del IDH, en concordancia con la situación de la mayoría de los países de alto desarrollo, en los cuales el ordenamiento por IDG y por IDH es muy similar. Sin embargo, la abrupta caída de Uruguay en el ordenamiento mundial del IDH no se reflejó en el relativo al IDG, donde ocupa el lugar 41.

El IDG muestra un incremento sostenido a lo largo de la década, que solamente se revirtió en el último año (cuadro 6). Los componentes del índice reflejan una evolución favorable, al igual que en el caso del IDH, con excepción del componente de ingresos, que presenta una caída en el 2002. La contribución de los distintos componentes es igual que para el IDH: los mayores valores se obtienen en el componente educación, debido a las altas tasas de alfabetización, seguidos por la esperanza de vida y los ingresos.

La evolución favorable del IDG se explica fundamentalmente por la reducción de las desigualdades salariales, representadas mediante el componente ingresos (gráfica 2).

Si bien el IDG es una medida que toma en cuenta la desigualdad de género, no es una medida de desigualdad de género propiamente dicha. El *índice de equidad relativa* subyacente en el IDG puede definirse como la desviación del IDH con respecto al IDG.

Cuadro 6

#### **Evolución del IDG y sus componentes. Total país. 1991-2002**

COMPONENTES	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Esperanza vida	0,798	0,802	0,806	0,809	0,813	0,817	0,820	0,820	0,823	0,827	0,830	0,834
Educación	0,881	0,879	0,880	0,881	0,882	0,896	0,889	0,891	0,891	0,896	0,899	0,902
Ingresos	0,657	0,674	0,683	0,698	0,702	0,716	0,726	0,734	0,734	0,735	0,736	0,718
IDG	0,779	0,785	0,790	0,796	0,799	0,809	0,812	0,815	0,816	0,819	0,822	0,818

Fuente: Elaborado a partir de datos de las *Proyecciones de población* INE-CELADE, *Anuarios estadísticos* del INE y del MEC, Cuentas Nacionales del Banco Central, ECH del INE y *World Development Indicators*, Banco Mundial.

Este cociente varía entre cero y uno y sus incrementos indican mayor equidad entre géneros.<sup>18</sup> Los valores obtenidos para Uruguay muestran una leve tendencia creciente en el período analizado, que, como se ha señalado, se explica principalmente por el avance en términos de equidad entre hombres y mujeres en el componente ingresos (cuadro 7).

La esperanza de vida de las mujeres en Uruguay era de 79 años en el 2002, mientras

que la de los hombres era de 71. Como las mujeres experimentaron un mayor acrecamiento de su esperanza de vida en el período estudiado, la brecha favorable a ellas se incrementó ligeramente (pasó de 7,1 a 7,9 años, véase cuadro A 2).<sup>19</sup>

Con respecto al componente educativo, hay una pequeña disparidad a favor de las mujeres en las tasas de alfabetización (cuadro 8), pero en esta dimensión las diferencias más importantes se observan en la tasa

## Recuadro 5

### Capacidades y derechos: la inequidad en el ámbito de la familia

El cuestionamiento a la desigualdad de género en la sociedad ha sido especialmente importante en el pensamiento de Amartya Sen, y el logro de la justicia de género ha sido uno de los objetivos centrales de su iniciativa teórica. Por su parte, el pensamiento desarrollado por las economistas feministas con respecto a la crítica al utilitarismo y al paradigma económico dominante (Argawal, 1997), así como sobre el accionar y la participación de las mujeres (Argawal, 1994), están relacionados de manera fructífera con las ideas de Sen. Su planteo ha destacado la afinidad entre el problema de las elecciones sociales y el género, así como la relevancia de la teoría de las elecciones sociales para evaluar la inequidad de género tanto en la sociedad como en la familia (Sen, 1990).

Sen reconoce que el ámbito de la familia y las relaciones de género caen en el campo de la teoría de la justicia y, más en general, de las elecciones sociales. Dentro de los hogares existen desigualdades en la distribución de los recursos y las oportunidades; el trabajo orientado a la reproducción social, básicamente asignado a las mujeres, no es reconocido como trabajo e incluso no se respeta la integridad del cuerpo de las mujeres y el derecho que ellas tienen a decidir sobre éste.

En los hogares, el conflicto coexiste con la cooperación; si bien el compartir y el cuidar distinguen la esfera doméstica de otras de intercambio entre individuos, el desequilibrio de poder, casi siempre con una connotación de género, da lugar a la desigualdad y actúa como mediador en las oportunidades de lograr el bienestar entre los miembros del hogar.

En general, la economía ha considerado a los hogares y sus miembros con intereses congruentes, sobre los supuestos de compartir una función de utilidad o de la existencia de un «dictador» que determina la asignación de los recursos, extendiendo de este modo a ese ámbito la teoría del consumidor. Con el tiempo, el análisis se hizo más complejo con los modelos de negociación (*bargaining models*), que introdujeron el poder económico y la negociación en el ámbito doméstico.

La crítica de Sen a estos últimos pone de relieve la necesidad de una teoría que tenga en cuenta el *interés percibido* y las *contribuciones percibidas*, es decir, que preste atención a la manera en que las personas podrían percibir su propio interés. Esto es particularmente relevante respecto a los intereses de género, en la medida en que las mujeres —sobre todo en las sociedades más tradicionales, aunque no solamente— pueden perder la noción del bienestar personal debido a que sus identidades están extremadamente atadas al interés de los

18 El índice de desigualdad relativa correspondiente es el *índice de Atkinson* (1970).

19 Debido a que la esperanza de vida de hombres y mujeres presenta diferencias, en parte asociadas con factores biológicos, este componente se estandariza con distintos valores por sexo. Véanse en el Apéndice metodológico los valores utilizados para estandarizar las esperanzas de vida.

bruta combinada de matriculación, que presenta niveles considerablemente superiores para las mujeres. La desagregación de esta tasa para los distintos niveles educativos muestra que, en el caso de primaria, los valores son mayores para los hombres, y además la tasa es superior a 100 en los dos casos, lo que indica la presencia de mayores niveles de rezago en los hombres en el ciclo primario.

En los niveles secundario y terciario, las tasas brutas de matriculación femenina son

superiores, y su aumento durante la crisis se verifica tanto para los hombres como para las mujeres. Sin embargo, cabe destacar que el incremento es más acentuado para los hombres en el ciclo secundario que para el resto de las categorías, hecho que probablemente se vincule a la reducción de posibilidades de inserción laboral para los individuos de baja calificación durante el período recesivo.

La brecha educativa favorable a las mujeres es producto de un proceso paulatino ini-

hogares. Tal coincidencia entre intereses personales y de los hogares preservaría la inequidad.

Estas críticas basadas en la existencia de jerarquías domésticas se aplican a la teoría de las preferencias individuales, por cuanto esas jerarquías pueden moldear las preferencias e incluso, como señala Sen, «las esposas en algunas culturas severamente sexistas tendrían estas preferencias completamente apagadas» (Sen, 1999: 63).

En consecuencia, los enfoques que miden el bienestar en términos de utilidad resultarían particularmente inadecuados para analizar la desigualdad de género, en tanto las mujeres suelen tener *preferencias adaptativas*, o sea, adaptadas a un estatus de «segunda clase». Por tanto, una teoría de la justicia de género adecuada —y aun, de manera más general, una teoría de la justicia social— debe guardar algún grado de independencia de las preferencias que los individuos parecerían tener en el marco teórico del utilitarismo. El esquema de preferencias, a juicio de Sen, con frecuencia se diseña, para la mayor parte de la gente, en condiciones injustas de vida.

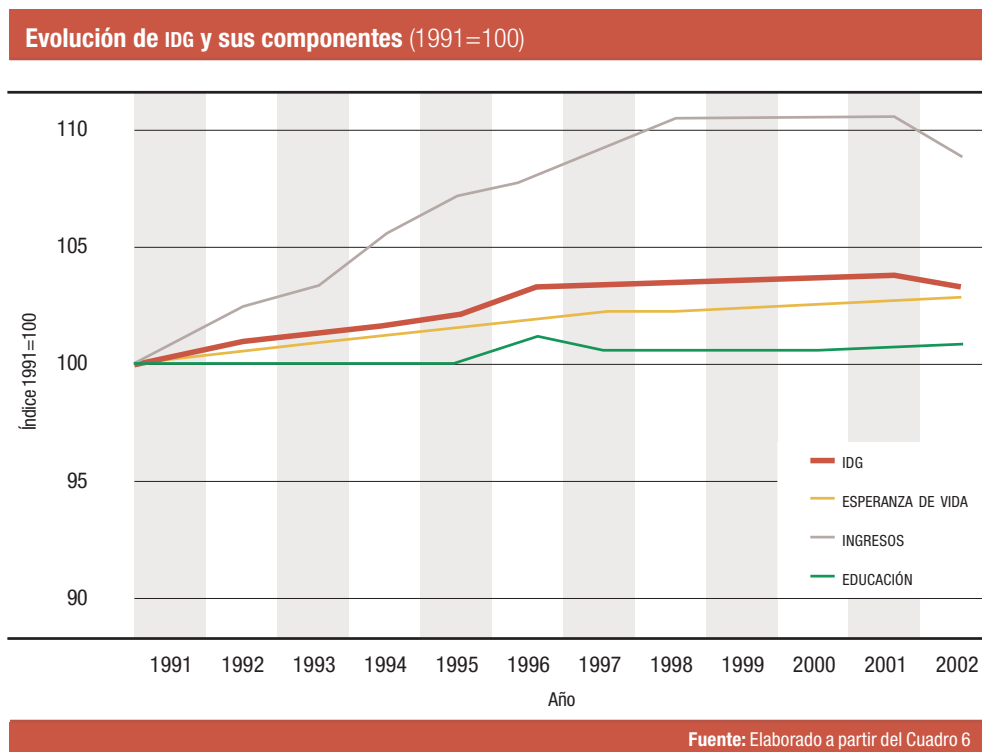
La articulación de conceptos clave tales como *agencia*, *libertad* y *elección*, suficientemente sensibles a la presencia de desequilibrios de poder doméstico, debería orientar las evaluaciones acerca del bienestar. Tanto la agencia como las libertades son importantes objetivos principalmente para las mujeres, quienes

han sido frecuentemente tratadas como dependientes pasivas. El logro de estos objetivos les permitiría mejorar su posición en las relaciones de poder dentro del hogar, ampliando sus oportunidades para obtener un mayor bienestar personal. La ambivalencia de los intereses femeninos estaría muy asociada con las restricciones de su capacidad de agencia.

Finalmente, podría decirse que el enfoque de las capacidades —a diferencia de la perspectiva de los derechos, que es importante para identificar las carencias de oportunidades, la discriminación y la inequidad— tiene ventajas en la medida en que los derechos tradicionales han dejado de lado los temas que hacen al mundo de lo privado. Ello es en parte consecuencia de que la perspectiva tradicional de los derechos está muy ligada a la división tradicional entre la esfera pública —donde los derechos los regula el Estado— y una privada, sobre la cual habría poco para decir. Pero además, y tal vez sea lo más relevante, la posibilidad de ejercer realmente los derechos está vinculada a que se disponga de forma efectiva de las capacidades necesarias para funcionar en cada una de las áreas en que los derechos operan (Nussbaum, 2003).

*Alma Espino*

Gráfica 2



Cuadro 7

**Índices de equidad (IDH/IDG) de género por componentes del IDG. Total país. 1991-2002**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Esperanza de vida	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,001	1,002
Educación	0,993	0,995	0,971	0,989	0,971	0,992	0,984	0,987	0,996	0,987	0,986	0,983
PIB	0,957	0,961	0,964	0,966	0,971	0,976	0,976	0,977	0,981	0,982	0,986	0,986
Total	0,985	0,987	0,979	0,986	0,981	0,991	0,988	0,989	0,993	0,990	0,991	0,990

Fuente: Elaborado a partir de los cuadros 5 y 6.

20 En Uruguay no es posible abordar estos aspectos debido a la clasificación de bienes utilizada en las Encuestas de Gasto previas. Sería interesante incorporar las modificaciones que permitieran realizar estudios de asignación de recursos en los hogares en los relevamientos futuros.

ciado en la década de 1980, el cual ha desembocado en que las mujeres ocupadas presenten un nivel educativo considerablemente superior al de los hombres ocupados. En efecto, las mujeres ocupadas en el 2002 tienen 10,6 años promedio de escolaridad, mientras que la escolaridad promedio de los hombres ocupados se sitúa en 9,3 años.

La imposibilidad de abordar aspectos vinculados a la distribución de recursos dentro de los hogares con los datos disponibles en la mayor parte de los países conduce a que se

considere el ingreso de hombres y mujeres para realizar el cálculo de acceso a recursos por género.<sup>20</sup> Como se ha mencionado, el índice de equidad relativa del componente ingresos evolucionó favorablemente en la década. Sin embargo, un análisis más detallado muestra que, a pesar de la aparente mejora del índice de equidad relativa del componente ingresos, se mantienen importantes desigualdades en el mercado laboral.

Los principales cambios ocurridos en el mercado laboral con respecto a las diferen-

Cuadro 8

Componentes del IDG relativos a educación. Total país. 1991-2002												
COMPONENTE	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>ALFABETIZACIÓN</b>												
Hombres	95,7	95,9	96,0	96,2	96,3	96,4	96,6	96,7	96,9	97,0	97,2	97,3
Mujeres	96,7	96,8	97,0	97,1	97,3	97,4	97,5	97,7	97,8	98,0	98,1	98,2
<b>MATRICULACIÓN (TOTAL)</b>												
Hombres	74,8	73,1	72,3	71,9	71,8	73,1	74,1	74,2	74,5	76,9	78,1	79,2
Mujeres	78,5	77,7	76,3	77,0	77,0	79,9	79,5	78,9	80,4	82,4	82,6	83,6
<b>MATRICULACIÓN PRIMARIA</b>												
Hombres	111,8	109,5	108,8	108,3	108,8	109,7	110,6	110,8	110,9	110,9	109,8	110,1
Mujeres	107,3	105,3	105,5	106,8	105,6	106,8	107,8	108,1	108,1	108,6	108,2	107,8
<b>MATRICULACIÓN SECUNDARIA Y TÉCNICA</b>												
Hombres	74,0	71,9	71,3	70,9	69,7	70,5	72,7	73,3	73,7	79,1	83,4	86,6
Mujeres	82,0	82,0	79,1	79,6	80,1	83,9	82,2	80,7	84,0	87,1	87,7	91,2
<b>MATRICULACIÓN TERCIARIA</b>												
Hombres	24,7	24,8	24,1	24,2	25,1	28,1	28,0	27,9	28,9	30,9	31,2	30,9
Mujeres	34,5	34,8	33,8	34,1	35,4	39,8	39,7	39,5	41,0	44,0	44,4	44,0

Fuente: Elaborado a partir de los Censos de Población y Viviendas 1985 y 1996 y a los Anuarios Estadísticos del MEC.

cias de género se relacionan con la mayor participación femenina y con la disminución de la brecha de ingresos entre hombres y mujeres (véase el recuadro 6).

En relación con los ingresos, las diferencias de género han disminuido a lo largo de la década. Hasta 1999, los ingresos de las mujeres crecieron en mayor medida que los de los hombres, al tiempo que, a partir de ese año, la crisis económica implicó un descenso más abrupto en las remuneraciones masculinas. Estos factores determinan que durante toda la década la brecha de género haya disminuido (véase el cuadro A 3).

Sin embargo, la comparación del promedio de remuneraciones de hombres y mujeres a nivel agregado esconde algunos aspectos importantes. En diversos estudios se ha constatado que la disminución de la brecha de género se explica mayormente por el aumento de los años de educación de las mujeres, que les permitió obtener mayores ingresos en

el mercado laboral (Rossi y Rivas, 2000; Amarante y Espino, 2001). Sin embargo, al tomar en cuenta la educación, se observa que el diferencial salarial es superior para los niveles educativos más altos (cuadro 9). Al mismo tiempo, se verifica que los niveles de segregación ocupacional por género permanecieron constantes o incluso aumentaron, según el universo estudiado (véase el recuadro 5). Por su parte, la discriminación salarial contra las mujeres se ha mantenido constante en todo el período.<sup>21</sup> Estos elementos proporcionan evidencia que relativiza la posible interpretación de la caída de la brecha de género en términos de desarrollo humano.

Los aspectos expuestos hasta ahora refieren al trabajo remunerado, para el que se cuenta con mayores fuentes de información. En relación con la distribución de tareas dentro del hogar, Bucheli et al. (2001) encuentran que la división tradicional de roles permanece vigente en los hogares de Montevideo,

21 Se entiende por discriminación la diferencia de ingresos por trabajo entre géneros no explicada por características personales como la experiencia laboral y la educación.



en la medida en que las tareas domésticas como cocinar, lavar platos y ropa y la limpieza recaen mayormente en las mujeres, mientras que los hombres se encargan de tareas más tradicionalmente asociadas con su rol, como las reparaciones domésticas y el pago de cuentas.<sup>22</sup> Es particularmente llamativo que este comportamiento no presente modificaciones entre las distintas generaciones, e incluso dentro de los hogares se repiten estos patrones en lo que tiene que ver con la participación de hijas e hijos en las tareas domésticas.

En dicho estudio también se señala que, en aquellos hogares donde las mujeres participan en el mercado laboral, a pesar de que se mantienen los comportamientos antes descritos, las responsabilidades de los otros miembros cobran mayor importancia. El nivel de colaboración entre cónyuges en las tareas del hogar aumenta con el nivel educativo de las mujeres, al igual que la participación en el mercado de trabajo.

Otro aspecto destacable refiere a la distribución del esfuerzo en el cuidado y sostén económico de los niños en el caso de padres no corresidentes. Al respecto, Bucheli (2003) indica que, en esos casos, es habitual que las madres permanezcan cohabitando con los hijos mientras que muchos padres no corresidentes pierden contacto con ellos (32%) o los visitan escasamente (37%), a la

vez que la mayor parte de ellos no transfiere dinero a sus hijos (58%).<sup>23</sup>

Así, la mayor participación femenina en el mercado laboral no ha implicado un cambio significativo en los roles tradicionales en lo que tiene que ver con las tareas domésticas. Por otro lado, se ha señalado que tampoco ha estado acompañada de cambios en los arreglos institucionales que atiendan las nuevas realidades familiares, y que persisten carencias en cuanto a las respuestas institucionales a la cuestión del cuidado de los niños pequeños y adultos mayores (Aguirre 2003).

### Índice de potenciación de género

El *índice de potenciación de género* (IPG) se calcula como la suma de un indicador de participación y poder de decisión política, un índice de participación y poder de decisión económica y un índice de control sobre los recursos económicos.<sup>24</sup> La participación política se aproxima mediante la proporción de hombres y mujeres con escaños parlamentarios, medida que también se monitorea en las metas de desarrollo del milenio. La participación económica se basa en la participación de mujeres y hombres en puestos directivos, profesionales y técnicos. Por último, el control sobre los recursos económicos proviene de una estimación de los ingresos percibidos por mujeres y hombres.

22 En dicho estudio se analiza la información generada en la Encuesta sobre Situaciones Familiares y Desempeños Sociales de las Mujeres de Montevideo y el Área Metropolitana, que indagó acerca de las responsabilidades de los distintos miembros del hogar en las tareas domésticas.

23 Esta información proviene de la Encuesta sobre Situaciones Familiares y Desempeños Sociales de las Mujeres de Montevideo y el Área Metropolitana y se basa en las declaraciones proporcionadas por las madres.

24 En el Apéndice metodológico, secciones 3 y 7, se presenta el procedimiento de cálculo utilizado y las fuentes de datos.

Cuadro 9

Remuneraciones relativas de mujeres y hombres por nivel educativo. Asalariados privados. País urbano. 1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002 y 2004								
AÑO	HASTA PRIMARIA	SEC. INCOMPLETA	SEC. COMPLETA	UTU	MAESTROS Y PROF.	UNIVERSIDAD INCOMPLETA	UNIVERSIDAD COMPLETA	TOTAL
1990	0,68	0,73	0,64	0,71	0,71	0,65	0,75	0,73
1992	0,73	0,72	0,61	0,75	0,99	0,68	0,71	0,76
1994	0,76	0,69	0,68	0,82	0,77	0,64	0,59	0,76
1996	0,83	0,83	0,69	0,75	1,17	0,64	0,59	0,81
1998	0,87	0,77	0,73	0,80	0,91	0,71	0,73	0,83
2000	0,89	0,86	0,77	0,84	0,96	0,69	0,82	0,88
2002	0,97	0,83	0,86	0,98	0,82	0,70	0,57	0,88
2004	0,99	0,89	0,77	0,91	0,76	0,71	0,59	0,89

Fuente: 1990-2000 Amarante y Espino (2002); 2002 y 2004 elaboración a partir de las ECH del INE.



Según el *Informe mundial de desarrollo humano 2004*, Uruguay toma el valor de 0,511 y ocupa el lugar 46 en el ordenamiento mundial del índice de potenciación de género

(IPG) dentro de los setenta países considerados. A diferencia de su posición en el IDH y el IDG, donde se ubica cuarto en la región, en este aspecto es superado por diversos paí-

## Recuadro 6

### *Diferencias de género en el mercado laboral*

A pesar de los avances en términos de equidad de género en el mercado laboral, los estudios existentes para Uruguay señalan que persisten las diferencias, tanto en lo que respecta a la inserción por tipo de ocupación (que suele denominarse *segregación ocupacional*) como a la calidad de los empleos y a la vulnerabilidad frente al desempleo.

La segregación ocupacional por sexo se define como la concentración de las mujeres en un número reducido de ocupaciones, la existencia de ocupaciones predominantemente femeninas o masculinas y la primacía de los hombres en las posiciones jerárquicas dentro de una ocupación. La manera como se distribuyen hombres y mujeres en las diferentes ocupaciones se conoce como *segregación horizontal*, mientras que la distribución por niveles dentro de una ocupación se conoce como *segregación vertical*.

Para el caso uruguayo, los estudios existentes (Amarante y Espino, 2002) encuentran que no hubo cambios importantes en la composición de las ocupaciones entre 1986 y 1999. Del total de ocupaciones consideradas en ese trabajo (76 ocupaciones, clasificación a dos dígitos), un 28% son femeninas. Estas ocupaciones representaron en 1999 casi el 49% de la ocupación total y en ellas se concentraba aproximadamente el 80% de las mujeres ocupadas. Una parte importante del empleo femenino se concentra en el servicio doméstico.

El análisis en un nivel más desagregado muestra que, mientras entre los asalariados privados el nivel de segregación es superior al del resto y con una tendencia creciente en el período, entre los asalariados públicos es menor y decreciente. Es decir, si bien las mujeres se incorporan al mercado laboral principalmente como asalariadas privadas, ello no implica mayores oportunidades en términos de los tipos de ocupación accesibles, ya que la segregación entre los asalariados privados aumenta. En el caso de los asa-

lariados públicos la situación es diferente, por cuanto se observa una disminución de la segregación. Sin embargo, esto se explica porque, durante la década, la mayor parte del descenso del empleo en esta categoría obedeció al retiro de los hombres de la función pública en el marco de las políticas de retiro incentivado promovidas por la política de reforma del Estado

Además de las diferencias en las tasas de participación y empleo, se verifica en el mercado laboral uruguayo una fuerte diferencia en la tasa de desempleo. La tasa de desempleo femenina es en promedio más de cinco puntos porcentuales superior a la masculina. Las mujeres representaban en el 2002 el 56% del total de desocupados. La duración del desempleo femenino es superior a la de los hombres (33 frente a 28 semanas en el 2002), aunque esto también puede relacionarse con la posición en el hogar y, por lo tanto, con las condiciones para la aceptación de un empleo. Sin embargo, en ese año el 45% de las mujeres desempleadas imponía condiciones a la hora de aceptar un trabajo, y la cifra era similar para los hombres (42%).

En un trabajo reciente, Bucheli y Sanromán (2004) se preguntan si en el mercado laboral existe una barrera invisible o *techo de cristal* que impide a determinados grupos acceder a puestos directivos. Su presencia conduciría a un acrecentamiento de las diferencias salariales entre hombres y mujeres en la parte superior de la escala salarial. Las autoras consideraron por separado la brecha entre salarios femeninos y masculinos atribuible a las distintas características de unos y otros (educación, edad, etc.) y la brecha entre salarios masculinos y femeninos que obedece a diferencias en la retribución a dichos atributos según se trate de hombres o mujeres. Encontraron que estas últimas brechas son mayores en el caso de los percentiles superiores de la distribución de remuneraciones. Esta constatación sugiere la existencia de un *techo de cristal* para las mujeres en Uruguay.

ses de América Latina y ocupa el noveno lugar (cuadro 10). Aun cuando esta comparación se realiza para un número reducido de países, se puede afirmar que, en este terreno, la posición de Uruguay es desventajosa y lo ha sido a lo largo de la década de 1990.

Si se considera la evolución en el período, el IPG muestra una tendencia creciente, al pasar de 0,377 en 1991 a 0,514 en el 2002. Esta evolución favorable se explica principalmente por los cambios en la participación parlamentaria. Mientras que al comienzo de la década había sólo 6 mujeres parlamentarias de un total de 129, en el 2002 el número era de 15 (cuadro 11). El compo-

nente de participación económica es relativamente estable, mientras que con respecto al componente de ingresos caben las mismas consideraciones señaladas en el caso del IDG.

Pese al incremento de la participación parlamentaria femenina, la proporción de mujeres en el Parlamento es aún muy baja. A su vez, la participación política no anunciaba cambios relevantes: de las 19 precandidaturas presidenciales a las elecciones internas de los partidos políticos en julio de 2004, sólo en un caso se presentaba una candidata. Por su parte de todas las listas que se presentaron al Senado en las elecciones de octubre de 2004, sólo un 14% de los primeros tres puestos titulares fueron ocupados por mujeres. Cuando se analizan los directorios o mesas políticas de los tres principales partidos, se constata también una muy baja presencia femenina.

Al considerar la situación de Uruguay en comparación con los países de la región se observa que, en términos de participación política, el país se sitúa en el lugar 20.<sup>25</sup> El mal desempeño de Uruguay en esta dimensión explica los valores bajos de su IPG respecto a los restantes países (cuadro 12).

En relación con la participación económica la situación es mejor (gráfica 3). Aun cuando la proporción de mujeres legisladoras, directivas y gerentes es considerablemente baja, ha aumentado en la década, pasando de 24 a 37%. En esta dimensión, Uruguay se ubica en el quinto lugar en América Latina, hecho que condice con las altas tasas de actividad femeninas en el contexto regional. Al analizar por sector institucional se observan marcadas diferencias, pues en el sector público la proporción de mujeres en cargos directivos es notoriamente mayor que en el resto.

La escasa presencia femenina en estos ámbitos se refuerza en otros espacios de decisión pública. Desde la restauración de la democracia hasta la fecha, solamente hubo dos ministras del Poder Ejecutivo, una en el período 1985-1990 y otra en el período 1995-2000, y sólo una mujer ocupó el cargo de ministro del Poder Judicial, aunque actualmente el 36% de los ministros de los Tribu-

Cuadro 10

Posición en el ordenamiento del IDH e IPG y valor del IPG de países de América Latina. 2002			
PAÍS	POSICIÓN EN EL ORDEN MUNDIAL		VALOR IPG
	IDH	IPG	
Argentina	34	21	0,645
Bahamas	51	17	0,699
Belice	99	59	0,455
Bolivia	114	41	0,524
Brasil	72	s/d	s/d
Chile	43	58	0,46
Colombia	73	48	0,498
Costa Rica	45	19	0,664
República Dominicana	98	40	0,527
Ecuador	100	50	0,49
El Salvador	103	60	0,448
Honduras	115	70	0,355
México	53	34	0,563
Panamá	61	52	0,486
Paraguay	89	63	0,417
Perú	85	42	0,524
Trinidad y Tobago	54	22	0,644
Uruguay	46	46	0,511
Venezuela	68	61	0,444

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

Cuadro 11

Evolución del IPG y de sus componentes. Total país. 1991-2002												
COMPONENTE	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>VALORES</b>												
Participación política	0,173	0,173	0,173	0,173	0,253	0,253	0,253	0,253	0,253	0,401	0,401	0,401
Participación económica	0,839	0,843	0,840	0,844	0,862	0,877	0,880	0,874	0,901	0,957	0,966	0,961
Control de los recursos	0,119	0,132	0,140	0,153	0,158	0,173	0,183	0,194	0,194	0,196	0,198	0,178
IPG	0,377	0,383	0,384	0,390	0,424	0,434	0,439	0,440	0,449	0,518	0,522	0,514
<b>EVOLUCIÓN DEL IPG (1991=100)</b>												
Participación política	100	100	100	100	146	146	146	146	146	232	232	232
Participación económica	100	101	100	101	103	105	105	104	107	114	115	115
Control de los recursos	100	112	118	129	133	146	155	163	164	165	167	150
IPG	100	102	102	104	113	115	116	117	119	138	138	136

Fuente: Elaborado a partir de la ECH del INE y datos recabados en el Poder Legislativo.

Cuadro 12

Componentes del IPG para países de América Latina. 2002				
PAÍS	% MUJERES EN EL PARLAMENTO	% MUJERES LEGISLADORAS, DIRECTIVAS Y GERENTES	% MUJERES PROFESIONALES Y TÉCNICAS	TASA DE INGRESOS LABORALES FEMENINOS SOBRE MASCULINOS
Argentina	31,3	26	53	0,37
Bolivia	17,8	36	40	0,45
Brasil	9,1	–	62	0,42
Chile	10,1	21	52	0,38
Colombia	10,8	38	50	0,53
Costa Rica	35,1	53	28	0,39
Cuba	36	–	–	–
Ecuador	16	25	44	0,3
México	21,2	25	40	0,38
Nicaragua	20,7	–	–	0,44
Panamá	9,9	38	49	0,5
Paraguay	8,8	23	54	0,33
Perú	18,3	27	44	0,27
Uruguay	11,5	37	52	0,52
Venezuela	9,7	27	61	0,41

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

25 En el cuadro 12 figuran más países que en el cuadro 10 debido a que los países tienen estadísticas de algunos de los componentes del IPG.

nales de Apelaciones –que suele ser un antecedente directo en la carrera judicial hacia la Suprema Corte de Justicia– son mujeres (INE, 2004b). Finalmente, también en el ámbito sindical se repite esta subrepresentación femenina. A pesar de que la mujer constituye el 43% de los trabajadores, la participación femenina en los organismos de dirección de la central sindical (PIT-CNT) es minoritaria. En la actualidad, de los 15 integrantes del Secretariado Ejecutivo, hay sólo dos mujeres, mientras que de los 42 integrantes de la Mesa Representativa sólo cinco son mujeres (Aguilera, 2004).

La potenciación de la participación de las mujeres en la sociedad ha presentado avances desiguales en las distintas esferas consideradas; aunque han alcanzado iguales o mayores logros que los hombres en aspectos como educación y salud, su presencia es escasa en los ámbitos de decisión pública. A efectos de superar esta carencia, se requiere una ampliación de la capacidad de representación de las mujeres, la que debe ser apoyada por políticas específicas.

En síntesis, en los aspectos relativos al género se registran avances referentes al fuerte

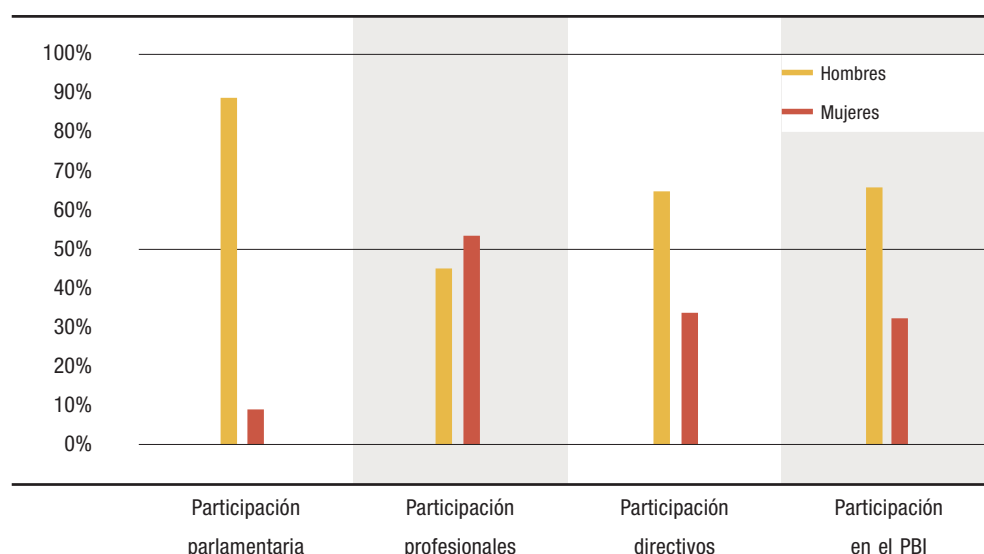
aumento del nivel educativo de las mujeres y la reducción de las diferencias de remuneraciones con respecto a las de los hombres. Sin embargo, buena parte de la reducción de estas diferencias ha sido producto del esfuerzo educativo de las mujeres, ya que la discriminación y la segregación en el mercado de trabajo no han experimentado cambios relevantes. A la vez, los logros educativos no se han traducido en aumentos significativos de la participación de las mujeres en cargos de decisión política en el país. En ese aspecto Uruguay registra un retraso muy importante respecto al mundo y la región. Si bien ha habido avances, éstos han sido notoriamente insuficientes.

#### 4. Una visión territorial del desarrollo humano en Uruguay

En esta sección se presenta la evolución del IDH por departamentos y, en el caso de Montevideo, por áreas. No se dispuso de información para el resto de las capitales departamentales debido al nivel de agregación

Gráfica 3

#### Participación de hombres y mujeres por dimensión del IPG (2002)



Fuente: Elaborado a partir del cuadro 11

presente en las Encuestas Continuas de Hogares (ECH) del Instituto Nacional de Estadística (INE).

### El desarrollo humano por departamentos

El análisis de los IDH por departamentos presentado en el *Informe nacional 2001* puso de manifiesto que, si bien existe considerable heterogeneidad en el país, los valores de los IDH de todos los departamentos permiten clasificarlos como de desarrollo humano alto de acuerdo con los criterios del PNUD. En esta sección se continúan los esfuerzos de desagregación regional realizados en el anterior *Informe nacional* para Uruguay. Es pertinente recordar que el desempeño regional está asociado con las corrientes migratorias internas, por lo que esta información debe ser analizada con cautela.<sup>26</sup>

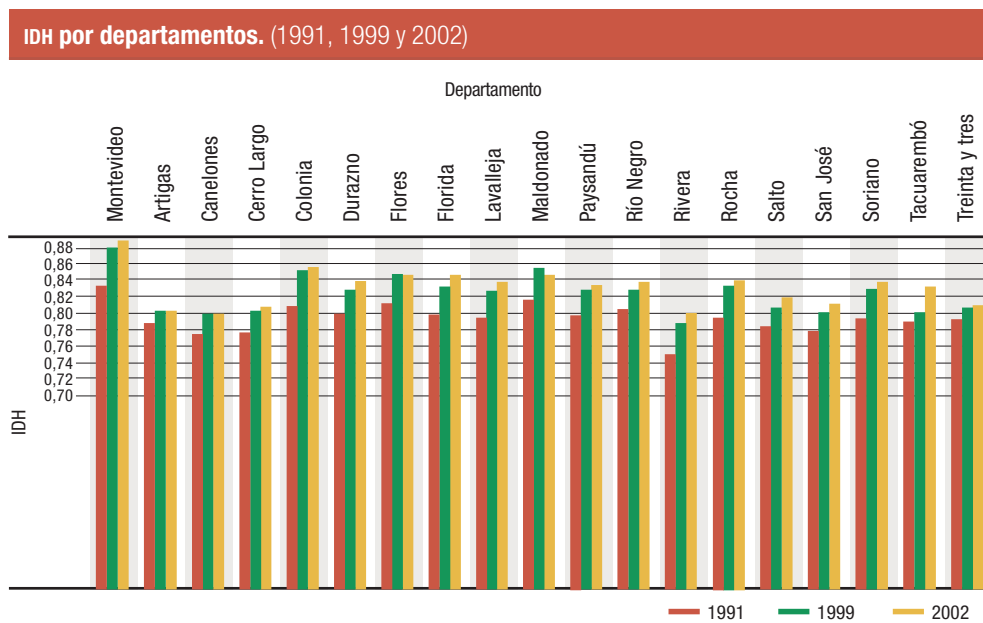
Dado que la población que cursa estudios terciarios se concentra en Montevideo, se siguieron los criterios adoptados en el *Informe nacional 2001*, y el cálculo de los IDH departamentales se realizó sustituyendo la

tasa bruta de matriculación combinada por la tasa bruta de asistencia a primaria y secundaria.<sup>27</sup>

La mayor parte de los departamentos se ubica, durante todo el período, en el grupo de alto desarrollo de acuerdo con el criterio del PNUD. Sólo Canelones, Rivera y San José han tomado valores por debajo de 0,8, aunque aun en esos casos se ubican muy cerca de ese umbral. Los departamentos que presentan un mayor IDH son Montevideo, Flores, Colonia, Florida y Maldonado, mientras Canelones, Rivera, Artigas, San José y Cerro Largo son los que toman valores más bajos (gráfica 4). A lo largo del período estudiado Montevideo siempre figura como el departamento con mayor desarrollo humano, mientras que Rivera es el peor posicionado hasta el 2000. En el 2001 el departamento de más bajo desarrollo humano era Artigas y en el 2002, Canelones (veáse cuadro A 4).

En la mayor parte de los casos, los ordenamientos de departamentos en función de su IDH fueron estables en el período (cuadro 13). El IDH mejoró para todos los departamentos entre 1991 y 2002 y el mayor incre-

Gráfica 4



Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y *World Development Indicators*, Banco Mundial.

26 El próximo censo de población y vivienda permitirá realizar una regionalización adecuada que enriquece el análisis.

27 Los detalles del cálculo de estos índices y las fuentes de datos utilizadas se presentan en el Apéndice metodológico, sección 8.

mento se produjo en Rivera y Rocha (entre el 6 y el 7%), aunque esto no altera significativamente las posiciones relativas.

Al considerar los componentes del IDH, se analizan con mayor detalle la tasa bruta de matriculación y el acceso a los recursos, los dos componentes del índice que presentan mayores variaciones entre los departamentos (véanse los cuadros A 5 a A 10).

Los departamentos con mayor PIB son Montevideo, Colonia, Florida y Maldonado, y los que toman valores más bajos son San José, Rivera y Artigas. La caída del PIB en la crisis impactó desigualmente a los departamentos: Maldonado, Rocha, Montevideo y Canelones presentaron caídas más agudas.<sup>28</sup>

Cuadro 13

Ordenamiento de los departamentos según su IDH. 1991, 1999 y 2002				
	1991	1999	2002	VARIACIÓN 1991/2002
Montevideo	1	1	1	0
Artigas	14	17	16	2
Canelones	18	18	19	1
Cerro Largo	17	14	15	-2
Colonia	3	3	3	0
Durazno	7	9	8	1
Flores	4	4	2	-2
Florida	6	5	4	-2
Lavalleja	11	10	9	-2
Maldonado	2	2	5	3
Paysandú	8	7	11	3
Río Negro	5	11	7	2
Rivera	19	19	18	-1
Rocha	12	6	6	-6
Salto	15	12	14	-1
San José	16	15	17	1
Soriano	9	8	10	1
Tacuarembó	13	16	12	-1
Treinta y Tres	10	13	13	3

Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Dado que el PIB por habitante refleja los recursos generados pero no necesariamente los que llegan a los hogares ubicados en cada región, se realizó el ejercicio de calcular los IDH departamentales tomando como base el ingreso promedio de los hogares captado por las Encuestas Continuas de Hogares (ECH).<sup>29</sup> Se ha denominado a este indicador IDH *modificado*.<sup>30</sup> Cuando se comparan los ordenamientos que surgen del IDH y del IDH modificado, se detectan algunas divergencias: Canelones y Lavalleja se posicionan mejor al utilizar el ingreso de los hogares como indi-

Cuadro 14

Ordenamiento de los departamentos según IDH e IDH modificado. 2002			
	IDH PIB	IDH INGRESOS	CAMBIO POSICIONES
Montevideo	1	1	0
Artigas	16	19	-3
Canelones	19	8	11
Cerro Largo	15	16	-1
Colonia	3	6	-3
Durazno	8	7	1
Flores	2	2	0
Florida	4	4	0
Lavalleja	9	3	6
Maldonado	5	10	-5
Paysandú	11	13	-2
Río Negro	7	11	-4
Rivera	18	18	0
Rocha	6	5	1
Salto	14	17	-3
San José	17	15	2
Soriano	10	9	1
Tacuarembó	12	14	-2
Treinta y Tres	13	12	1

Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP, World Development Indicators, Banco Mundial y las ECH del INE.

gador de acceso a recursos, mientras lo contrario les sucede a Maldonado y Río Negro (cuadro 14, A 11 a A 13).

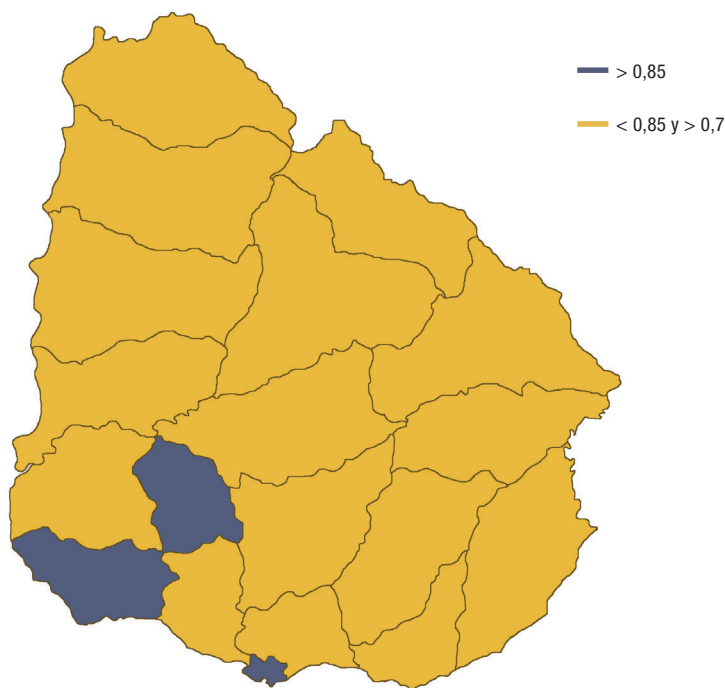
Estas divergencias no derivan de un potencial sesgo de la ECH por no incluir los ingresos de las localidades pequeñas (menos de 5000 habitantes), sino que obedecen principalmente a diferencias entre el lugar de residencia de los individuos (que se asocia con el ingreso) y el lugar de generación de los recursos (que se asocia con el PIB).<sup>31</sup> A modo de ejemplo, en Canelones, un 14% de los ocupados trabaja fuera del departamento, y sus ingresos promedio son un 76% superiores a los de los residentes de Canelones que trabajan en el departamento. Esto explica que, al calcular el IDH modificado y considerar el ingreso de los hogares residentes en Canelones en lugar del PIB generado en el departamento, Canelones mejore considerablemente su posición relativa.

Por lo tanto, para las comparaciones de desarrollo departamental resulta más adecuado utilizar el ingreso por habitante, y lo ideal sería que este ingreso incluyera áreas urbanas y rurales, pues daría una mejor aproximación al acceso de los hogares a los recursos.

Por otra parte, en el ámbito educativo se observa que las tasas brutas de matriculación presentan variaciones importantes entre departamentos (cuadros 15, A 17 y A 18). Montevideo, Rocha, Flores y Tacuarembó muestran los valores más altos, mientras Paysandú, San José, Maldonado y Canelones se ubican en el extremo inferior. La cercanía a 100 obedece a que la matriculación en primaria es casi universal y, en consecuencia, las diferencias responden a los distintos niveles de cobertura de enseñanza secundaria. Las evoluciones de las tasas en el período estudiado han sido también distintas: Rocha, Soriano y Tacuarembó presentan los mayores incremen-

Mapa 1

IDH según departamentos . 2002



Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

28 El ajuste por paridad de poder adquisitivo suaviza considerablemente la caída de los valores de algunos departamentos con relación a la consideración del PIB en dólares corrientes.

29 En algunos *Informes de desarrollo humano*, como por ejemplo el de México (2002), el componente de acceso a recursos se ha calculado a partir de ingresos que luego son equiparados con el PIB utilizando un índice que mide la distancia entre ingreso de los hogares y producto para cada estado. Dada la divergencia entre la evolución del PIB y la del ingreso de los hogares en la década del noventa, se ha preferido no utilizar ese procedimiento y, por esa razón, las estimaciones se han basado en máximos y mínimos nacionales. La limitación que presenta este ejercicio es que la Encuesta de Hogares cubre las áreas de más de 5000 habitantes. En el Apéndice metodológico, sección 8, se presenta en detalle la metodología utilizada.

30 Para realizar este ejercicio, los componentes de ambos IDH se estandarizaron utilizando máximos y mínimos nacionales, por lo que el valor del IDH resultante no es comparable con los reportados en los informes mundiales del PNUD.

31 Véase una discusión al respecto en el Apéndice metodológico, sección 7.

tos, mientras Maldonado, Río Negro y Treinta y Tres registran los menores cambios. Si bien en muchos departamentos el esfuerzo de retención e incorporación de adolescentes al ciclo educativo ha sido un proceso sostenido en todo el período, el mayor aumento se verificó en 1999-2002. Ese período explica en la mayor parte de los casos el 50% del aumento total de la tasa. Como ya se ha señalado, esto podría estar asociado con la falta de oportunidades en el mercado de trabajo.

Para dar cuenta de la heterogeneidad de cada departamento sería necesario contar con información geográfica más desagregada, ya que, de acuerdo con diversos índices de desigualdad, existen importantes diferencias en la dis-

tribución del ingreso y la educación entre departamentos y dentro de ellos (cuadro A 14).

### *El desarrollo humano en Montevideo*

En diversos países de América Latina se han realizado estudios de desarrollo humano para áreas geográficas pequeñas. Los *Informes nacionales de desarrollo humano* de Brasil y Venezuela constituyen interesantes ejemplos de las posibilidades que brinda el análisis por microáreas geográficas, así como de sus potencialidades tanto desde el punto de vista analítico como para la implementación de políticas. En el caso de Uruguay, no se dis-

**Cuadro 15**

<b>Tasa bruta de matriculación primaria y secundaria por departamento. 1991, 1999 y 2002</b>					
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>TASA BRUTA DE MATRICULACIÓN COMBINADA</b>			<b>VARIACIÓN %</b>	
	<b>1991</b>	<b>1999</b>	<b>2002</b>	<b>2002 / 1991</b>	<b>2002 / 1999</b>
Montevideo	103,9	105,6	111,8	7,7	5,9
Artigas	89,7	91,0	97,0	8,2	6,6
Canelones	86,5	86,8	91,0	5,3	4,9
Cerro Largo	94,0	91,6	101,4	7,9	10,7
Colonia	88,7	92,9	98,0	10,5	5,5
Durazno	90,7	94,0	101,2	11,6	7,7
Flores	98,6	96,9	105,0	6,5	8,4
Florida	86,4	88,2	95,2	10,2	8,0
Lavalleja	92,9	96,3	104,4	12,4	8,4
Maldonado	91,2	92,8	92,8	1,7	0,1
Paysandú	84,7	89,4	93,3	10,1	4,3
Río Negro	94,5	92,0	97,5	3,1	6,0
Rivera	88,0	89,1	99,6	13,1	11,8
Rocha	92,9	101,4	109,7	18,1	8,3
Salto	87,9	90,2	97,5	10,9	8,1
San José	86,9	88,6	93,2	7,3	5,2
Soriano	89,1	95,5	102,6	15,1	7,4
Tacuarembó	91,1	93,7	104,9	15,1	11,9
Treinta y Tres	98,9	91,4	98,9	-0,1	8,1

Fuente: Elaborado a partir de Anuarios Estadísticos del MEC.



pone de información censal reciente con la que realizar una aproximación de estas características. Sin embargo, con el objetivo de analizar la situación en Montevideo con mayor profundidad, se calcularon los IDH modificados para los 18 zonales definidos por la Intendencia Municipal de Montevideo, dado que éstos constituyen la mínima área geográfica para la que se dispone de datos.<sup>32</sup> El análisis se realizó para el período 1999-2002.<sup>33</sup>

La construcción del IDH por zonales de Montevideo se basó en datos provenientes de las ECH y del Ministerio de Salud Pública (MSP). La dimensión salud se aproximó mediante tasas de mortalidad infantil, dada la dificultad de estimar esperanzas de vida por zonales. Los ingresos se consideraron en el entendido de que constituyen una buena aproximación al acceso a recursos de los hogares. La información sobre educación tam-

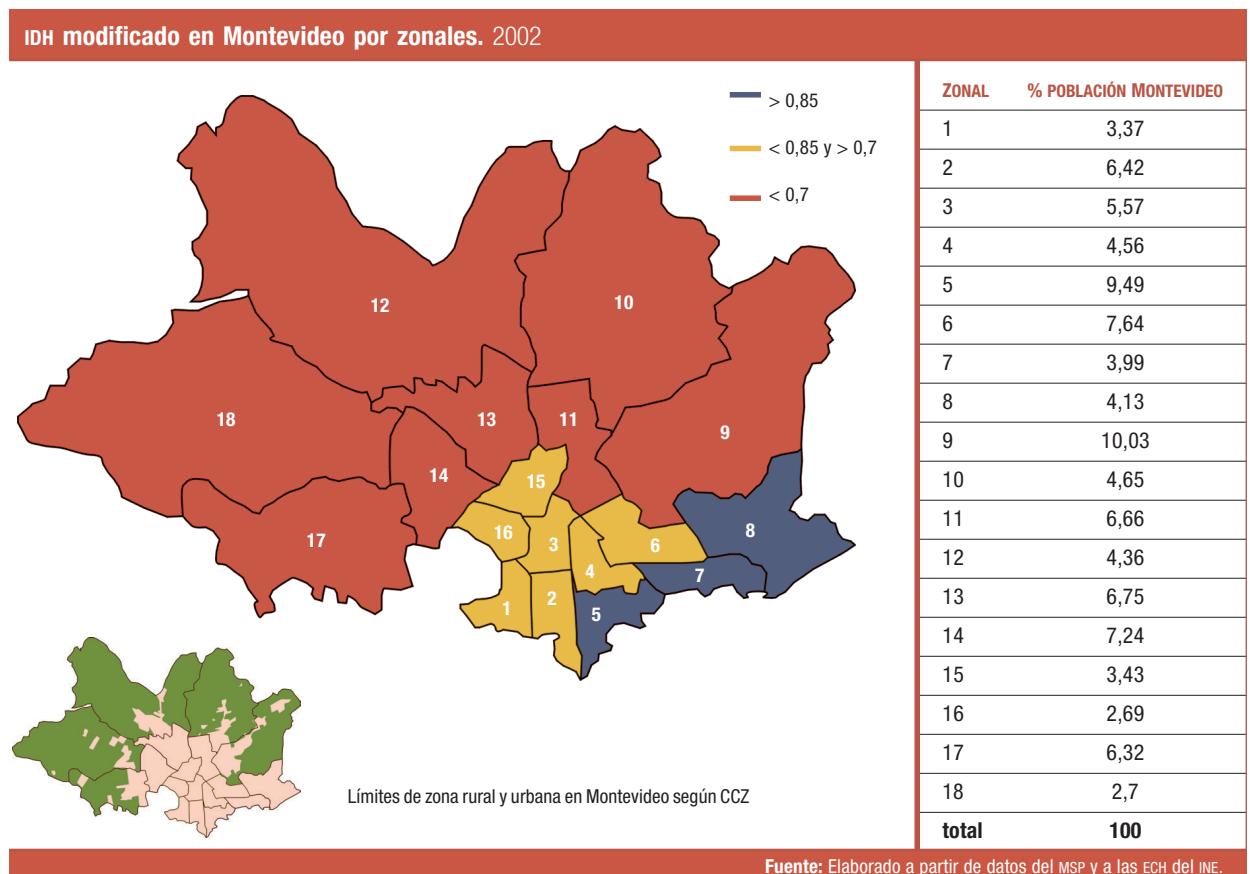
bién se tomó de las ECH, y las tasas brutas de matriculación se calcularon sobre primaria y secundaria para que fueran compatibles con los otros índices departamentales.<sup>34</sup>

Si bien Montevideo es el departamento que presenta el mayor IDH, las diferencias entre zonales parecen significativamente mayores que las observadas entre departamentos (gráfica 5 y cuadro 16). Los índices de Gini de concentración de ingresos por departamento son relativamente altos, lo que ilustra la presencia de notorias disparidades dentro de ellos que no es captada con la información disponible (cuadro A 15).

Se observa una distribución espacial del desarrollo humano muy definida: las zonas costeras del este presentan el nivel más alto (zonales 5, 7 y 8), seguidas por las zonas centrales (zonales 1, 2, 3, 4, 6 y 16), y por último se ubican las áreas periféricas (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17 y 18). Los zonales más deprimi-

- 32 En el Apéndice metodológico, sección 10, se presenta la lista de los límites de cada zonal. Debe tenerse presente que los zonales periféricos combinan áreas urbanas y rurales.
- 33 A partir de 1999 la ECH incluye la identificación del zonal al que pertenecen los hogares de Montevideo, abarcando áreas urbanas y rurales.
- 34 Dado que se trata de variables confeccionadas especialmente para Montevideo, se siguió la práctica de los *Informes nacionales de desarrollo humano* de Argentina, México, Brasil y Venezuela, lo cual llevó a estandarizar tomando como base máximos y mínimos de zonal. En el Apéndice metodológico, secciones 1 y 7, se detallan los métodos empleados y la información utilizada.

## Mapa 2

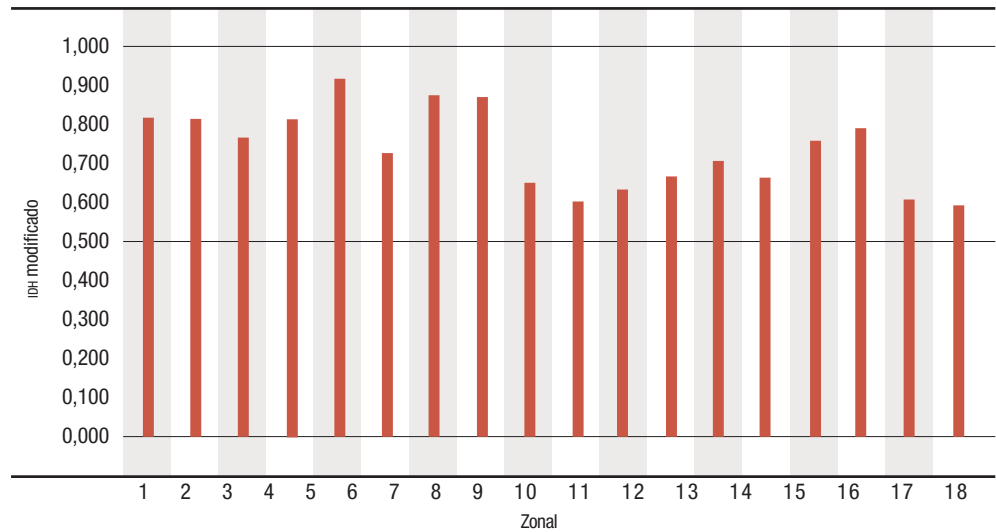


dos en términos de desarrollo humano (17, 18, 10) albergan asentamientos irregulares, de acuerdo con los datos del relevamiento realizado por el INE en 1998. Sin embargo, los

zonales esconden heterogeneidades importantes y presentan puntos de concentración de la población carenciada, tal como se evidencia en el recuadro 7.

Gráfica 5

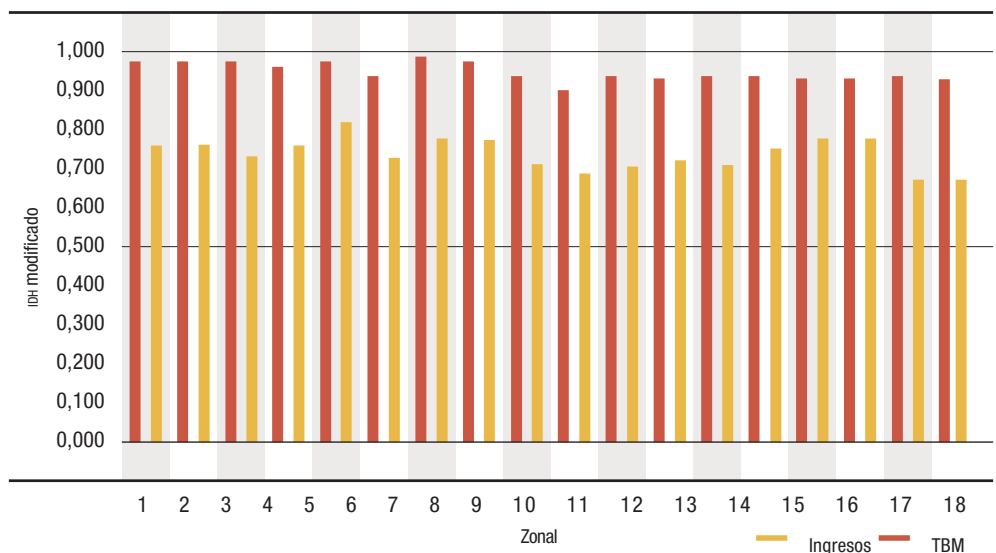
**IDH Modificado de Montevideo por zonal. 2002**



Fuente: Elaborado a partir de datos del MSP y de las ECH del INE

Gráfica 6

**Ingresos y tasa bruta de matrícula por zonal. Montevideo. 2002**



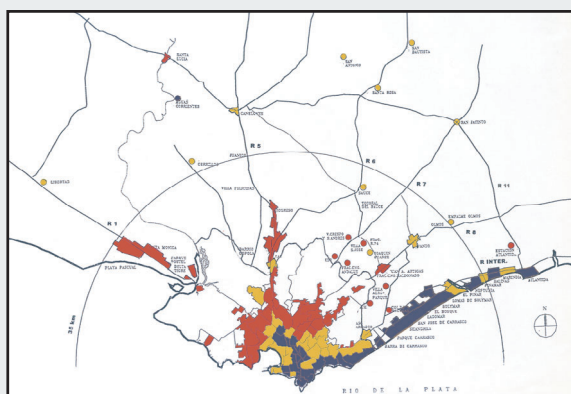
Fuente: Elaborado a partir de datos de las ECH del INE

## Recuadro 7

### Activos y comportamiento de riesgo en la zona metropolitana de Montevideo

GRÁFICA 1

Aglomeración metropolitana de Montevideo  
Territorialización, indicadores de activos y comportamientos de riesgo



- Activos altos y comportamientos de riesgo bajo
- Activos y comportamientos de riesgo intermedios
- Activos bajos y comportamientos de riesgo altos

En los dos gráficos adjuntos se ilustra el nuevo carácter de la polarización social en Montevideo y el área metropolitana.\* Se eligió este espacio pues se considera que en él es donde se desarrollan relaciones cotidianas de residencia y trabajo.

Se presentan indicadores de activos y de comportamientos de riesgo. Los indicadores de *activos* conforman el capital físico, humano, financiero y social de los hogares. Mientras tanto, los *comportamientos de riesgo* hacen referencia a tres dimensiones: insuficiencia educativa –en la población de 8 a 15 años–, mujeres que han tenido hijos y no están casadas –en la población de 15 a 19 años– y jóvenes que no estudian, no trabajan ni buscan trabajo –en la población masculina de 15 a 24 años.

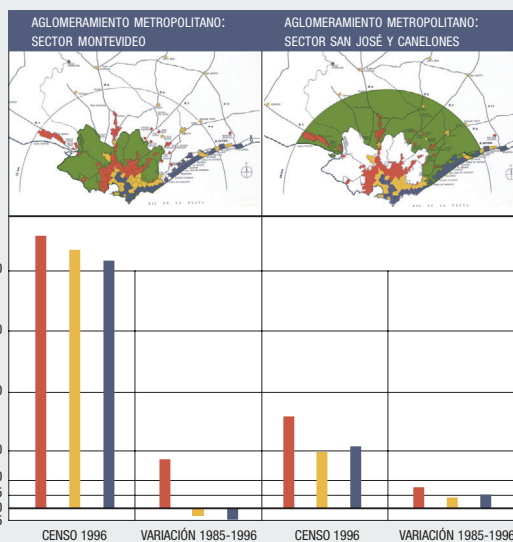
A partir de dichos indicadores se construyen tres categorías:

- activos altos y comportamientos de riesgo bajos (azul),

\* Este territorio está integrado por el departamento de Montevideo y los sectores de los departamentos de Canelones y San José comprendidos por un semicírculo de 35 km definido desde el centro de Montevideo. Ambos gráficos utilizan información elaborada en Katzman (1999). En particular, la referente a indicadores de activos y de comportamientos de riesgo para cada uno de los 62 barrios de Montevideo y las localidades de mil habitantes o más de Canelones y San José comprendidas en el área metropolitana.

GRÁFICA 2

Aglomeración metropolitana de Montevideo  
Población censo 1996 y dinámica demográfica, 1985-1996



- activos y comportamientos de riesgo intermedios (amarillo),
- activos bajos y comportamientos de riesgo altos (rojo).

La gráfica 1 representa las diferentes realidades socioterritoriales de Montevideo y el área metropolitana, según las tres categorías señaladas. La gráfica 2 adopta las mismas categorías para caracterizar la población registrada por el Censo Nacional de Población y Vivienda de 1996 y la dinámica demográfica en el período intercensal 1985-1996, desagregando respectivamente su comportamiento en el área urbana de Montevideo y en el área metropolitana.

Dado que la territorialización representa promedios de los indicadores citados, las manchas uniformes –ocres, amarillas o rojas– no significan áreas homogéneas. Asociando la información del gráfica 1 con la del gráfica 2, se ilustra el proceso de segmentación social y segregación urbano-residencial que se verifica en la escala de la aglomeración metropolitana de Montevideo.

Marta Cecilio y Jack Couriel

Los distintos valores del IDH modificado en el nivel zonal obedecen fundamentalmente a los componentes de ingreso y tasa bruta de matriculación (gráfica 6 y cuadros A 16 a A 20). Si bien los ordenamientos según cada una de estas dimensiones son muy similares, la dispersión en términos de ingresos es considerablemente mayor. Este análisis se retomará en el capítulo II.

El examen de la evolución del desarrollo humano por zonales durante la crisis económica pone de manifiesto que, aunque en todos se registra una disminución del IDH, la magnitud de la caída es muy diferente (cuadro 16). Como resultado, la disparidad de niveles de vida entre las áreas de la ciudad se ha acentuado: los zonales de menor desarrollo humano en 1999 son los que han experi-

mentado un mayor descenso durante la crisis.<sup>35</sup> Estos resultados concuerdan con los encontrados en investigaciones previas, en los que se ha puesto de manifiesto un creciente proceso de segregación residencial (PNUD, 1999; Kartzman, 2001; Cervini y Gallo, 2001; Pellegrino et al., 2002; Intendencia Municipal de Montevideo, 2004) y una notoria disparidad de acceso a recursos por barrios (Calvo, 2000).<sup>36</sup> En el recuadro 8 se examina el concepto de segregación residencial.

En síntesis, al desagregar el análisis del desarrollo humano por áreas geográficas se encuentran diferencias apreciables. Todos los departamentos, aunque con variaciones, presentan niveles altos. Pese a ello, se distingue un grupo de departamentos de menor desa-

Cuadro 16

IDH modificado por zonal. Montevideo. 1999 a 2002.								
ZONALES	VALORES				ÍNDICE DE EVOLUCIÓN (1999=100)			
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,860	0,843	0,855	0,816	100,0	98,0	99,4	94,8
Zonal 2	0,852	0,857	0,842	0,815	100,0	100,5	98,9	95,7
Zonal 3	0,793	0,799	0,799	0,757	100,0	100,7	100,7	95,5
Zonal 4	0,842	0,868	0,842	0,813	100,0	103,0	100,0	96,5
Zonal 5	0,934	0,946	0,940	0,909	100,0	101,2	100,6	97,3
Zonal 6	0,782	0,764	0,763	0,734	100,0	97,7	97,6	93,9
Zonal 7	0,907	0,900	0,892	0,875	100,0	99,2	98,4	96,4
Zonal 8	0,902	0,882	0,863	0,872	100,0	97,7	95,7	96,7
Zonal 9	0,677	0,676	0,663	0,648	100,0	99,8	98,0	95,8
Zonal 10	0,654	0,647	0,652	0,613	100,0	99,1	99,8	93,8
Zonal 11	0,680	0,676	0,658	0,637	100,0	99,4	96,8	93,7
Zonal 12	0,680	0,676	0,680	0,662	100,0	99,4	100,1	97,3
Zonal 13	0,717	0,721	0,720	0,700	100,0	100,6	100,4	97,7
Zonal 14	0,700	0,682	0,703	0,659	100,0	97,4	100,4	94,1
Zonal 15	0,786	0,793	0,760	0,747	100,0	100,9	96,7	95,0
Zonal 16	0,836	0,819	0,811	0,794	100,0	97,9	97,0	95,0
Zonal 17	0,665	0,640	0,638	0,613	100,0	96,2	95,9	92,2
Zonal 18	0,647	0,658	0,639	0,595	100,0	101,7	98,8	91,9

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE y datos del MSP.

35 La mayor sensibilidad del IDH modificado a la caída de los ingresos de los hogares obedece a que éstos han sido ajustados por máximos y mínimos locales.

36 Las causas de la evolución del IDH por zonales se ubican en los cambios en sus componentes. El factor que explica más las diferentes evoluciones del IDH por zonales es la dinámica de la tasa bruta de matriculación (cuadro A 18). En el capítulo II se examina en detalle cada una de las dimensiones allí incluidas.

## Recuadro 8

### Segregación residencial

La segregación consiste en el grado de proximidad espacial o de aglomeración territorial de las familias pertenecientes a un mismo grupo social, sea que éste se defina en términos étnicos, de edad, de preferencias religiosas o socioeconómicas, entre otras posibilidades. Si bien históricamente los diversos grupos sociales se localizaron diferenciadamente en el territorio, diversos autores coinciden en señalar la agudización de este proceso, con una particular profundización de las consecuencias negativas para los pobres.

La segregación territorial no alude solamente a una distribución diferencial en el territorio, sino también a la creciente polarización en la distribución territorial de hogares que pertenecen a categorías socioeconómicas distintas. Esa polarización implica que la composición social de cada vecindario tiende a ser cada vez más homogénea —y más heterogénea entre vecindarios—, con lo que se reducen las oportunidades de interacción informal entre los diferentes grupos sociales. Los antecedentes más importantes de estos procesos son: el nivel de urbanización y la urbanización de la pobreza, la concentración del ingreso, las características de la estructura social prevaleciente y la homogeneidad/heterogeneidad en la composición étnica, religiosa o por origen nacional de la población de las ciudades.\*

De esta manera, se entiende que la segregación territorial refiere a los diversos grupos de po-

blación y no exclusivamente a los más pobres. No sólo se relaciona con los movimientos que realizan los sectores de bajos ingresos, sino también con los de los sectores de ingresos medios y altos. En consecuencia, tanto en el análisis como en la definición de políticas es necesario estudiar aquello que el Estado hace (o no hace y deja hacer) en referencia a estos diversos grupos sociales. Por otra parte, tomando en cuenta la situación de los sectores más pobres, las manifestaciones de segregación territorial no pueden quedar reducidas a los asentamientos irregulares; por el contrario, resulta imprescindible considerar los conjuntos habitacionales que fueron y son promovidos desde el Estado —tanto por el gobierno nacional como por el departamental— y el tejido residencial formal en situación de precariedad urbana crítica.

Los actuales procesos de segregación territorial se encuentran relacionados con otros dos. En primer lugar, con las transformaciones en el mundo del trabajo. Las disparidades de ingresos y las diferencias en cuanto a protecciones y estabilidad laboral también se manifiestan en la localización de los grupos en el territorio urbano. En segundo lugar, con la segregación territorial se refuerza y potencia la segmentación en los servicios. A medida que se profundizan las disparidades entre barrios socialmente homogéneos, éstas se van manifestando en diferenciales de calidad en cuanto a infraestructura de educación, salud, transporte, seguridad pública y espacios de esparcimiento y recreación, todo lo cual genera la progresiva reducción de los

espacios públicos que posibilitan contactos informales entre las clases en condiciones de igualdad.\*\*

Estas transformaciones de la ciudad no pueden ser analizadas al margen de lo que ocurre en la sociedad en su conjunto. Los actuales procesos de segregación territorial pueden concebirse como una manifestación del actual modelo de crecimiento económico, con particular énfasis en lo que tiene que ver con las transformaciones en el mundo del trabajo y los sistemas de protección social, así como manifestación de problemas en la integración social. La existencia de diversos grupos sociales ubicados diferencialmente en el territorio, que crecientemente reducen sus espacios de interacción, también plantea problemas que refieren a la idea de lo público y lo privado y, por lo tanto, a la ciudadanía.

Ante los procesos de segmentación de los servicios sociales y espacios públicos y los intentos de privatización de la ciudad, resulta necesario preguntarse por la naturaleza de la sociedad que se está construyendo. Estos aspectos deben ser considerados en las propuestas de acción que se realicen, de modo que incorporen efectivamente la preocupación por no generar procesos de desintegración social en algunos casos y revertirlos en otros.

Ximena Baráibar

\* Kaztman, 2003a: 14.

\*\* *Ibidem*: 7, 17.

rrollo humano ubicado al norte del país, mientras los mejor posicionados se encuentran distribuidos en el resto del territorio.

El análisis realizado para el departamento de Montevideo muestra grandes disparidades zonales en materia de desarrollo humano. Se observan áreas geográficas claramente diferenciadas con respecto a los valores del IDH modificado; en particular, un área ubicada en la costa este de la ciudad que presenta niveles nítidamente superiores a los del resto. Las zonas que albergan asentamientos irregulares son las de mayores carencias, que se explican principalmente por las diferencias en los ingresos y la tasa bruta de matriculación. A su vez, la crisis no afectó de igual manera a las diferentes zonas: aquéllas de

menor desarrollo humano se vieron más perjudicadas que el resto del departamento, con lo que se incrementaron las diferencias territoriales ya existentes.

La desagregación realizada para Montevideo sugeriría que la dispersión del desarrollo humano entre departamentos es notoriamente inferior a la que se verifica dentro de cada uno. Una consideración más profunda de la situación en el resto de los departamentos requeriría el acceso a información más desagregada y un abordaje que tuviera en cuenta aspectos de la estructura productiva de cada uno de ellos. Asimismo, avanzar en una regionalización socioeconómica de Uruguay parece una tarea ineludible para identificar áreas problemáticas.

## II. LAS DIMENSIONES DEL IDH

### 1. Introducción

El enfoque del desarrollo humano se plantea la expansión de las capacidades humanas en un conjunto de dimensiones que claramente trasciende a las que fueron elegidas para la elaboración del IDH y refiere a aspectos tales como las libertades, la participación en la vida ciudadana y la autodefinición individual. La definición de las dimensiones sobre las cuales evaluar el bienestar humano es una temática abordada en los escritos de Amartya Sen, si bien este autor ha preferido no darles mayor concreción, en tanto sostiene que toda enumeración constituye una visión particular del mundo. Sin embargo, otros seguidores del enfoque (Nussbaum, 2000; Alkire, 2002) han avanzado en esta definición, basándose en el argumento de que, para lograr un mejor posicionamiento del enfoque de las capacidades en el plano de las construcciones teóricas, se hace necesario acordar qué dimensiones son las pertinentes para evaluar el bienestar. De acuerdo con esta visión, la concreción de estos aspectos resulta imprescindible para la construcción de indicadores que permitan monitorear el avance de las sociedades en los diversos factores que inciden en la expansión de las capacidades. Sin embargo, hasta el momento no ha habido acuerdo sobre las propuestas entre los seguidores del enfoque, con excepción de las dimensiones contenidas en el IDH.

Debido a que la selección de las dimensiones adecuadas debería realizarse mediante una amplia consulta a distintos actores sociales sobre cuáles son los aspectos que la sociedad uruguaya valora principalmente, en

este informe se ha preferido profundizar en las dimensiones contenidas en el IDH.

Con tal objetivo, en este capítulo se profundiza en el análisis de las dimensiones recogidas en el IDH, considerando con mayor detalle los componentes dentro de cada una de ellas. Esta profundización permite plantear que las trayectorias seguidas por los componentes del IDH revelan aspectos parciales de los fenómenos que reflejan. Así, en salud, se encuentra que la esperanza de vida esconde posibles diferencias territoriales (sección 2). Por otra parte, en relación con la educación, en líneas generales se mantiene la situación descrita en el *Informe sobre desarrollo humano 2001* del PNUD, aunque se presentan algunos cambios que se examinan en detalle. Si bien las tasas brutas de matriculación han implicado mejoras en el IDH, existe una dispersión muy marcada por niveles socioeconómicos, así como fuertes problemas en la retención de los estudiantes en el ciclo secundario, mientras la tasa bruta de matriculación terciaria permanece estancada (sección 3). Finalmente, en los aspectos referentes al nivel del acceso a recursos se constata un importante descenso en los ingresos de los hogares, así como un aumento más acentuado de la desigualdad de ingreso durante la reciente crisis (sección 4).

### 2. Una vida larga y saludable

El logro de una vida larga y saludable es uno de los objetivos del desarrollo humano. En Uruguay, la esperanza de vida es elevada en el contexto regional: ocupa el cuarto lugar entre los países para los que se dispone de datos (cuadro 1). Sin embargo, las ganancias

de años de vida en la década han sido más reducidas que las de otros países de la región con esperanza de vida alta.

El aumento de la esperanza de vida se asocia con cambios en los patrones de mortalidad, según la etapa de la transición epidemiológica en que se encuentre la población. Mientras en las etapas tempranas la reducción de la mortalidad infantil lidera los cambios, en las etapas más avanzadas los cambios en la esperanza de vida se asocian fuertemente con los patrones de mortalidad de la población adulta.<sup>37</sup>

Cuando la mortalidad infantil toma valores relativamente bajos, como es el caso uruguayo, su reducción es más difícil, pues ya no se vincula a aspectos tales como el acceso al agua potable y el control de enfermedades ambientales, sino que su disminución se relaciona con el tratamiento de las malformaciones congénitas y que requieren de medicina altamente especializada con alto nivel de inversión y con el acceso a pro-

gramas de medicina preventiva durante el embarazo. Por esta razón, la reducción de la mortalidad infantil es menos elástica a políticas públicas de alto alcance en países como Uruguay que en países donde esta tasa aún presenta guarismos elevados.

En los últimos treinta años todos los países de la región han conseguido reducciones importantes de la mortalidad infantil. Ya en 1970 la tasa de mortalidad infantil de Uruguay se ubicaba en el cuarto lugar en la región (cuadro 1); a partir de entonces el descenso ha sido importante, pero a un ritmo más lento que el de otros países de América Latina. En efecto, algunos países con mortalidad infantil baja en 1970 lograron reducciones de mayor magnitud. Según UNICEF (2004), el descenso de la mortalidad infantil en Uruguay ha sido inferior al observado en países como Chile, Costa Rica y Cuba.

Aun cuando otros países han obtenido mayores logros, la esperanza de vida en Uru-

Cuadro 1

**Esperanza de vida y mortalidad infantil en menores de un año en países seleccionados de América Latina. 1970 y 2002**

PAÍS	ESPERANZA DE VIDA (AMBOS SEXOS)	MORTALIDAD INFANTIL (TASA POR MIL)		VARIACIÓN %
	2002	1970	2002	
Costa Rica	78,0	62	9	-85,5
Cuba	76,7	34	7	-79,4
Chile	76,0	78	10	-87,2
Uruguay	75,2	48	13,5	-70,8
Argentina	74,1	59	16	-72,9
Venezuela	73,6	47	19	-59,6
México	73,3	79	24	-69,6
Colombia	72,1	69	19	-72,5
Paraguay	70,7	57	26	-54,4
Ecuador	70,7	87	25	-71,3
Perú	69,7	115	30	-73,9
Brasil	68,0	95	30	-68,4
Bolivia	63,7	147	56	-61,9
Haití	49,4	148	79	-46,6

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2004).

37 La tasa de mortalidad infantil se calcula como el cociente, en un período determinado, entre las muertes de niños menores de un año y el total de nacimientos ocurridos en ese mismo año. Esta tasa se presenta multiplicada por 1000.



guay se incrementó en la última década, al tiempo que, como se señaló en el capítulo anterior, la brecha entre hombres y mujeres aumentó ligeramente (cuadro 2).<sup>38</sup> Las esperanzas de vida departamentales también han aumentado a lo largo del período estudiado: Rivera es el departamento que presentó el valor mínimo en el 2002 (73,5 años) y Flores el valor máximo (76,6 años).<sup>39</sup> Esta diferencia no es desdeñable, pues se asemeja al acrecentamiento de la esperanza de vida logrado por Uruguay en los últimos quince años.<sup>40</sup>

No se dispone en Uruguay de información que permita discriminar esperanzas de vida por nivel socioeconómico. Sin embargo, los resultados de estimaciones desarrolladas en el Instituto de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas han puesto en evidencia la existencia de diferencias significativas en la esperanza de vida cuando se compara el comportamiento de la mortalidad de la población uruguaya y el de ciertos colectivos específicos con mayor nivel educativo.

Estas disparidades, que permanecen ocultas cuando se considera el indicador agregado de esperanza de vida, tienen fuertes connotaciones en términos de las posibilidades de los distintos individuos de vivir vidas largas y saludables.

Debido a las mencionadas limitaciones de información, y siguiendo la práctica de otros *Informes de desarrollo humano*, se ha tomado la tasa de mortalidad infantil como aproximación a que los individuos vivan una vida larga y saludable. Su apertura por áreas geográficas y subsistemas de salud brinda información valiosa sobre las disparidades existentes en el país. Desde esta misma óptica se examina la situación nutricional de los niños.

### La evolución de la mortalidad infantil

La mortalidad infantil depende tanto de las condiciones de atención en los centros de salud como del acceso al agua potable, el

Cuadro 2

Esperanza de vida al nacer por sexo. Total país. 1990-2002			
TOTAL PAÍS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1990	72,6	69,0	76,4
1991	72,8	69,2	76,6
1992	73,0	69,4	76,8
1993	73,2	69,6	77,1
1994	73,5	69,8	77,3
1995	73,7	70,0	77,5
1996	73,9	70,2	77,8
1997	74,1	70,5	78,0
1998	74,1	70,5	78,0
1999	74,3	70,4	78,4
2000	74,5	70,6	78,6
2001	74,8	70,9	78,8
2002	75,2	71,1	78,9
Ganancia años de vida 1990/2002	2,4	2,1	2,6

Fuente: Proyecciones de población INE-CELADE.

38 La Organización Mundial para la Salud (OMS) estima la esperanza de vida ajustada por discapacidad, es decir, los años que en promedio viviría una persona en plena salud. Al realizar ese ajuste, la esperanza de vida en plena salud de Uruguay desciende diez años, pero su lugar en el ordenamiento mundial y respecto a otros países de América Latina se mantiene constante.

39 Véase el cuadro A 6.

40 Debido a que las esperanzas de vida departamentales presentan oscilaciones importantes por año, se realizaron promedios móviles con centro en el año para el que aparecen reportadas.

saneamiento, el nivel educativo de la madre y la condición de higiene general y alimenticia del hogar, entre otros factores. En los últimos cincuenta años, la mortalidad infantil ha descendido considerablemente (gráfica 1), tanto por el descenso de la mortalidad neonatal como de la posneonatal.<sup>41</sup> Mientras la reducción de la primera se asocia con mejoras en el control del embarazo, el acceso a medicina altamente especializada y la calidad de los servicios de salud, la última se vincula en mayor medida a las condiciones socioeconómicas de los hogares y al entorno urbano.

En el período estudiado en este informe la mortalidad infantil pasó de 20,6 por mil nacidos vivos a 15,0 por mil nacidos vivos. Si bien ambos componentes se redujeron, el descenso de la mortalidad posneonatal ha sido más notorio (cuadro 3). Algunos analistas vinculan este hecho a la fuerte campaña desplegada en el sistema de salud para el abatimiento de la mortalidad infantil, en respuesta a diversos estudios que postulaban que sus niveles eran elevados (véase, por ejemplo, Damonte y Macció, 1994; Abella, 1988). Sin embargo, como se ha señalado, la mortalidad infantil sigue siendo algo elevada con relación a países que presentan esperanzas de vida similares. Un aspecto reciente que merece destacarse es el incremento de la tasa de mortalidad infantil en el 2003. En ese año se de-

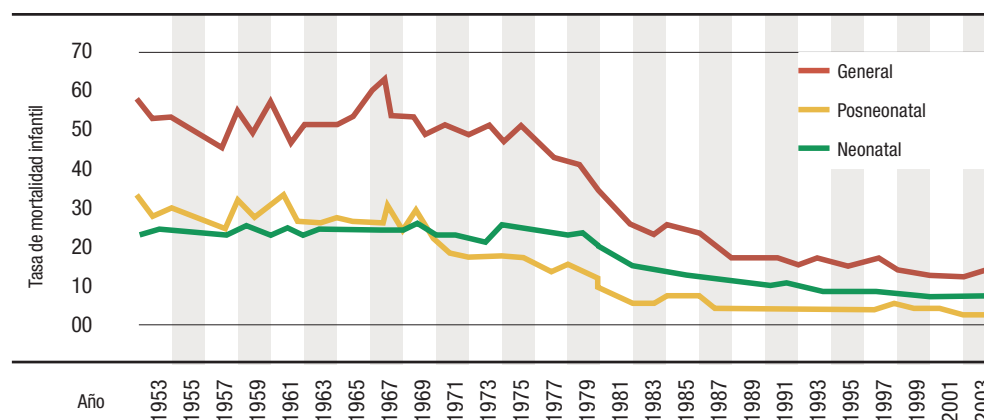
tuvo la tendencia descendente verificada a lo largo de la década, lo que significa una señal de alerta sobre las condiciones del sistema de salud y de los hogares de estratos económicos bajos.

Al considerar la mortalidad infantil por institución de nacimiento del niño, se encuentra una fuerte diferencia entre los subsistemas público y privado, con tasas superiores en el primero (véase cuadro A 1). Esta diferencia es mayor en Montevideo que en el interior del país y se manifiesta en mayor medida en la mortalidad posneonatal que en la neonatal. Estos aspectos podrían vincularse a una mejor calidad de los servicios públicos prestados en el interior del país, aunque también se relacionan con las diferencias en la cobertura del subsistema público entre Montevideo y el interior. El 67% de la población del interior se atiende en el subsistema público, mientras que en Montevideo esta cobertura es del 44%. Así, mientras el subsistema público está más extendido a lo largo de todos los estratos de ingresos en el interior, en Montevideo se concentra fuertemente en los estratos más bajos.

Las tasas de mortalidad infantil presentan una importante disparidad entre departamentos, la cual, como era de esperar, se correlaciona con las diferencias en esperanza de vida (-0,93).<sup>42</sup> Los departamentos con mayores problemas en términos de mortalidad infan-

Gráfica 1

**Evolución de la mortalidad infantil por componentes. 1950-2003**



Fuente: INE 2004

41 Según el período en el que ocurre la defunción, la mortalidad infantil se divide en neonatal (primeros 27 días) y posneonatal (28 días a un año).

42 Las tasas de mortalidad infantil departamentales para todos los años se presentan en el cuadro A 2.

Cuadro 3

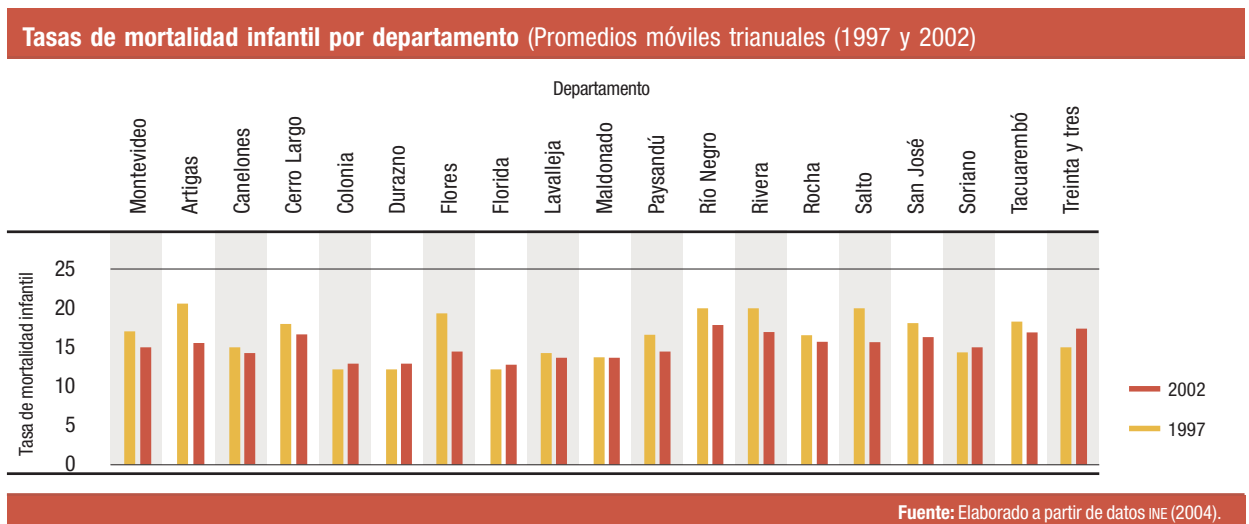
Tasa de mortalidad infantil por componente. Total país. 1991-2003						
	TMI ‰			EVOLUCIÓN DE LA TMI (ÍNDICE 1991=100)		
	TOTAL	NEONATAL	POSNEONATAL	TOTAL	NEONATAL	POSNEONATAL
1991	21,1	8,8	12,3	100	100	100
1992	18,6	8,1	10,6	88	92	86
1993	20,2	8,5	11,7	95	96	95
1994	18,9	7,7	11,3	90	87	92
1995	19,6	8,8	10,8	93	100	87
1996	17,5	7,9	9,6	83	90	78
1997	16,5	7,6	8,9	78	87	72
1998	16,6	7,9	8,7	79	90	71
1999	14,4	5,9	8,5	68	67	69
2000	14,1	6,2	7,9	67	70	64
2001	13,9	5,9	7,9	66	67	64
2002	13,6	5,7	7,9	65	65	64
2003	15,0	6,7	8,3	71	77	67

Fuente: Elaborado a partir de INE (2004)

til se encuentran en la franja noreste del país –Rivera, Cerro Largo, Tacuarembó, Treinta y Tres y Rocha–, mientras que los que presentan tasas menores están dispersos pero en su mayoría se ubican al sur del río Negro. En la

mayor parte de los departamentos la mortalidad infantil descendió entre 1997 y 2002, aunque se constatan excepciones, entre las cuales la más significativa es el departamento de Treinta y Tres (gráfica 2 y cuadro A 2).

Gráfica 2

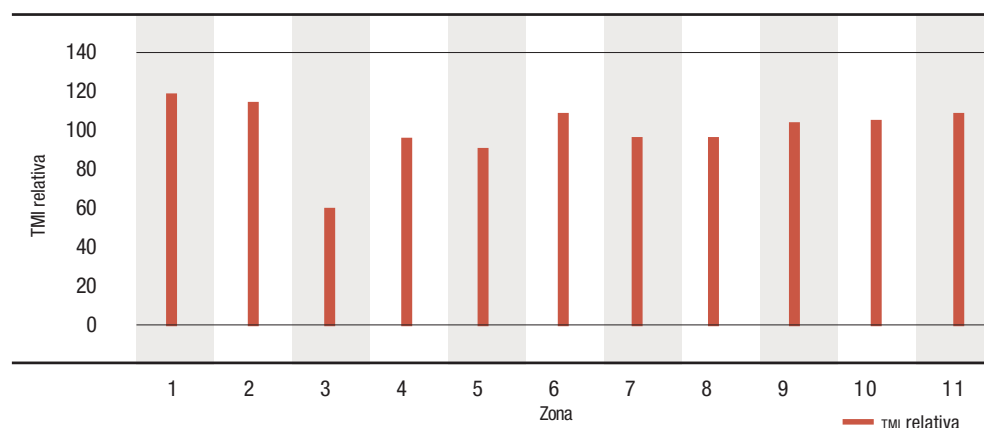


Mientras tanto, Montevideo también presenta desigualdades en relación con la tasa de mortalidad infantil por zonas de la ciudad

(gráfica 3).<sup>43</sup> Estas diferencias fueron analizadas para años anteriores en diversos trabajos de Mabel Abella.

Gráfica 3

**Tasa de mortalidad infantil relativa por zona de residencia de la madre. Montevideo.**  
Promedios trienales. 2000-2002



Fuente: Elaborado a partir de MSP.

Referencias de la gráfica	Sección judicial	% nacimientos
1. Centro, Ciudad Vieja	1, 2, 3, 4, 6	3,1
2. Cordón, Barrio Sur, Palermo, Parque Rodó	7, 15, 5	4,9
3. Pocitos, Parque Rodó, Punta Carretas, La Cruz, Parque Batlle, Villa Dolores	18, 24	10,5
4. Buceo, Malvín, Punta Gorda, Unión, Carrasco Norte y Sur	10	13,7
5. Burgues, Cerrito de la Victoria, Parque Posadas, Figurita, General Flores y Garibaldi, Goes	22, 14 y 12	12,2
6. Aguada, Blanqueada, La Comercial, Jacinto Vera	8, 19 y 23	5,5
7. Cerro, Pajas Blancas, Paso de la Arena	13+16	16,7
8. Curva de Maroñas, Jardines del Hipódromo, Bella Italia, Borro, Aparicio Saravia, Manga, Las Acacias, Piedras Blancas	11, 17	11,2
9. Colón, Lezica, Ferrocarril, Melilla, Abayubá	9	6,3
10. Sayago, Peñarol	21	8,9
11. Capurro, Paso Molino, Belvedere	20	7,1
<b>TOTAL</b>		<b>100,0</b>

43 La mortalidad infantil por sección judicial se estimó tomando como base los microdatos de los registros de nacimientos y defunciones del Ministerio de Salud Pública.

En cuanto a la reducción de la mortalidad infantil por barrios, un análisis multivariado, que combina características de la zona de residencia de la madre y de la institución de atención, permite constatar que ambos tienen una asociación importante y no totalmente superpuesta con la mortalidad infantil total y posneonatal. Estas constataciones ponen de manifiesto que algunas áreas deberían ser atendidas especialmente para lograr un mayor abatimiento de la mortalidad infantil, vinculada a condiciones habitacionales—hacinamiento, precariedad de la vivienda—, al acceso a ciertos servicios públicos como el saneamiento o a la modalidad y calidad de la atención a la embarazada y al niño.

### La salud de la población

En Uruguay no se dispone de fuentes de información que permitan estudiar la morbilidad de la población en forma periódica. Por esa razón, para dar cuenta en alguna medida de aspectos relacionados con la salud de la población, se recurrió a la información generada recientemente sobre la situación nutricional de los niños.

En el contexto regional, Uruguay se ubica entre los países con menor prevalencia de problemas nutricionales (UNICEF, 2004). Sin embargo, se vuelve difícil evaluar su evolución, pues para ello se necesita información representativa de todos los niños.<sup>44</sup> Si bien

sería más adecuado contar con datos para niños más pequeños, la información más abarcadora disponible proviene de los censos de talla escolar, que cubren a los niños que asisten a primer año en escuelas públicas (85% de los niños en esa edad). El último relevamiento, realizado en el 2002, indica que los niveles de retraso de talla de esta población son superiores a los esperados de acuerdo con estándares internacionales, y sugiere que la situación nutricional de los niños podría evidenciar cierto deterioro, pues el déficit de talla moderado se ha incrementado (cuadro 4).<sup>45</sup>

Se ha constatado también que las niñas presentan menores déficit de talla que los niños (véase el cuadro A 3). Las causas de estas diferencias no son claras y a escala internacional se dispone de evidencia muy variada al respecto.

Los problemas nutricionales se encuentran asociados con hogares de condición socioeconómica baja. En efecto, se ha encontrado una relación negativa entre el nivel educativo de la madre y el retraso de talla (ANEP, 2003). En el caso de escolaridad materna baja y media, la asistencia al sistema preescolar se asocia con menores niveles de retraso de talla, resultado que probablemente se vincule a un acceso más temprano al comedor escolar.<sup>46</sup>

De acuerdo con esta misma fuente de información, existen disparidades notorias en la situación nutricional de los niños por departamento. Durazno es el que presenta ma-

44 No se dispone en Uruguay de información representativa sobre el estado nutricional de los niños pequeños. Las estadísticas existentes, relevadas por el MSP, corresponden exclusivamente a la población atendida por dicha institución.

45 El retraso de talla señala un enlentecimiento en el crecimiento lineal de un niño, que no le permite alcanzar la talla de un niño sano y bien nutrido de la misma edad y sexo, y es por lo tanto un indicador de desnutrición crónica (UNICEF, 2004). El retraso de talla se mide respecto a una tabla estándar elaborada por el National Council for Health Status de Estados Unidos. Se consideran déficit moderados de talla los valores que se ubican entre una y dos desviaciones estándar con relación al promedio, y déficit severo los valores ubicados a más de dos desviaciones estándar del promedio. El estándar indica la proporción de niños que sería esperable encontrar en cada situación, considerando una población saludable.

46 Por otra parte, existen importantes diferencias por categoría de escuela: en las escuelas de tiempo completo un 27% de los niños presenta retraso de talla, mientras que en las escuelas urbanas comunes el retraso de talla alcanza 22,6% y en las rurales 21,4%. Estos resultados se vinculan, sin duda, a la composición socioeconómica del alumnado de cada tipo de escuela.

Cuadro 4

#### Distribución de la talla de los niños según año. Niños que asisten a primer año de enseñanza primaria pública. 2002. En porcentajes sobre el total\*

FUENTE DE DATOS	NORMAL	DÉFICIT MODERADO	DÉFICIT SEVERO	TOTAL CON DÉFICIT
Censo 1987	80,3	15,7	4	19,7
Censo de 1990	81,0	14,0	4,1	18,1
Censo de 2002	77,2	18,8	4,1	22,9
<b>Esperado NCHS</b>	<b>84,1</b>	<b>13,6</b>	<b>2,3</b>	<b>15,9</b>

\* Según ANEP, los datos de los censos de talla no son estrictamente comparables porque el entrenamiento de quienes censaron fue distinto en cada oportunidad, al tiempo que las tasas de repetición en primero pueden variar de año a año, lo que arrojaría distintas composiciones por edades. No se pudieron realizar ajustes para lograr una mayor comparabilidad, pues lamentablemente no se dispuso de los microdatos de los censos de talla previos al 2002.

Fuente: Censos de talla, varios años.

yor retraso de talla, seguido por Salto, San José, Tacuarembó y Canelones (gráfica 4).

Para profundizar en las diferencias por área geográfica en desarrollo humano en términos de salud de la población uruguaya se requeriría un estudio más específico, que analizara conjuntamente los indicadores de mortalidad infantil, desnutrición, cobertura de salud y otros indicadores socioeconómicos en el ámbito geográfico.

El examen de la incidencia del retraso de talla por zonas de Montevideo ilustra las disparidades ya señaladas en las consideraciones previas. Los barrios donde se constatan los mayores retrasos de talla son Tres Ombúes, Villa Muñoz, Jardines del Hipódromo y Casavalle (ANEP, 2003). En la ciudad de Montevideo, el ordenamiento por áreas lleva a resultados muy similares a los obtenidos sobre la base de la mortalidad infantil, a diferencia de lo sucedido a escala departamental. De esta forma, se refuerza la idea de que la capital del país presenta desempeños en salud muy desiguales en las distintas zonas. Estas variaciones se hallan en línea con el análisis realizado al presentar el desarrollo humano por zonal de Montevideo (ver cuadro A 4).

Una última consideración en cuanto a los aspectos relacionados con la salud refiere al

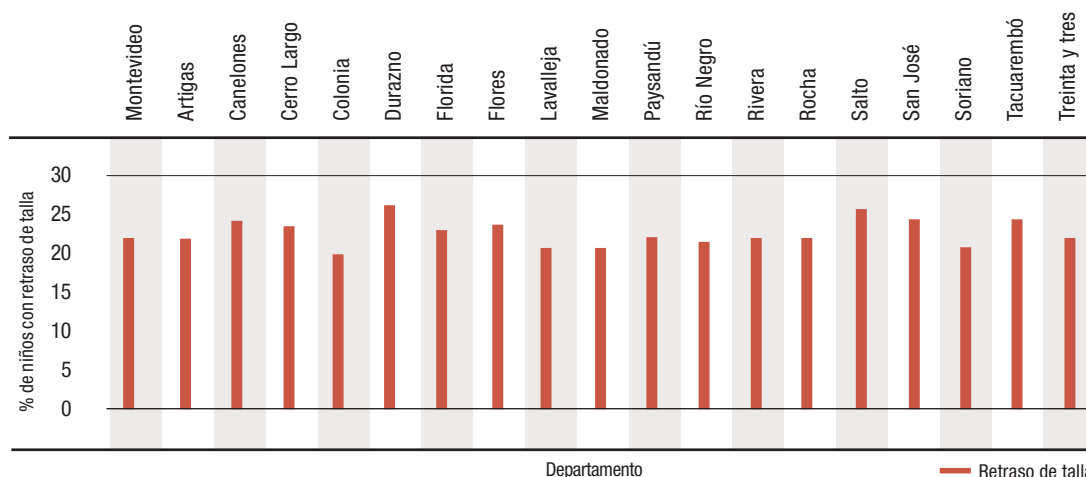
impacto de la crisis económica en las posibilidades de atención de la salud. Una proporción significativa de la población no ha podido afrontar gastos de visitas al médico, controles preventivos o análisis. Los estudios realizados señalan que la reducción de los gastos en salud ha sido notoria, y que la crisis económica ha tenido en la atención médica un impacto mayor que en otros aspectos como el consumo de bienes no duraderos (alimentarios y no alimentarios) o la educación (Banco Mundial, 2004).

Las consideraciones anteriores obedecen a múltiples causas. Un aspecto fundamental radica en las características del sistema de salud, cuya situación se presenta someramente en el recuadro 1.

En síntesis, se constata que aspectos vinculados al logro de una vida larga y saludable, como la esperanza de vida o la mortalidad infantil, han mejorado a lo largo del período. Sin embargo, se registran indicios de importantes disparidades en esta materia. En particular, la dispersión de la mortalidad infantil y la desnutrición por áreas geográficas y departamentos indican que las condiciones de salud podrían esconder variaciones importantes según estratos socioeconómicos. El aumento de la tasa de mortalidad

Gráfica 4

**Incidencia del retraso de talla en niños de primer año por departamento. 2002.**



Fuente: ANEP, Censo de talla escolar 2002.

infantil en el último año constituye una alerta sobre los importantes efectos de la crisis económica reciente, que trascienden los cambios coyunturales en el ingreso. Esta constatación, conjuntamente con los indicios de deterioro en la situación nutricional de los escolares, llama la atención sobre la necesidad de monitorear adecuadamente estos aspectos e implementar intervenciones de política en esta área. La experiencia internacional muestra que países con estructuras sociodemográficas similares a la uruguayaya han logrado mejores resultados en estos indicadores.

### 3. El acceso a conocimientos

El mejor desempeño relativo de Uruguay al analizar las dimensiones que incluye el índice de desarrollo humano se produce en educación. Como se mencionó en el capítulo anterior, el país se ubica en el lugar 46 según el IDH reportado por el *Informe sobre desarrollo humano 2004*, mientras que asciende a la posición 36 si el ordenamiento se hace considerando los logros en educación. Esta situación relativamente más ventajosa se explica por los logros alcanzados hacia mediados del siglo XX, que se asocian con la

temprana cobertura integral del sistema de enseñanza primaria.

En el contexto subregional, Argentina es el único país que registra un índice de educación mayor que el uruguayo. Sin embargo, esta ventaja relativa de Uruguay frente a los restantes países del Mercosur es producto de la baja tasa de analfabetismo de adultos –que pondera dos tercios en el índice de educación–, mientras que la tasa bruta de matriculación (TBM) combinada del país supera únicamente los valores alcanzados por Chile y Paraguay (cuadro 6).

Como se ha señalado, la tasa bruta de matriculación es un indicador que debe analizarse con cautela, ya que por construcción se encuentra influida por la importancia del rezago en cada nivel escolar. Si los países muestran diferencias importantes en la cantidad de personas que concurren a un determinado nivel educativo fuera del tramo de edad prescriptivo para ese nivel, la tasa bruta de matriculación puede no ser un indicador adecuado para comparar los logros relativos de los países. En particular, la TBM combinada brasileña se explica fundamentalmente por la TBM en educación primaria y en menor medida por la TBM secundaria, cuyos valores superiores a 100 indican que el fenómeno de la extraedad es particularmente importante en ese país.

Cuadro 5

Evolución del gasto en salud en Uruguay, 1987-2000					
AÑO	POBLACIÓN (MILES)	GASTO EN SALUD (MILLONES US\$)	PBI (MILLONES US\$)	PARTICIPACIÓN DEL GASTO EN SALUD SOBRE EL PBI	GASTO EN SALUD PER CÁPITA (US\$)
1987	2.995	482	7.415	6,5%	161
1991	3.078	807	10.087	8,0%	261
1992	3.098	979	11.795	8,3%	316
1994	3.195	1.590	17.518	9,1%	498
1995	3.218	1.781	19.318	9,2%	553
1997	3.265	2.163	21.695	10,0%	662
1998	3.289	2.292	22.371	10,2%	697
1999	3.303	2.238	20.912	10,7%	678
2000	3.322	2.182	20.042	10,9%	657

Fuente: Proyecto FISS, BCU, INE.

## Recuadro 1

### *El sistema de salud en los años recientes*

La oferta de seguros asistenciales en Uruguay conforma una trama institucional compleja integrada por instituciones privadas y públicas. Dentro del primer grupo se ubican principalmente las instituciones de asistencia médica colectiva (IAMC) y en el segundo, ASSE-MSP (Administración de Seguros de Salud del Estado), que dan cobertura al 45,7% y 42,3% de la población respectivamente, según información de la Encuesta Continua de Hogares correspondiente al año 2003. La proporción de personas que en esta encuesta dicen no tener cobertura asistencial es de 2,8%. No obstante, este valor debe ser relativizado en la medida en que la existencia de órdenes y tiques que se pagan independientemente de la cuota (copagos) ha generado una brecha entre la cobertura formal (derechos adquiridos) y la cobertura real (uso de los derechos adquiridos), particularmente en la población adscrita a las IAMC.

La inserción de estos dos prestadores de servicios de salud es muy diferente según se consideren la zona geográfica, el perfil socioeconómico y la edad de la población cubierta. En efecto, el sistema de IAMC concentra sus afiliados en Montevideo, mientras que ASSE-MSP los concentra en el interior del país. A su vez, el nivel socioeconómico de los afiliados a las IAMC es superior al de los beneficiarios de ASSE-MSP, y la edad promedio de los beneficiarios del sistema IAMC es mayor que la de los beneficiarios de ASSE-MSP. Las características relativas a la edad de las poblaciones atendidas por cada subsistema ponen de manifiesto que, dejando de lado otros factores, el gasto esperado por cada beneficiario del sistema de IAMC va a ser superior al correspondiente a los beneficiarios de ASSE-MSP.

Las instituciones, tanto públicas como privadas, aseguran y prestan servicios asistenciales simultáneamente. Sin embargo, los actuales esquemas de financiamiento, tanto del sector público como del privado, no consideran esta doble naturaleza, por lo que el factor riesgo, inherente a la determinación de una prima por una institución aseguradora, no se in-

corpora en los mecanismos para la determinación de los ingresos respectivos.<sup>47</sup> Esto dificulta la posibilidad de que las instituciones alcancen equilibrios económicos igualando sus ingresos con sus respectivos egresos.

Uruguay se destaca por tener un elevado valor de gasto en salud con relación al PIB, en comparación con otros países de la región. A fines de la década del noventa este valor era de alrededor de 11%. En la actualidad es levemente inferior, dado que tras la crisis del 2002 se produjo una disminución del gasto de mayor proporción que la observada en el nivel de actividad de la economía, fruto de un fuerte proceso de ajuste sectorial.

El gasto en salud a fines de la década del noventa es el resultado de un proceso de crecimiento significativo a lo largo de todo el período, a una tasa promedio superior a la del crecimiento del PIB (cuadro 5). Entender las causas de este crecimiento es condición necesaria para comprender las causas de la crisis que atraviesa el sector. Este crecimiento se dio en un contexto de:

- a) Población casi constante, que descarta éste como posible factor explicativo.
- b) Ausencia de modificaciones importantes en la morbilidad de la población, excepto la que se desprende de su tendencia al envejecimiento.
- c) Ausencia de modificaciones importantes en la cantidad de personas con derechos adquiridos de atención (cobertura formal). Para una población determinada, el crecimiento del gasto en salud podría responder a un incremento en el porcentaje de la población con derechos adquiridos.
- d) Inexistencia de cambios importantes en la estructura institucional de la cobertura en el período considerado. La aparición de nuevos servicios que provocaran sustitución, en la medida en que los costos de cada prestador sean diferentes, podría explicar el incremento del gasto. También podría explicarlo la aparición de nuevos servicios que, en lugar de sustituir, complementarían los servicios ya existentes, como pueden



ser, por ejemplo, las emergencias móviles o los institutos de medicina altamente especializada (IMAE). En este sentido cabe mencionar la importancia que tiene la incorporación de nuevas técnicas, a comienzos de los noventa, en la cobertura que brinda el Fondo Nacional de Recursos.

- f) Ausencia de modificaciones importantes en el paquete de prestaciones que se incluyen en los distintos tipos de cobertura.
- g) Constancia en el nivel de actividad asistencial.
- h) Crecimiento sostenido en el endeudamiento del sector IAMC, que muestra en el período elevadas tasas de crecimiento de sus ingresos reales.
- i) Algunos indicios de demanda insatisfecha.
- j) Estancamiento en los valores de las brechas reducidas de mortalidad.
- k) Crecimiento de la cantidad de médicos a una tasa de 2,8% promedio anual en un país donde la población crece en igual período a una tasa promedio anual de 0,6%.

¿Qué explica entonces el crecimiento del gasto en la década del noventa? Las principales causas de este crecimiento fueron: el envejecimiento progresivo de la población asistida, el aumento de cobertura para una misma persona, el progreso tecnológico, y el incremento en los precios unitarios de los distintos componentes de la estructura de gastos.

La evolución seguida por el gasto en la década del noventa ha planteado el problema de sostenibilidad de su trayectoria, ya que existen en la actualidad dificultades para lograr que los ingresos se acomoden a los egresos como ocurrió en el pasado, y además la posibilidad de recurrir al endeudamiento como forma de resolver el desajuste entre ingresos y egresos parece ser, en el corto plazo, un recurso no disponible para los prestadores de servicios de salud.

El gasto público en salud representó en el 2000 (último año para el que se cuenta con información) un 32% del gasto total en salud del país. A su vez, un 46,1% del gasto en salud del sector público se con-

centra en el MSP. El gasto privado –en el que se incluyen los efectuados por las IAMC, los seguros privados parciales e integrales, el gasto en medicamentos comprados en farmacias externas y la compra directa de servicios de salud por las familias– representó un 68% del gasto total.

Un hecho a remarcar es la diferencia que se presenta en el gasto per cápita entre prestadores públicos y privados. En el caso de los beneficiarios de ASSE-MSP este valor representa aproximadamente un 35% del gasto de los beneficiarios del sistema IAMC. No obstante, este diferencial no puede ser considerado directamente como un indicador del nivel de inequidad del sector.

Una de las facetas empleadas para evaluar la equidad en el sector salud es la existencia de diferencias en los servicios que reciben personas con necesidades de asistencia equivalentes. Dado que no es frecuente contar con información para evaluar la equidad según este criterio, es habitual, como forma alternativa, realizar la evaluación comparando el gasto por beneficiario entre diferentes poblaciones; en Uruguay, por ejemplo, comparando el gasto por beneficiario del sector público MSP-ASSE con el de los del sistema IAMC.

No obstante, para que la comparación fuera válida debería corregirse, entre otros factores, por el diferencial de morbilidad entre las poblaciones –asociado, por ejemplo, a la estructura de edades de sus beneficiarios–, por el diferencial de precios de insumos pagados por cada sector y por eventuales diferencias en los niveles de eficiencia con que se emplean los recursos.

*Carlos Grau*

<sup>47</sup> Estos corresponden al valor de la cuota en el caso del sistema privado y a la asignación presupuestal en el caso de los efectores públicos.

Cuadro 6

Índice de educación, tasa de analfabetismo y tasas brutas de matriculación (TBM)							
Países socios del Mercosur, 2002							
PAÍSES	ÍNDICE DE EDUCACIÓN	UBICACIÓN EN LOS INFORMES MUNDIALES DEL PNUD (EDUCACIÓN)	TASA DE ALFABETISMO	TASA BRUTA DE MATRICULACIÓN COMBINADA	TBM EDUCACIÓN PRIMARIA (1)	TBM EDUCACIÓN SECUNDARIA (1)	TBM EDUCACIÓN TERCIARIA (1)
Argentina	96	17	96,9	89	120	97	52
Bolivia	86	75	86,0	84	115	80	37
Brasil	88	64	87,3	95	151	105	16
Chile	90	51	95,9	76	103	85	38
Paraguay	85	88	93,5	64	113	60	17
Uruguay	94	36	97,6	84	109	98	36

Fuente: PNUD (2004) y UNESCO.

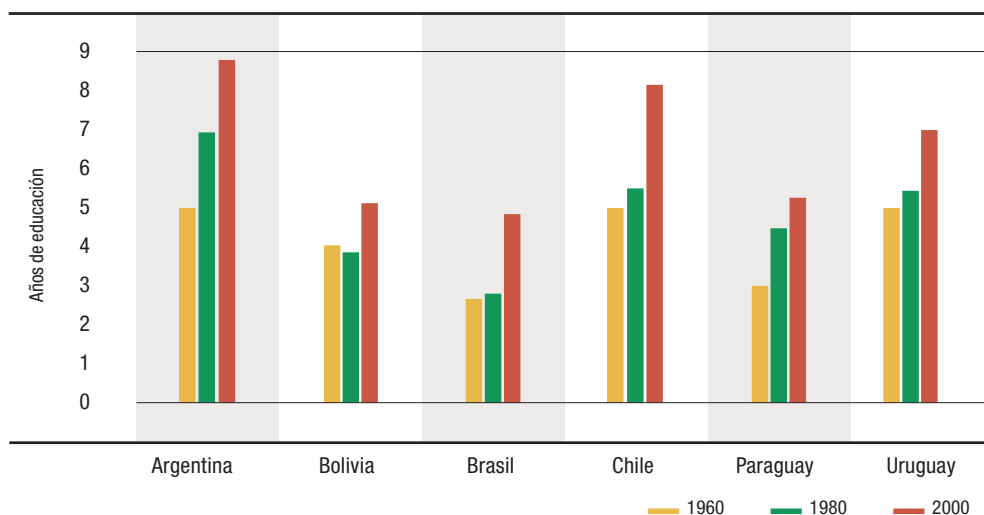
A su vez, existen diferencias importantes en los logros de los países por nivel educativo. Mientras en todos los casos se ha alcanzado una cobertura prácticamente integral de la enseñanza primaria, Paraguay y en menor medida Bolivia registran rezagos importantes en educación secundaria. Las diferencias se hacen aún más marcadas en enseñanza universitaria, donde Argentina presenta una si-

tuación relativamente más favorable, mientras que Brasil y Paraguay muestran tasas brutas de matriculación sustancialmente más bajas que el resto de los países.

En la última década el nivel educativo de la población uruguaya presenta una continua tendencia ascendente. Así, en 1991 la población mayor de 25 años residente en centros urbanos de 5000 habitantes o más con-

Gráfica 5

**Evolución comparada promedio de años de educación de la población mayor de 25 años.**  
Países socios del Mercosur



Fuente: Elaborado a partir de Barro y Lee (2004).

taba con 7,5 años de educación en promedio, mientras que en el 2003 este indicador se elevó a 8,7 años. No obstante, si se analiza el crecimiento del nivel educativo de la población uruguaya en una perspectiva de más largo plazo, se observa en los últimos cuarenta años un menor dinamismo que el de otros países latinoamericanos, incluso aquellos cuyo nivel educativo era comparable al uruguayo a comienzos de los sesenta (MESYFOD, 2001). Países como Argentina y Chile, que a comienzos de la década de los sesenta registraban logros en esta materia comparables a los observados en Uruguay, hoy lo han superado (gráfica 5).

Sin embargo, la educación formal constituye un aspecto parcial de las capacidades de una sociedad de acceder al conocimiento.

### *Cambios en el sistema educativo desde comienzos de los noventa*

Uno de los rasgos distintivos de la realidad educativa uruguaya que contribuye a explicar la moderada tasa de crecimiento de los años de educación es el estancamiento de la tasa de asistencia al sistema educativo para las personas mayores de 12 años durante la década de los noventa. La tasa de asistencia de los adolescentes de entre 15 y 17 años se mantuvo estable en torno al 70% entre 1991 y 1999, y sólo registró un aumento importante en el año 2001. Un patrón similar se constata para los jóvenes de entre 18 y 22

años, con una tasa de asistencia media de 36% entre 1991 y 2000 (cuadro 7).

En contraste, el cambio más importante observado consiste en el aumento de asistencia al sistema educativo de los niños en edad preescolar. La ampliación del sistema público de educación preescolar y la obligatoriedad de este nivel para los niños de cinco años a partir de mediados de la década de los noventa determinaron una cobertura casi completa en este grupo de niños y un importante incremento entre los de tres y cuatro años.

La permanencia de los niños en el sistema educativo muestra una fuerte vinculación con el ingreso del hogar de pertenencia. Si bien el sistema de educación primaria tiene cobertura integral de los niños en edad de concurrir a la escuela, se observan diferencias importantes entre los jóvenes mayores de catorce años y entre los niños menores de seis, según el estrato socioeconómico al que pertenecen (cuadro 8).

En los tres quintiles más altos, prácticamente todos los niños de cinco años ya concurrían a establecimientos de enseñanza en 1991, mientras que en los hogares más pobres la tasa de asistencia era sustancialmente menor. Las diferencias eran aún más marcadas entre los niños de tres y cuatro años. La reforma educativa generalizó la enseñanza preescolar entre los niños de cinco años y logró una importante ampliación de la cobertura entre los de tres y cuatro años. El incremento más importante se observa en los

**Cuadro 7**

<b>Tasas específicas de asistencia por tramos de edad. País urbano. 1991-2003</b>													
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
3-4 años	0,45	0,42	0,41	0,44	0,45	0,44	0,45	0,50	0,51	0,51	0,57	0,55	0,58
5 años	0,77	0,76	0,78	0,78	0,81	0,82	0,87	0,87	0,90	0,91	0,92	0,90	0,93
6-11 años	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98
12-14 años	0,94	0,93	0,93	0,91	0,91	0,92	0,93	0,92	0,92	0,94	0,95	0,95	0,95
15-17 años	0,72	0,71	0,70	0,66	0,69	0,70	0,71	0,70	0,73	0,73	0,77	0,79	0,80
18-22 años	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,36	0,34	0,35	0,38	0,38	0,41	0,46	0,47

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

primeros quintiles, pese a que subsisten diferencias apreciables a lo largo de la distribución del ingreso.

Como lo han señalado trabajos previos (Bucheli y Casacuberta, 2001), la participación de los jóvenes mayores de 14 años en el sistema educativo crece sistemáticamente conforme aumenta el ingreso familiar. A su vez, la tasa de asistencia en estos tramos de edad no registró cambios relevantes entre 1991 y 1998. Mientras que en el quintil más alto, más del noventa por ciento de los jóvenes de entre 15 y 17 años concurre al sistema educativo, en el primer quintil la cifra se reduce a algo más de la mitad. El aumento

de la tasa de asistencia en los últimos años es más pronunciado en los quintiles inferiores, tanto entre los adolescentes de entre 15 y 17 años como entre los jóvenes de 18 a 22 años. Se produce por lo tanto un aumento en la equidad en esta dimensión en los últimos años.

A su vez, si bien Uruguay es un país relativamente homogéneo en el contexto latinoamericano, existen diferencias apreciables en los logros educativos alcanzados en distintas zonas del país. La evolución de la tasa de asistencia al sistema educativo de los niños comprendidos entre los 6 y los 17 años presenta disparidades según departamentos

**Cuadro 8**

<b>Tasas de asistencia al sistema educativo por tramos de edad según quintil de ingreso per cápita. País urbano. 1991, 1998 y 2002</b>					
<b>1991</b>	<b>QUINTIL 1</b>	<b>QUINTIL 2</b>	<b>QUINTIL 3</b>	<b>QUINTIL 4</b>	<b>QUINTIL 5</b>
3 y 4 años	18,6	39,8	59,6	63,4	85,4
5 años	60,7	75,1	90,6	93,2	96,7
6-11 años	98,1	98,6	99,8	99,5	99,5
12-14 años	90,2	95,3	95,4	97,6	98,7
15 a 17 años	54,1	68,8	74,8	83,4	93,5
18 a 22 años	18,4	25,6	34,6	3,4	57,8
<b>1998</b>					
3 y 4 años	32,8	45,3	59,0	72,2	83,6
5 años	77,3	88,1	95,6	94,0	97,4
6-11 años	98,1	99,1	99,5	99,6	100,0
12-14 años	84,2	92,8	96,0	97,3	100,0
15 a 17 años	50,7	67,2	76,4	88,1	93,0
18 a 22 años	13,3	24,6	34,3	36	62,4
<b>2002</b>					
3 y 4 años	41,8	57,4	64,7	73,1	82,7
5 años	83,5	95,4	91,2	95,8	96,9
6-11 años	98,3	97,9	98,4	98,9	99,4
12-14 años	89,6	96,2	98,1	98,3	98,7
15 a 17 años	62,6	77,4	87,8	95,4	98,1
18 a 22 años	20,1	36,2	48,5	43	82,1

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

(cuadro 9). Dado que la enseñanza primaria alcanza una cobertura total en todo el país, las diferencias que se aprecian responden a la participación de los jóvenes de 12 a 17 años.<sup>48</sup>

Montevideo presenta tasas de asistencia superiores a las alcanzadas en el resto del país urbano. A su vez, en el interior del país se observan algunas diferencias importantes. La participación en el sistema educativo tiende a ser menor en los departamentos de Artigas, Cerro Largo, Canelones y San José, mientras que los jóvenes que viven en las localidades urbanas mayores de Río Negro, Soriano, Tacuarembó, Treinta y Tres y Paysandú mues-

tran una mayor asistencia a establecimientos educativos.

Si se desagrega la información por zonas para la capital del país, se encuentran comportamientos más disímiles que los observados entre departamentos. Los zonales que abarcan la costa este de Montevideo –con excepción del zonal 8, que incluye áreas de alto y bajo poder adquisitivo– son los que registran las tasas de asistencia más elevadas, las cuales señalan una universalización de la educación para este tramo de edad. Por otra parte, la costa oeste de Montevideo y los barrios ubicados en la zona noreste del departamento muestran tasas de asistencia significativamente menores (cuadro 10).<sup>49</sup>

### Cuadro 9

<b>Tasas de asistencia al sistema educativo de la población de entre 6 y 17 años por departamento. Promedios bienales</b>				
DEPARTAMENTO	1991-92	1995-94	1998-99	2001-02
Montevideo	0,91	0,90	0,92	0,93
Artigas	0,87	0,86	0,87	0,91
Canelones	0,90	0,87	0,88	0,91
Cerro Largo	0,88	0,85	0,89	0,88
Colonia	0,89	0,88	0,93	0,93
Durazno	0,90	0,89	0,82	0,91
Flores	0,87	0,93	0,91	0,90
Florida	0,89	0,85	0,89	0,83
Lavalleja	0,89	0,83	0,93	0,94
Maldonado	0,86	0,87	0,91	0,93
Paysandú	0,89	0,88	0,88	0,92
Río Negro	0,90	0,89	0,93	0,94
Rivera	0,90	0,86	0,88	0,95
Rocha	0,91	0,85	0,85	0,89
Salto	0,86	0,87	0,87	0,92
San José	0,87	0,86	0,89	0,89
Soriano	0,92	0,93	0,91	0,95
Tacuarembó	0,90	0,88	0,91	0,94
Treinta y Tres	0,91	0,88	0,91	0,96
Total Interior	0,89	0,87	0,89	0,92

Fuente: Elaborado a partir de Anuarios del MEC (varios años).

48 En el cuadro A 5 se reportan las tasas de asistencia por tramos de edad desagregadas por departamentos.

49 La participación de los jóvenes en edad liceal explica estas diferencias entre regiones del departamento de Montevideo. Véase el cuadro A 6.

Estas diferencias son persistentes en todo el período para el que se dispuso de información. A su vez, si se incluye a los jóvenes de 18 a 22 años, la brecha entre zonales de la capital se amplía considerablemente (véase el cuadro A 7).

### *La crisis económica y la educación*

La profunda crisis económica que el país sufrió en los últimos años ha tenido efectos sobre distintos ámbitos de la sociedad. En particular, el sistema educativo uruguayo muestra un cambio importante en su composición institucional, con un flujo de estudiantes desde las instituciones privadas hacia las públicas en educación primaria y secundaria. La participación de las instituciones

privadas de enseñanza cayó de casi un 18% hacia mediados de la década de los noventa a 12% en el 2002; la única excepción ha sido el sistema privado terciario. La reducción del sector privado educativo es más marcada en Montevideo, donde su participación es sustancialmente más alta que en el resto del país urbano (cuadro 11).

Un segundo aspecto que debe ser considerado es el impacto de la crisis sobre el nivel de asistencia al sistema educativo. En principio, no es clara la dirección en que debería esperarse que la contracción de la economía afectara la tasa de asistencia. Por un lado, podría operar como un incentivo para que los jóvenes abandonaran el sistema educativo, buscando una inserción laboral que compensara la caída del ingreso familiar. Esto puede verse reforzado por el hecho de que la caída de ingresos vuelve más dificultoso hacer frente a los costos de la educación; si bien el sistema público es gratuito, existen costos indirectos asociados con la asistencia al sistema (traslado, materiales, etc.). Pero, por otro lado, el escaso dinamismo del mercado de trabajo y la caída en el salario real provocan una reducción de la tasa de actividad económica de la población. Este fenómeno, conjuntamente con las altas tasas de desempleo, opera como aliciente para el retorno o la permanencia de los jóvenes en el sistema educativo.

El contraste entre la estabilidad de las tasas de asistencia de los jóvenes de 15 años y más entre 1991 y 2000 y el aumento que este indicador muestra a partir del año 2001 constituye un indicio de que la crisis económica funcionó como incentivo a la permanencia en el sistema educativo. No obstante, esta evolución también podría relacionarse con los efectos que sobre la asistencia tuvo la reforma introducida en la educación secundaria durante el segundo lustro de los años noventa.

Es de esperar que los efectos de la reforma educativa se aprecien fundamentalmente entre los jóvenes varones en edad de concurrir a la enseñanza secundaria. No obstante, el aumento de la asistencia se observa tanto en el tramo de edad comprendido entre 14 y 17 años como entre los jóvenes que tienen entre 18 y 22 años. La evolución de la tasa de

**Cuadro 10**

<b>Tasas de asistencia al sistema educativo de la población de entre 6 y 17 años según zonal de Montevideo</b>	
<b>ZONAL</b>	<b>2001-2002</b>
Zonal 1	0,98
Zonal 2	0,98
Zonal 3	0,97
Zonal 4	0,97
Zonal 5	0,99
Zonal 6	0,93
Zonal 7	0,99
Zonal 8	0,97
Zonal 9	0,91
Zonal 10	0,89
Zonal 11	0,90
Zonal 12	0,91
Zonal 13	0,92
Zonal 14	0,91
Zonal 15	0,91
Zonal 16	0,96
Zonal 17	0,91
Zonal 18	0,90

**Fuente:** Elaborado a partir de las ECH del INE.

Cuadro 11

Participación del sector privado por nivel educativo. País urbano. 1991, 1994, 1997 y 2003				
	1991	1994	1997	2003
<b>TOTAL PAÍS URBANO</b>				
Primaria	17,8	17,2	14,8	10,7
Secundaria	18,7	16,5	16,1	9,6
Terciaria	2,8	4	7,8	9,6
<b>MONTEVIDEO</b>				
Primaria	27	28,1	25,2	18,5
Secundaria	26	26,7	27,7	15,2
<b>INTERIOR URBANO</b>				
Primaria	9,9	7,5	6	7,7
Secundaria	10,2	5,4	4,5	3,2

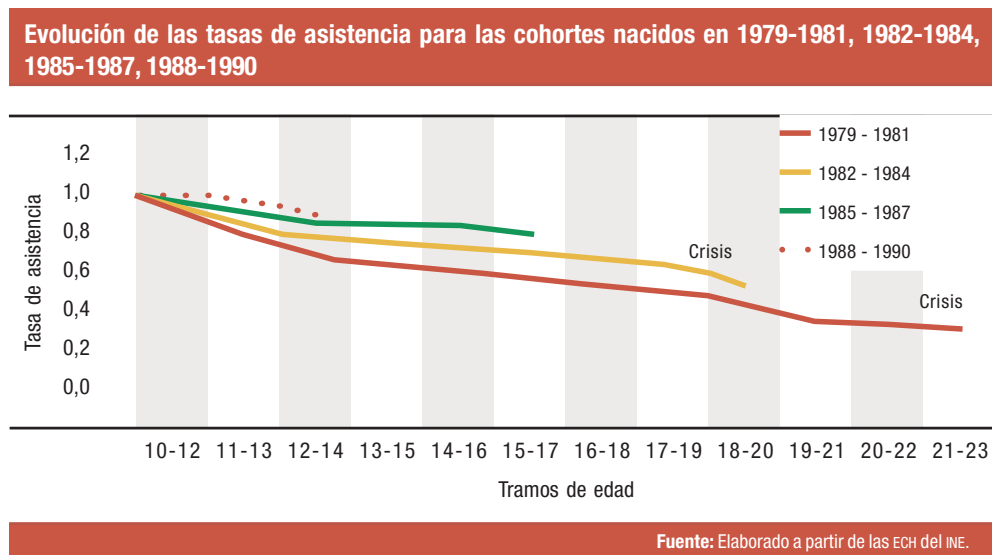
Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

asistencia medida a través de la Encuesta Continua de Hogares para las generaciones nacidas en la década de los ochenta muestra que la participación en el sistema educativo cae monótonamente con la edad, y las cohortes más jóvenes muestran una mayor permanencia en el sistema (gráfica 6).

Los jóvenes nacidos entre 1985 y 1987 presentan, entre los 14 y los 16 años, una mayor propensión a continuar sus estudios que las

generaciones previas, lo que es consistente con la hipótesis de que la reforma ha logrado aumentar la retención. Sin embargo, en la gráfica se aprecia que la tasa de asistencia de las cohortes nacidas en el primer lustro de los ochenta detiene su tendencia descendente en los años de la crisis. En este sentido, la falta de dinamismo económico parece desalentar la deserción al debilitar los incentivos para obtener una inserción laboral temprana.

Gráfica 6



De acuerdo con estudios previos (Bucheli y Casacuberta, 2001), antes de la crisis los varones de entre 14 y 17 años presentaban una tendencia al abandono del sistema educativo y al ejercicio de la actividad económica mayor que las mujeres de su generación. En consecuencia, es posible que su reingreso al sistema obedezca a la falta de oportunidades laborales debida a las altas tasas de desempleo y a la caída de las remuneraciones reales. En tal sentido, se requiere un seguimiento especial de estos grupos, pues la aparente ganancia de desarrollo humano podría revertirse parcialmente si estos jóvenes y las generaciones siguientes optaran por reincorporarse al mundo del trabajo sin culminar el ciclo educativo, una vez que la economía retome una senda de crecimiento.

En síntesis, es probable que ambos fenómenos –crisis y reforma educativa– constituyan factores complementarios que expliquen el aumento de la participación en el sistema educativo, el cual se produce funda-

mentalmente por la incorporación de estudiantes provenientes de los quintiles bajos de la distribución de ingresos en los ciclos secundario y, en menor medida, terciario. Esta relación entre asistencia al sistema educativo y crisis económica constituye una especificidad de Uruguay, pues en muchos países la crisis ha redundado en una mayor deserción.

Si la tendencia detectada en la asistencia al sistema de enseñanza fuera efecto de la política de expansión del acceso al sistema educativo, podría leerse como una expansión de capacidades. En caso de que fuera consecuencia de la crisis económica, representaría una reducción de las opciones disponibles para los jóvenes.

Tanto el hecho de que el incremento de las tasas de asistencia se asocia nítidamente con el período de la crisis, como la constatación de que el fenómeno opera en distintos tramos de edad, constituyen fuertes indicios en el sentido de que una parte importante

Cuadro 12

<b>Evolución del ingreso per cápita promedio de los hogares (con valor locativo).</b>			
País urbano. 1991-2004			
<b>AÑO</b>	<b>MONTEVIDEO</b>	<b>INTERIOR URBANO</b>	<b>PAÍS URBANO</b>
1991	100,0	100,0	100,0
1992	109,0	115,2	110,3
1993	113,9	105,3	110,6
1994	122,0	111,4	117,7
1995	117,6	109,0	112,8
1996	117,4	105,4	111,8
1997	116,5	106,9	111,6
1998	121,9	116,9	119,2
1999	123,2	115,5	118,7
2000	120,9	111,4	115,9
2001	115,8	105,9	111,1
2002	101,4	94,1	97,8
2003	86,1	80,3	83,0
2004	86,3	82,3	84,2
<b>Var. 2004/1999</b>	<b>-30,0</b>	<b>-28,7</b>	<b>-29,1</b>
<b>Var. 2004/2003</b>	<b>0,2</b>	<b>2,5</b>	<b>1,4</b>

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.



del incremento de la asistencia responde a la falta de alternativas que se ofrecen a los jóvenes en el mercado laboral. Al mismo tiempo indica que durante la crisis el sistema de educación pública tuvo la capacidad de absorber o retener a estos jóvenes. No obstante, el país enfrenta el desafío de generar los incentivos para que, una vez que la economía retome una senda de crecimiento, se siga avanzando en la retención de los jóvenes en el sistema educativo. Es fundamental profundizar en políticas que retengan a los jóvenes que han regresado al sistema educativo formal, así como políticas que vuelvan más atractiva la opción de prolongar el ciclo educacional.

#### 4. El acceso a recursos

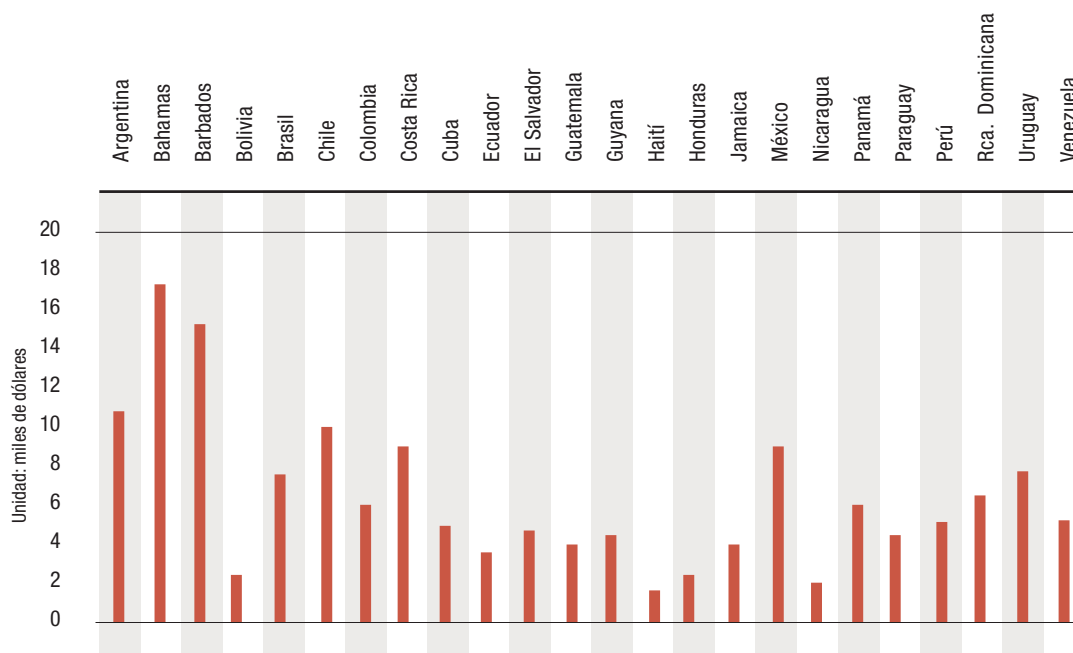
La dimensión del acceso a recursos suele medirse a través del PIB por habitante. Como se discutió en el capítulo I, los mayores logros del país en términos de desarrollo hu-

mano se alcanzan en las otras dimensiones (educación y luego salud). El ordenamiento de los países de América Latina en el 2002 según su PIB per cápita (gráfica 7) muestra que Uruguay se ubica en el séptimo lugar, con un valor similar al de Brasil.

La justificación para considerar el PIB per cápita como reflejo del acceso a recursos radica en su disponibilidad para el conjunto de países del mundo, lo que posibilita las comparaciones internacionales. Sin embargo, éste no es necesariamente el mejor indicador de la capacidad que tienen los hogares para acceder a los recursos. Como se discutió en el capítulo I, la consideración del ingreso por habitante podría permitir una mejor aproximación a este aspecto del bienestar. En el caso uruguayo, la evolución de ambas variables presenta diferencias. A partir de estas consideraciones, este apartado se centra en el ingreso de los hogares, en el entendido de que constituye una mejor aproximación al acceso a los recursos.

Gráfica 7

PBI per cápita de los países de América Latina. 2002 (miles de dólares PPA)



Fuente: PNUD (2004).

### *Evolución del ingreso de los hogares*

El ingreso per cápita promedio de los hogares muestra una tendencia creciente entre 1991 y 1994, tanto en Montevideo como en el interior urbano. A partir de ese momento se produce una leve caída que se acelera durante la recesión.<sup>50</sup> Así, entre 1999 y 2004 se produjo una caída del ingreso de los hogares cercana al 30%, explicada fundamentalmente por los años 2002 y 2003, en los que el descenso alcanzó 12% y 15% respectivamente (cuadro 12). La información disponible para 2004 da indicios de una posible reversión de la tendencia en el fu-

turo, pues se habría atenuado notoriamente la pérdida de ingreso real experimentada por los hogares.

El ingreso promedio de los hogares ubicados en los distintos departamentos del país presenta diferencias notorias. Los ingresos más altos se registran en Montevideo, mientras que los más bajos corresponden a Artigas. El ordenamiento es relativamente estable a lo largo de la década (cuadro 13).<sup>51</sup>

En Montevideo el ingreso de los hogares presenta niveles importantes de heterogeneidad. Mientras en algunas zonas duplica al valor promedio de Montevideo (zonal 5), en otras (zonal 18) apenas alcanza a repre-

**Cuadro 13**

#### **Ingreso per cápita de los hogares por departamento, en relación con el ingreso promedio del país urbano. 1991, 1994, 1997 y 2003**

	1991	1994	1997	2003
Total país	1,00	1,00	1,00	1,00
Montevideo	1,23	1,27	1,28	1,27
Artigas	0,54	0,52	0,59	0,55
Canelones	0,78	0,76	0,78	0,82
Cerro Largo	0,63	0,65	0,68	0,66
Colonia	0,83	0,86	0,78	0,74
Durazno	0,72	0,62	0,69	0,72
Flores	0,69	0,75	0,83	0,90
Florida	0,80	0,63	0,79	0,93
Lavalleja	0,84	0,79	0,72	0,82
Maldonado	0,93	0,91	0,84	0,73
Paysandú	0,71	0,78	0,67	0,61
Río Negro	0,66	0,62	0,69	0,74
Rivera	0,61	0,50	0,57	0,66
Rocha	0,79	0,75	0,75	0,74
Salto	0,67	0,64	0,64	0,62
San José	0,79	0,78	0,82	0,80
Soriano	0,85	0,76	0,70	0,68
Tacuarembó	0,66	0,62	0,62	0,66
Treinta y Tres	0,70	0,73	0,77	0,71

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

50 El salto entre 1997 y 1998 obedece al cambio de muestra de la Encuesta Continua de Hogares y a cambios en los criterios de reposición de hogares vacíos.

51 Para el cálculo del ingreso real de todos los departamentos se utilizó como deflactor el índice de precios al consumo (IPC). Como el INE estima este índice basándose en un relevamiento de precios en la capital, no se contemplan diferencias regionales de precios. El ingreso real estimado por departamento podría estar afectado por esta limitación.

sentar la mitad (cuadro 14). En todos los años, el zonal de mayores ingresos es el correspondiente a Punta Carretas, Villa Biarritz y Pocitos (zonal 5). La peor posición relativa presenta cambios a lo largo de la década: en ella se alternan los zonales del área periférica que fueron señalados como los de desarrollo humano más bajo en el capítulo I (zonales 10, 14 y 17).

La dispersión de los ingresos entre zonales ha aumentado a lo largo de la década. Mientras que en 1991 el zonal mejor posicionado tenía un ingreso que triplicaba al de menor ingreso promedio, en el 2003 lo cuadruplicaba.

### *La composición del ingreso de los hogares*

Los ingresos de los hogares se componen de la suma de los ingresos de cada integrante y, en consecuencia, provienen de distintos orígenes o fuentes. De esta manera, para comprender su evolución es necesario considerar lo sucedido con las principales fuentes de ingresos.

Para la mayor parte de los hogares uruguayos la principal fuente de recursos son los ingresos provenientes del trabajo, seguidos por las jubilaciones y pensiones (cuadro 15). La importancia de los ingresos laborales es mayor en los tramos inferiores de la distribución,

**Cuadro 14**

<b>Ingreso per cápita promedio de los zonales de Montevideo, en relación con el ingreso promedio del departamento. 1991, 1994, 1997 y 2003</b>				
<b>ZONAL</b>	<b>1991</b>	<b>1994</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Montevideo	1,00	1,00	1,00	1,00
Zonal 1	1,31	1,27	1,29	1,33
Zonal 2	1,29	1,25	1,31	1,38
Zonal 3	0,97	1,02	1,00	0,93
Zonal 4	1,12	1,18	1,27	1,39
Zonal 5	1,75	1,77	1,81	2,02
Zonal 6	0,92	0,91	0,91	0,86
Zonal 7	1,47	1,51	1,44	1,65
Zonal 8	1,28	1,48	1,39	1,66
Zonal 9	0,63	0,62	0,61	0,59
Zonal 10	0,60	0,54	0,55	0,52
Zonal 11	0,67	0,67	0,65	0,58
Zonal 12	0,00	0,00	0,00	0,68
Zonal 13	0,75	0,73	0,73	0,70
Zonal 14	0,58	0,63	0,52	0,70
Zonal 15	0,82	0,82	0,79	0,97
Zonal 16	1,08	1,17	1,16	1,22
Zonal 17	0,62	0,58	0,57	0,50
Zonal 18	0,67	0,67	0,61	0,52
Max/Min	3,0	3,3	3,5	4,0

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

Cuadro 15

<b>Composición del ingreso per cápita con valor locativo. País urbano. 1991, 1998 y 2003</b>			
<b>FUENTE DE INGRESOS</b>	<b>1991</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>
<b>Ingresos por trabajo</b>	<b>52,36</b>	<b>53,60</b>	<b>50,75</b>
Salarios privados	29,54	30,67	27,46
Salarios públicos	12,58	11,80	13,14
Ingresos cuenta propia sin local	2,60	2,73	2,52
Ingresos cuenta propia con local	7,63	8,40	7,63
<b>Ingresos del capital, patrones y cooperativistas</b>	<b>13,12</b>	<b>10,73</b>	<b>8,02</b>
Ingresos de patrones	8,37	6,89	4,92
Ingreso de cooperativistas	0,24	0,27	0,08
Otros ingresos provenientes del capital	4,52	3,57	3,03
<b>Jubilaciones y pensiones</b>	<b>14,31</b>	<b>16,80</b>	<b>20,50</b>
<b>Valor locativo</b>	<b>17,23</b>	<b>15,68</b>	<b>14,67</b>
<b>Otros ingresos</b>	<b>2,98</b>	<b>3,18</b>	<b>6,06</b>

**Fuente:** Elaborado a partir de las ECH del INE.

mientras que las jubilaciones y pensiones son más relevantes en los tramos medios y superiores. En los tramos superiores cobran relevancia los ingresos provenientes de la propiedad del capital (véase el cuadro A 8).<sup>52</sup>

En el período 1990-1998 los ingresos laborales mostraron escaso dinamismo, con un aumento de 12% en términos reales. Las jubilaciones y pensiones, por el contrario, crecieron fuertemente: un 45% en términos reales en el mismo período. La evolución de pensiones y jubilaciones durante los años noventa se explica básicamente por el cambio en el mecanismo de ajuste de las pasividades que instauró la reforma constitucional de 1989, la que obliga a hacerlo en función de la evolución del índice medio de salarios. En un contexto de tasas decrecientes de inflación, este mecanismo de ajuste determinó una fuerte apreciación real de las jubilaciones y pensiones (gráfica 8).

El escaso dinamismo de los ingresos laborales se da en un marco de profundos cambios en las estructuras de empleo y de remuneraciones. Estos cambios han favorecido a los trabajadores más calificados, cuyas remuneraciones han crecido en mayor medida que

las del resto de los trabajadores, generando una mayor desigualdad. Este aspecto ya fue destacado en el *Informe nacional de desarrollo humano 2001*.

Estos cambios no constituyen una especificidad de Uruguay, pues se observa una dinámica similar e incluso más acentuada en muchos países, tanto desarrollados como en desarrollo. En el ámbito internacional y nacional, diversos estudios señalan como posibles causas de esta evolución la apertura comercial, los efectos del cambio tecnológico sesgado hacia el trabajo calificado, los cambios en los niveles de participación sindical y la descentralización de los mecanismos de fijación salarial (véanse para una análisis internacional Wood, 1994; Katz y Murphy, 1992; Freeman y Katz, 1995, y a escala nacional Arim y Zoppolo, 2000; PNUD, 2001; Casacuberta y Vaillant, 2002; Sanguinetti et al., 2002). El lento crecimiento de las remuneraciones durante la década de los noventa refleja el estancamiento de los ingresos laborales que perciben los trabajadores con bajas y medias calificaciones, mientras que las personas con educación terciaria registraron un fuerte incremento de los ingresos que perciben en el

52 Debe tenerse presente que esta información proviene de las Encuestas de Hogares. Al igual que en la mayor parte de los países, este tipo de relevamiento capta correctamente ingresos laborales y pasividades, pero subestima los ingresos provenientes del capital. A la vez, no existen en Uruguay relevamientos de la riqueza de los hogares que permitan estimar la importancia de los ingresos derivados de su posesión.

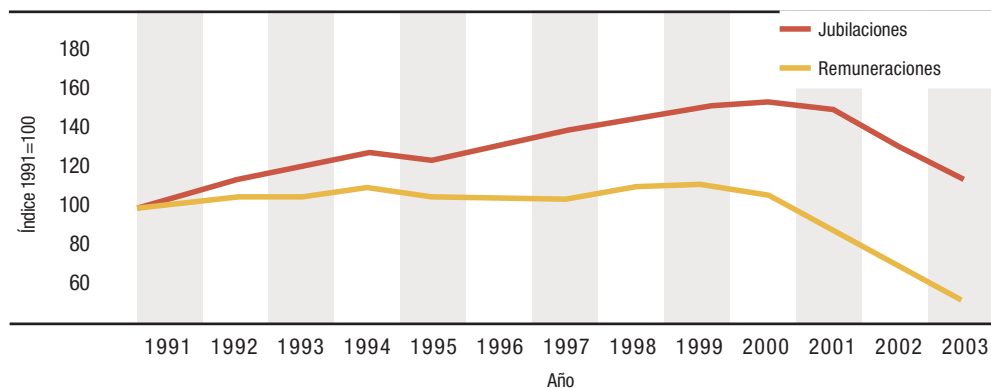
mercado laboral (gráfica 9), lo que ha tenido importantes implicaciones en términos de desigualdad salarial, como se verá en el apartado siguiente.

La crisis de los últimos años ha tenido fuertes impactos en el mercado laboral, tanto en términos de aumento del desempleo como de caída de las remuneraciones. Los ingresos laborales cayeron un 27% entre 1999

y 2003, y en ese último año la caída alcanzó el 15%. Esta contracción de los ingresos provenientes del trabajo afectó a todos los sectores de ocupación, pero fue especialmente importante para los trabajadores por cuenta propia sin local. Este grupo de trabajadores, que tradicionalmente opera como amortiguador de las crisis económicas en los países de la región, ha sido el único que ha generado

Gráfica 8

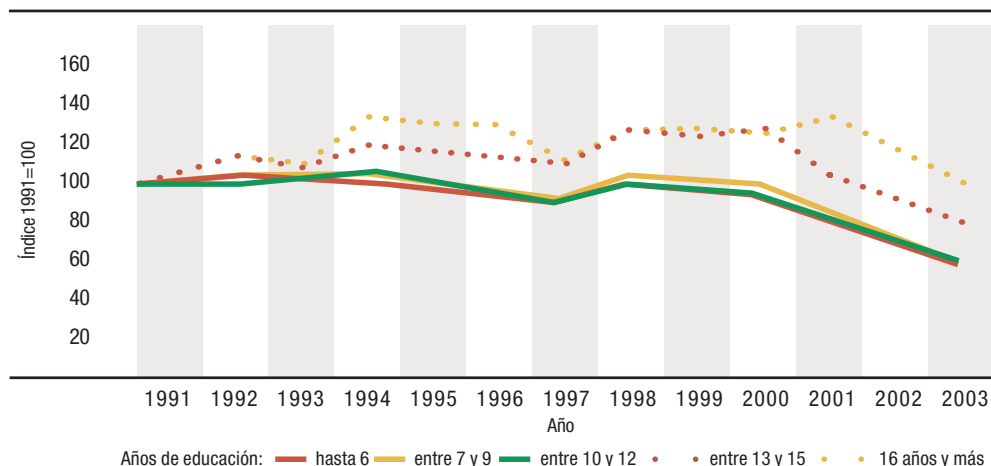
**Evolución comparada de jubilaciones y remuneraciones al trabajo. 1991-2003.**  
Índice 1991= 100



Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

Gráfica 9

**Evolución de las remuneraciones promedio por nivel educativo. Total país urbano.**  
Índice 1991= 100



Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

Cuadro 16

Variación en el empleo e ingresos reales durante la crisis. País urbano. 1999-2003						
	PRIVADOS	PÚBLICOS	PATRÓN	CTA. PROPIA SIN LOCAL	CTA. PROPIA CON LOCAL	TOTAL
Empleo	-11,4%	5,6%	-16,3%	24,5%	1,0%	-4,7%
Ingresos	-27,7	-22,5	-23,8	-38,7	-28,8	-27,4

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

empleo durante la crisis, y es a su vez el que presenta los menores salarios en términos relativos (cuadro 16). Además, esta caída de los ingresos laborales durante la crisis afectó a los trabajadores de todos los niveles educativos; sin embargo, el efecto fue menor para los más calificados.

### Desigualdad de ingresos

Uruguay es el país de América Latina que presenta la distribución del ingreso más igualitaria (CEPAL, 1997). Sin embargo, al realizar esta comparación no se debe perder de vista que, desde que existen estadísticas al respecto, la región latinoamericana se ha destacado por ser la más desigual del mundo (Banco Mundial, 2004).

A pesar de esta posición favorable en el contexto regional, la distribución del ingreso muestra una leve tendencia concentradora durante el segundo lustro de la década de 1990, que se agudiza durante la crisis (cuadro 17). Diversos indicadores dan cuenta de esta tendencia; por ejemplo, el índice de Gini, que pasó de 0,412 a 0,453 entre 1991 y 2004.<sup>53</sup> La comparación regional evidencia que en Montevideo la tendencia a la desigualdad fue más pronunciada (véase el cuadro A 9). Obsérvese que la desigualdad siguió aumentando en el 2004, aun cuando en ese año se desaceleró considerablemente la pérdida de ingreso real experimentada por los hogares.

Al considerar las distintas fuentes de ingreso se observa que las remuneraciones del trabajo presentan un efecto concentrador a lo largo de todo el período, producto de las tendencias reseñadas más arriba. Tal como se ha señalado, las remuneraciones por trabajo y

jubilaciones evolucionaron a un ritmo diferenciado, lo cual se reflejó en la distribución del ingreso (Bucheli y Furtado, 2004). A su vez, los ingresos provenientes del capital, asociados con los estratos altos, disminuyeron en la década del 1990 como fruto de la caída de las tasas de interés y probablemente debido a la apertura económica. Esta evolución desconcentradora contuvo hasta mediados de la década de 1990 la tendencia hacia una mayor desigualdad impulsada por los ingresos salariales. Sin embargo, durante el período recesivo los hogares cuya fuente principal de ingresos proviene del capital vieron notoriamente disminuidos sus ingresos (Bucheli y Furtado, 2004), aunque esta disminución no afectó por igual a todos los propietarios del capital. Este aspecto debería ser estudiado con mayor profundidad, pues el rebrote inflacionario y los cambios en precios relativos debidos a la devaluación de la moneda uruguaya con respecto al dólar podrían haber generado rentas diferenciales según la naturaleza de los activos que poseen los hogares. Un relevamiento exhaustivo de los ingresos provenientes del capital resultaría una contribución muy importante a los estudios de distribución del ingreso que se realicen en los próximos años.

Por otra parte, es interesante observar con más detalle lo que ha ocurrido con los ingresos derivados del usufructo de la vivienda. En Uruguay, estos ingresos se denominan habitualmente *valor locativo de la vivienda* y reflejan el ingreso que los hogares propietarios de la vivienda en que residen percibirían si la alquilaran. A lo largo de los últimos quince años, esta fuente presenta un efecto desconcentrador en paulatino aumento, producto del alza relativa del valor locativo promedio en los estratos inferiores de la distribución.

53 El índice de Gini y el índice de Theil son indicadores habitualmente utilizados para reflejar la desigualdad de ingresos. Estos índices varían entre cero y uno; los mayores valores indican una distribución de ingresos más desigualitaria. La diferencia entre ambos radica en que, mientras el índice de Gini es más sensible a los cambios en la parte media de la distribución, el índice de Theil es más sensible a cambios en la cola baja de la distribución.

Cuadro 17

Evolución de la distribución del ingreso por quintiles de ingreso per cápita con valor locativo. País urbano. 1991-2004														
QUINTIL	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	5,7	5,2	5,5	5,4	5,2	5,1	5,2	4,8		4,8	4,9	5,4	5,1	4,8
2	10,3	9,7	10,4	10,1	10	9,9	9,8	9,6	9,5	9,3	9,3	10	9,2	9,0
3	15	14,6	15,3	14,9	15	14,7	14,7	14,5	14,4	14,2	14,1	15,4	14,1	13,9
4	21,7	21,7	22,2	22	22,3	21,9	21,9	21,8	21,7	21,6	21,7	22,9	21,5	21,7
5	47,2	48,8	46,5	47,6	47,5	48,4	48,4	49,3	49,4	50,1	50,1	46,3	50,2	50,7
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Índice de desigualdad (Gini)	0,412	0,41	0,404	0,417	0,418	0,426	0,426	0,438	0,436	0,445	0,445	0,45	0,444	0,453

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

Al mismo tiempo, en esos estratos se observa una disminución de la proporción de hogares arrendatarios y un aumento de la de ocupantes (Pereira et al., 2004). Es posible que el mayor acceso a la vivienda de estos sectores se asocie con el aumento de asentamientos irregulares que se constata en el período. A pesar de que esta última temática se ha configurado como uno de los temas prioritarios para las políticas sociales, existen vacíos importantes de información e investigación.

En resumen, el examen del acceso a recursos, evaluado en términos del ingreso de los hogares, indica también disparidades importantes. Desde los últimos años de la década del noventa se evidencia una caída en el valor real del ingreso de los hogares y un

aumento de la desigualdad. Los hogares integrados por personas de menor nivel educativo han visto distanciados sus ingresos de aquellos que incluyen personas de nivel educativo alto. Si bien esta tendencia ya era ostensible en las remuneraciones laborales desde comienzos de la década de 1990, se observa un debilitamiento de los factores que operaban como fuerzas contenedoras, impidiendo que la desigualdad de las remuneraciones laborales se trasladara enteramente a desigualdad entre hogares. Estas consideraciones refuerzan la idea de que, tal como plantean Bucheli y Furtado (2004), los impactos de la crisis fueron diferenciales por niveles socioeconómicos y los grupos que se configuraban previamente como vulnerables fueron golpeados con mayor crudeza.





### III. LA EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA POBREZA EN URUGUAY

#### 1. Introducción

En los capítulos anteriores se presentó la evolución del desarrollo humano en Uruguay examinando los logros alcanzados por el país en materia de salud, educación y acceso a recursos, al tiempo que se pusieron de relieve algunas dificultades y disparidades entre sectores de la población. En este capítulo se presenta una mirada complementaria desde la perspectiva de la pobreza, entendida como carencia o privación. Para ello se utilizan tres abordajes: el enfoque monetario, el enfoque de la pobreza humana del PNUD y otros desarrollos recientes relativos a la multidimensionalidad de la pobreza.

El enfoque monetario de la pobreza o la pobreza concebida como carencia de ingresos ha sido el más difundido como criterio de evaluación del grado de privación de los individuos y de los hogares. A pesar de que en los últimos años las concepciones multidimensionales tienen mayor presencia en las investigaciones sobre el tema, los estudios sobre pobreza, especialmente los que se elaboran desde la perspectiva económica, suelen considerar principalmente la pobreza de ingresos. Ése ha sido también el caso en Uruguay, donde diversos estudios han constatado un fuerte aumento de la pobreza de ingresos en los últimos años. La sección 2 contiene un análisis de la pobreza de ingresos en el período abarcado por este informe.

En su reseña histórica sobre las mediciones de pobreza, Caterina Ruggeri señala que, ya desde las primeras estimaciones realizadas por Rowntree en el Reino Unido, los estudios sobre esta temática estaban motivados por un interés puramente empírico; no se

preocupaban por conceptualizar la pobreza ni por ligarla con alguna teorización económica (Ruggeri, 2000). Estaban fundamentalmente orientados a captar la pobreza desde la perspectiva del ingreso.

Sin embargo, a comienzos de la década de 1970, Amartya Sen planteó una fuerte crítica al enfoque monetario de la pobreza. Según este autor, las comparaciones de nivel de vida entre individuos deben basarse en los logros de las personas en las distintas dimensiones consideradas y en las opciones efectivas a las que pueden acceder para lograr una vida que merezca ser vivida. Desde esta perspectiva, el ingreso es concebido como un medio, cuya posibilidad de transformarse en un logro adecuado varía debido a la diversidad humana (según de género, estado de salud, grupo étnico, condiciones sociales, etc.). Esta diversidad humana determina que, con una misma suma de ingresos, personas con características distintas alcancen resultados diferentes. Tomando como base la visión de Sen, en el enfoque del desarrollo humano la pobreza se concibe como la negación de las oportunidades y opciones básicas:

*Si el desarrollo humano se trata de aumentar las opciones de las personas, la pobreza significa que las oportunidades y opciones más básicas del desarrollo humano son negadas: vivir una vida larga, saludable y creativa y disfrutar de un estándar de vida decente, libertad, autoestima y estima por los otros (PNUD, 2003: 38).*

Esta concepción ha dado lugar a la medición de la pobreza mediante los índices de pobreza humana, cuya evolución para el caso uruguayo se presenta en la sección 3.

## La evolución reciente de la pobreza de ingresos

Por último, otros autores, inspirados en las ideas de Sen, han desarrollado formas alternativas a los índices de pobreza humana pero que comparten el espíritu de captar la naturaleza multidimensional de la pobreza (Atkinson, 2003; Bourguignon y Chakravarty, 2003; Duclos y Sahn, 2001). Con base en estas metodologías, en la sección 4 se presenta un primer ejercicio exploratorio de medición de la pobreza multidimensional para el caso uruguayo.<sup>54</sup> Estas tres formas de abordar el estudio de la pobreza resultan ilustrativas de distintos aspectos involucrados y, por ende, de las carencias que enfrentan algunos hogares en Uruguay. Finalmente, se presentan algunas apreciaciones referentes al estudio de la pobreza en Uruguay (sección 5).

## 2. La pobreza de ingresos

Según el enfoque monetario, la pobreza se concibe como carencia de ingresos. Esta carencia puede visualizarse en términos absolutos, es decir, por comparación con una canasta básica de bienes y servicios o una línea de pobreza absoluta —como es usual en América Latina y Estados Unidos—, o en términos relativos, en referencia a los recursos de que dispone la sociedad —como es usual en los países europeos—, por ejemplo, tomando como base una proporción fija de los ingresos promedio de los hogares.<sup>55</sup>

Cuando se utiliza el umbral de un dólar diario (en paridad de poderes de compra de 1985), con el que se monitorea la *meta del milenio 1* relacionada con la pobreza, apenas un 0,3% del total de la población uruguaya es clasificada como pobre, lo que ubica a Uruguay en una posición favorable en el contexto de los países en desarrollo (PNUD, 2003).<sup>56</sup> Por otra parte, como se señala en los dos *Informes nacionales de desarrollo humano* ya publicados, Uruguay se ubica entre los países de América Latina que presentan menores niveles de indigencia y pobreza. De acuerdo con los datos de la CEPAL (2004), esta situación se ha mantenido en los años recientes, pese a que se han verificado aumentos importantes en la incidencia de la pobreza y la indigencia.

En Uruguay, la metodología para la elaboración de las líneas oficiales de pobreza se ha enmarcado en la tradición antes descrita, impulsada por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Hasta el 2002, los estudios realizados en el país sobre esta temática utilizaron como línea de pobreza la que surge del documento difundido por el Instituto Nacional de Estadística en 1996 y publicado al año siguiente (INE, 1997). Sin embargo, en el 2002 el INE dio a conocer una nueva propuesta de línea de pobreza que incorpora varias modificaciones metodológicas a la utilizada hasta ese momento (INE, 2002). En este trabajo se presentan indicadores de pobreza elaborados según ambas líneas.<sup>57</sup> Se llamará LP-1996 a la línea de pobreza mencionada en primer lugar y LP-2002 a la segunda.

Una primera constatación refiere a los bajos niveles de indigencia presentes a lo largo del período analizado, aunque a partir de la crisis se verifique un aumento constante de su incidencia. En promedio, la indigencia afectó al 1% de las personas durante toda la década del noventa, pero ascendió a 2,8% en el 2003 y a 4% en el 2004. La relativa estabilización de los ingresos reales en el 2004 respecto al 2003 y el aumento de la desigualdad observado en el último año llevan a conjeturar que los hogares indigentes han seguido experimentando caídas del ingreso real (véase el cuadro A 1).

Entre 1991 y 1994 se observa una fuerte reducción de la pobreza —que resulta más acentuada en la medición que utiliza la LP-2002—, proceso que se inició con la restauración de las instituciones democráticas en 1985.

A partir de 1995 se registra una reversión de la tendencia: si bien la incidencia de la pobreza calculada según una y otra línea presenta niveles distintos, ambas series muestran una evolución creciente en los últimos años (gráfica 1 y cuadros A 2 y A 3). La pobreza calculada con la LP-1996 crece moderadamente entre 1994 y 1998, mientras que esta tendencia es más tenue en el caso de la LP-2002.

54 El desarrollo completo de este ejercicio puede encontrarse en uno de los documentos de base que acompañan a este informe.

55 Se considera pobres a aquellos hogares cuyo ingreso per cápita no supera el valor monetario de la línea de pobreza, e indigentes a aquellos cuyo ingreso per cápita no supera el valor de la canasta básica alimenticia.

56 Este umbral es adecuado para distinguir situaciones de privación extrema, pero no es útil para describir la situación de países de ingresos medios, como muchos de los países latinoamericanos, pues gran parte de éstos se ubican muy cerca de cumplir la meta, aun cuando la incidencia de la pobreza y la indigencia medidas con líneas locales son elevadas.

57 Se ha tomado esta opción en virtud que en el ámbito académico nacional no hay consenso sobre la pertinencia de estos cambios (véase Amarante et al., 2003).

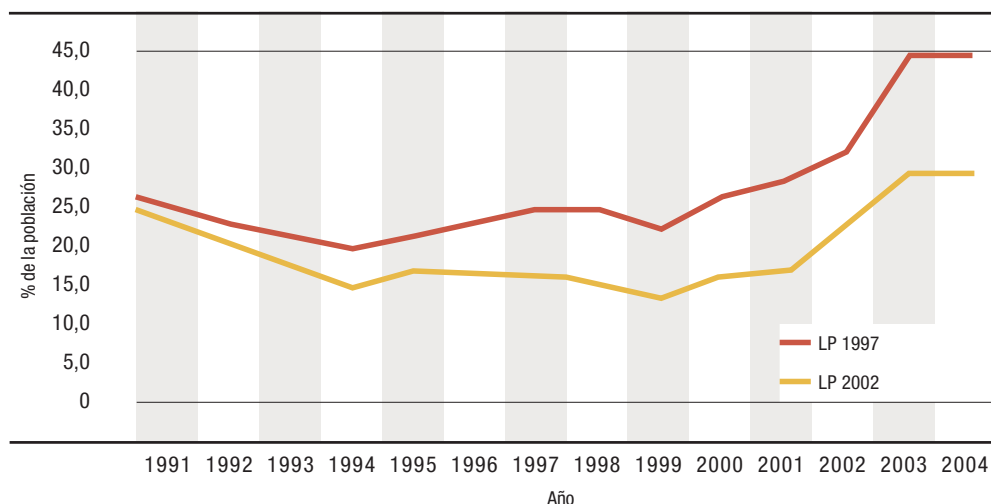
Sin embargo, el deterioro del ingreso de los hogares provocado por la crisis económica determinó un fuerte incremento de la pobreza medida a través de ambos umbrales, que afectó en el 2003 al 41% de la población urbana si se considera la LP-1996 y al 31% según la LP-2002. Se destaca que la pobreza continuó aumentando en el 2003, pese a que el desempleo en ese año cayó ligeramente y la actividad económica presentó algunos signos de recuperación.<sup>58</sup> En el 2004 la pobreza aumentó levemente, lo que indica que la recuperación experimentada por la economía en ese año aún no se ha reflejado en el nivel de bienestar de los hogares.

La evolución de la pobreza en Montevideo y en el resto del país urbano presenta diferencias considerables. A comienzos del período, la incidencia de la pobreza era similar en ambas áreas geográficas; sin embargo, tanto la reducción que se observa entre 1991 y 1994 como el aumento registrado entre 1994 y 2002 son más acentuados en Montevideo. Finalmente, no se aprecian diferencias regionales en la evolución de la pobreza durante la crisis. Así, en el año 2004 el nivel de pobreza era similar en ambas áreas geográficas (gráfica 2).

Esta evolución de la pobreza fue acompañada de cambios importantes en su composición. Uno de los aspectos más estudiados en Uruguay es la fuerte asociación de la incidencia de la pobreza con la estructura de edades. Esa situación no constituye una especificidad nacional, pues tanto en la región como en diversos países desarrollados la incidencia de la pobreza es más alta entre los niños (véanse Janti y Danziger, 2000; CEPAL, 2001; Filgueira y Kaztman, 1999). Sin embargo, la peculiaridad del caso uruguayo radica en que la magnitud de la brecha es muy elevada.<sup>59</sup> D'Ambrosio y Gradín (2001) y Janti y Danziger (2000) sostienen que, en el caso de los países desarrollados, la mayor incidencia de la pobreza infantil se verifica en aquéllos con Estados del bienestar reducidos, lo cual no es una característica del Uruguay. En Uruguay se desarrolló tempranamente un Estado de bienestar que fue extendiendo sus beneficios mediante la inclusión de diferentes grupos de la sociedad. La situación de la pobreza infantil podría haberse agudizado como consecuencia de un desbalance en las prioridades de las políticas públicas más sesgadas hacia ciertos grupos etarios.

Gráfica 1

**Evolución de la incidencia de la pobreza. Porcentaje de la población urbana. 1991-2004**



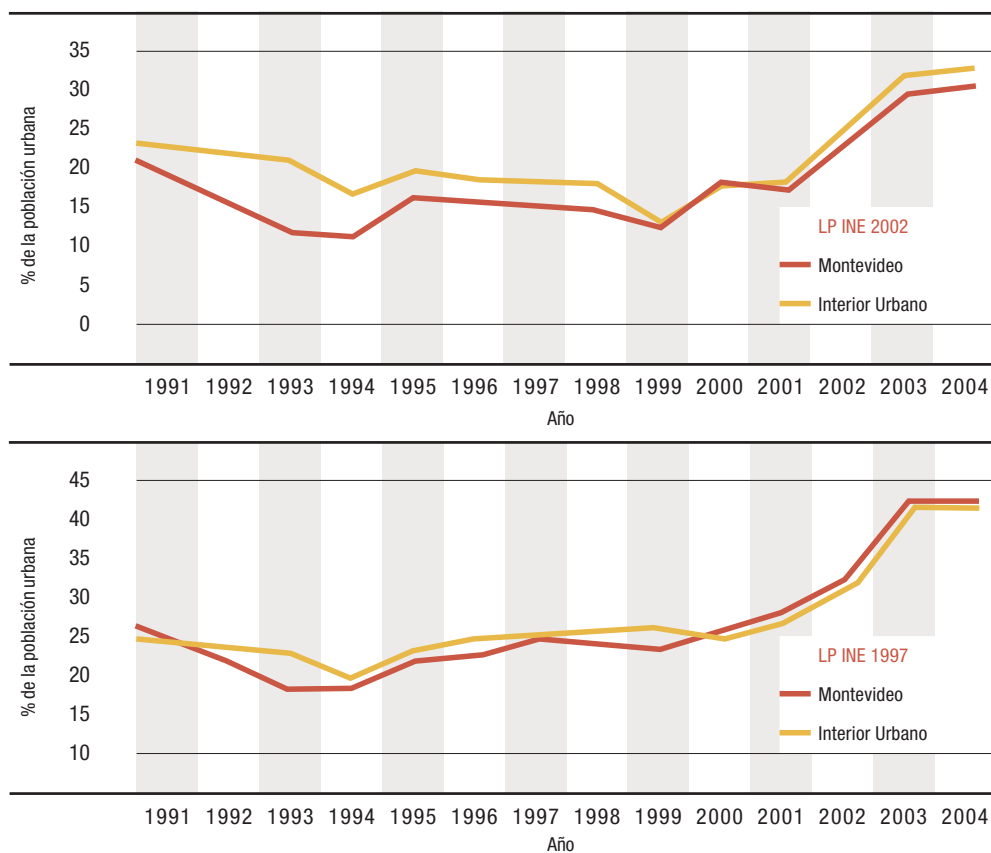
Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

<sup>58</sup> La incidencia de la pobreza aumentó en todos los trimestres de 2003. Si se utiliza la LP-1996 la pobreza afectó al 38,42% de la población urbana en el primer trimestre y 43,54% en el último trimestre.

<sup>59</sup> Esta característica ha sido destacada por Kaztman y Filgueira (1999).

Gráfica 2

Evolución de la incidencia de la pobreza según área geográfica (en porcentajes). País urbano. 1991-2004



Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

60 La incidencia de la pobreza entre los menores de edad resulta distinta según se utilice la LP-1996 o la LP-2002. Al utilizar la LP-1996 se observa que a fines de la década de los noventa (1999) la pobreza en este grupo poblacional se ubicaba en un nivel similar al de 1991, mientras que resulta más baja que a comienzos de la década si se utiliza la LP-2002. Sin embargo, el incremento de la pobreza infantil desde mediados de los noventa se aprecia a través de ambas mediciones, aunque dicha tendencia es más acentuada con la LP-1996.

61 El contraste en la evolución de la incidencia de la pobreza entre los adultos mayores según la LP que se utilice se debe a la fuerte contracción de las jubilaciones en términos reales durante el 2003, que provocó que una proporción importante de las personas ubicadas en este tramo etario se consideren pobres por la LP-1996 pero no por la línea LP-2002.

A la vez, en nuestro país la brecha tendió a ampliarse durante la década de los noventa (cuadro 1). Ello se debe a que la incidencia de la pobreza entre las personas de 65 años disminuyó, en contraste con la tendencia observada entre los menores de 18 años a partir de 1994.<sup>60</sup> Pese a que desde el 2002 la pobreza aumentó significativamente para todos los tramos de edad, los adultos mayores constituyen el único grupo que registra, al final del período, una incidencia de la pobreza similar a la observada a comienzos de la década de 1990, si se considera la LP-2002.<sup>61</sup>

Las explicaciones sobre estas diferencias deben buscarse en las características de los hogares donde viven los niños y los adultos mayores. La configuración de las

familias podría relacionarse con la dinámica de la pobreza infantil. Por un lado, es posible que ello se deba a la fuerte asociación entre la fecundidad de las mujeres y su nivel educativo (gráfica 3), elemento que se relaciona con el hecho de que los hogares bajo la línea de pobreza son más numerosos. Si bien, de acuerdo con la información proveniente de los censos de población, la fecundidad muestra un descenso moderado, esta disminución podría haberse realizado a velocidades diferentes entre las mujeres de distintos grupos educativos.

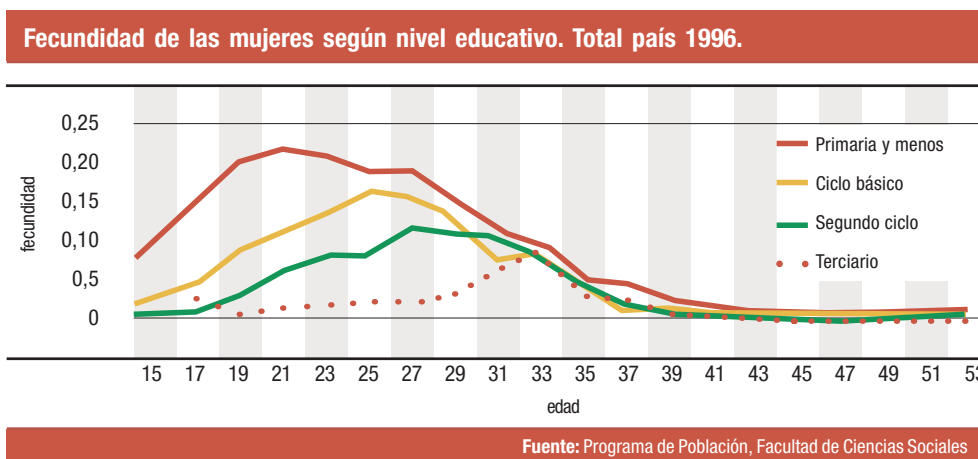
Sin embargo, aunque el tamaño de los hogares depende de la fecundidad, también se relaciona con los arreglos familiares, es decir, con las formas en que las personas deciden convivir en función de varios ti-

Cuadro 1

Evolución de la incidencia de la pobreza por tramos de edad. País urbano (en porcentaje de personas). 1991, 1994, 1997, 1999, 2001-2004						
	0 A 5	6 A 12	13 A 17	18 A 64	65 Y MÁS	TOTAL
<b>LP (1997)</b>						
1991	41,9	40,6	34,1	20,2	10,9	25,5
1994	36,5	34,8	29,3	15,7	6,5	20,2
1997	45,3	39,7	35,2	20,4	8,3	24,6
1999	42,7	38,6	32,6	21,2	7,3	22,2
2001	50,3	45,7	37,7	23,3	8,0	27,3
2002	57,0	52,8	45,5	29,3	9,8	32,5
2003	66,5	61,5	53,8	38,4	17,0	41,0
2004	65,1	62,9	54,0	37,8	18,0	40,8
<b>LP-2002</b>						
1991	41	39,9	33	19,1	9,8	23,4
1994	30,7	28,8	24,1	11,9	4,1	15,3
1997	36,4	30,5	25,8	14	4,8	17,2
1999	32,5	28,3	22,7	12,5	3,4	15,3
2001	38,3	35,4	27,7	15,3	3,9	18,8
2002	46,5	41,9	34,6	20,3	5,4	23,7
2003	56,5	50,2	42,7	27,8	9,7	30,9
2004	56,0	53,1	44,5	28,2	10,5	32,1

**Fuente:** Elaborado a partir de las ECH del INE.

Gráfica 3



pos de consideraciones. En especial, algunos arreglos familiares como los hogares extendidos y compuestos se encuentran más expuestos a caer en situaciones de privación (Vigorito,

2003).<sup>62</sup> Es probable que la existencia de estos arreglos familiares obedezca a fusiones de hogares con el objetivo de abaratar costos de vivienda y otros costos fijos.

<sup>62</sup> Los hogares extendidos reúnen familiares no directos, y los compuestos incluyen al menos una persona sin relación de parentesco con los demás integrantes del hogar.

Cuadro 2

<b>Incidencia de la pobreza y distribución de los menores de 18 años según tipo de hogar.</b>						
País urbano. LP-1996, 1991, 1998 y 2003						
TIPO DE HOGAR	1991		1998		2003	
	INCIDENCIA	% DE MENORES DE LA POBREZA	INCIDENCIA	% DE MENORES DE LA POBREZA	INCIDENCIA	% DE MENORES DE LA POBREZA
Pareja e hijos	36,5	65,2	36,2	64,0	56,4	59,6
Monoparental	42,1	6,9	40,4	9,0	62,7	10,9
Extendido	42,3	26,0	44,0	24,9	68,5	27,4

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

Cuadro 3

<b>Evolución del ingreso per cápita por tramos de edad (índices 1991 = 100).</b>				
País urbano. 1991, 1994, 1998, 2002 y 2003				
	MENORES 18	18-64	65 Y MÁS	ING 65/ING MENORES
1991	100	100	100	1,59
1994	115	117	124	1,72
1998	113	119	133	1,88
2002	97	102	126	2,07
2003	84	86	106	2,01

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

A su vez, en algunos estudios previos se ha señalado que los cambios en la estructura de la familia, asociados con el aumento de los hogares monoparentales y de las uniones consensuales, podrían constituir un factor explicativo de la dinámica y reproducción de la pobreza infantil (Kaztman y Filgueira, 1999; PNUD, 2001). No obstante, si bien la participación de los hogares nucleares disminuye en el período, las altas tasas de pobreza infantil se observan en todos los tipos de hogar considerados (cuadro 2).

Otra explicación posible radica en que la pobreza infantil obedece a la evolución diferencial del ingreso de los hogares a los que pertenecen los adultos mayores y los menores de 18 años respectivamente. En 1991 el ingreso per cápita de los hogares integrados por adultos mayores superaba, en promedio, en un 60% al correspondiente a los hogares donde vivían los menores de 18 años, mientras que al final del período lo duplicaba (cuadro 3).

En diversos trabajos se ha fundamentado que esta diferencia obedece a la fuerte revalorización de las pasividades reales, resultante del mecanismo de ajuste de las jubilaciones y pensiones desde 1989, en conjunción con el fuerte descenso de la inflación que tuvo lugar en el primer lustro de la década de 1990 (Bucheli et al., 1999).

El comportamiento diferencial de los ingresos de ambos grupos demográficos puede visualizarse a través de las curvas que describen la distribución del ingreso (gráfica 4). Intuitivamente, el área debajo de las curvas representa el porcentaje de personas que se ubica en cada tramo de ingreso. De esta manera, las gráficas ilustran sobre los movimientos observados en la distribución del ingreso per cápita de ambos grupos demográficos entre los años 1991, 1998 y 2003.<sup>63</sup> La recta paralela al eje vertical es el valor de la línea de pobreza del INE de 1996 (LP-1996), por lo que el área de cada curva que se ubica a la izquierda de este

63 Se grafica la estimación de la función de densidad del logaritmo del ingreso per cápita calculada por medio de la técnica conocida como funciones de densidad kernel.

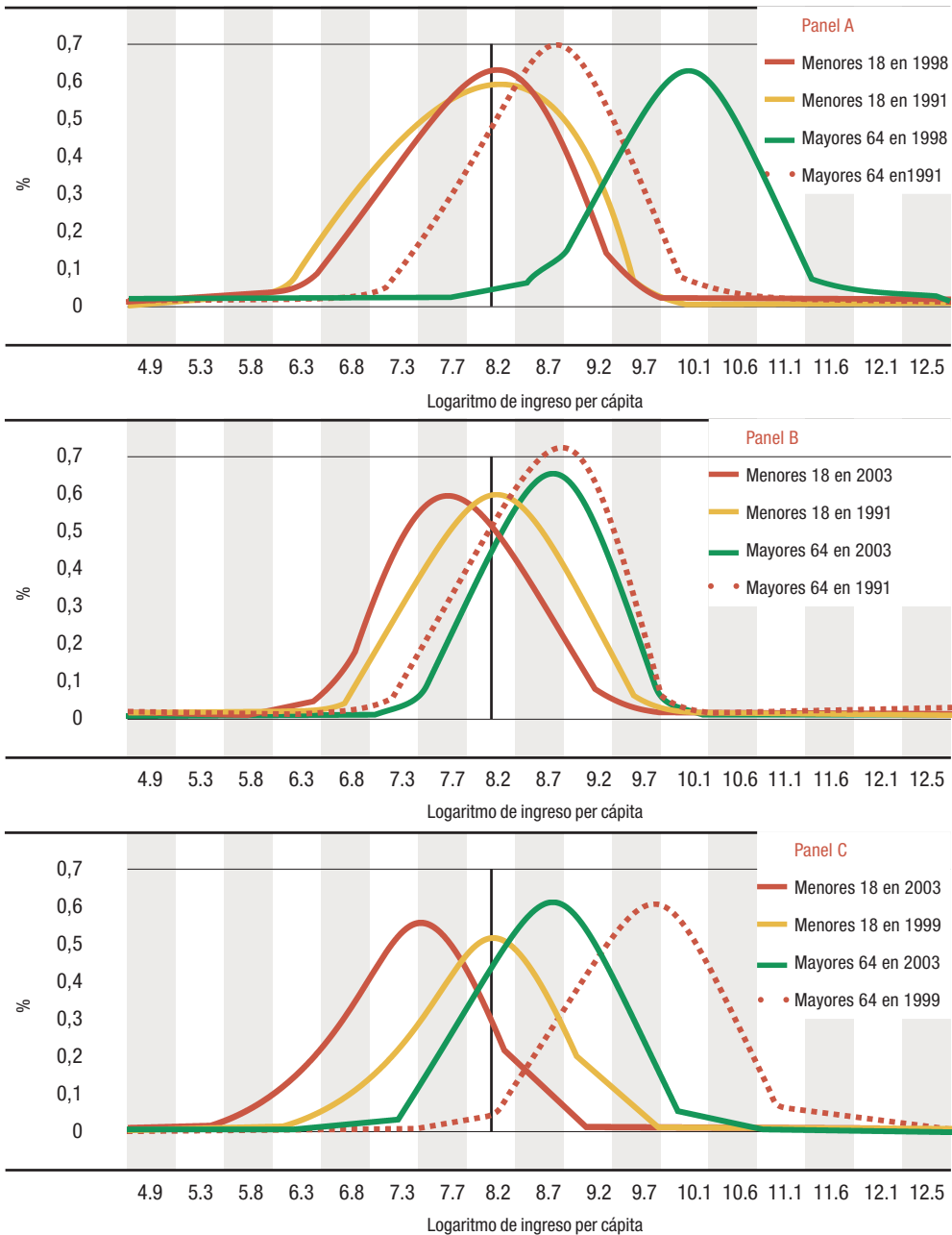
límite representa aproximadamente la proporción de personas pobres en cada año.<sup>64</sup>

El panel A de la gráfica 4 indica que el aumento del ingreso per cápita promedio de

los hogares observado entre 1991 y 1998 se distribuyó de manera desigual entre las distintas generaciones consideradas. Mientras la situación de los adultos mayores mejoró os-

Gráfica 4

**Cambios en la distribución del ingreso per cápita por tramo de edad.**  
País urbano. 1991, 1998 y 2003



Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

64 La línea de pobreza se expresa a precios constantes de diciembre de 2002, por lo que la proporción de pobres —representados por el área a la izquierda de la línea de pobreza y debajo de la función de densidad— es una aproximación a la incidencia de la pobreza en cada grupo etario, dado que ésta se calcula generalmente a partir de los ingresos corrientes.

tensiblemente –la distribución de este grupo de edad se traslada hacia la derecha, lo que indica tramos de ingresos más altos, y bajo la línea de pobreza se ubica una proporción muy pequeña de integrantes de esta categoría–, la de los menores de 18 años permaneció prácticamente inalterada. Por otro lado, se observa un incremento de la dispersión de los ingresos para este grupo demográfico sin que se hayan producido cambios en la proporción de pobres.

La crisis afectó a los dos grupos, desplazando ambas distribuciones hacia la izquierda. El efecto es más homogéneo en el caso de los adultos mayores, mientras que, entre los menores de 18 años, se observa un impacto más concentrado en los tramos intermedios de la distribución. Durante la crisis,

la pobreza aumentó en mayor medida entre la población mayor, pero también se observa un sustancial incremento de la distancia entre el ingreso de los hogares con niños en situación de pobreza y la línea de pobreza.

Como consecuencia de esta evolución, en el año 2003 los niños se encontraban en una situación relativamente más desfavorable que a comienzos de la década de los noventa –véase el panel B–, mientras que la situación de los adultos mayores luego de la crisis económica era similar a la observada en 1991.

Esta disparidad generacional puede vincularse con las diferentes dinámicas de las fuentes de ingreso de las familias a las que pertenecen los niños y los adultos mayores. Cerca del 85% del ingreso de los hogares donde residen los menores proviene del mer-

#### Cuadro 4

##### Composición del ingreso per cápita sin valor locativo según tramo de edad.

País urbano. 1991, 1998 y 2003

	1991	1998	2003
<b>MENORES DE 18 AÑOS</b>			
Salarios privados	41,5	42,6	39,8
Salarios públicos	18,2	17,8	19,8
Cuenta propia sin local	4,0	4,1	3,9
Cuenta propia con local	11,2	11,6	10,3
Ingresos patronales y cooperativistas	10,8	9,5	7,0
<b>Sub total ingresos por trabajo</b>	<b>85,8</b>	<b>85,7</b>	<b>80,8</b>
<b>Jubilaciones</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>7,1</b>
<b>Otros</b>	<b>7,7</b>	<b>7,5</b>	<b>12,1</b>
<b>MAYORES DE 64 AÑOS</b>			
Salarios privados	14,7	13,3	9,3
Salarios públicos	6,1	5,2	4,8
Cuenta propia sin local	1,3	1,6	0,9
Cuenta propia con local	4,4	4,6	3,3
Ingresos patronales y cooperativistas	5,6	4,0	2,8
<b>Sub total ingresos por trabajo</b>	<b>32,2</b>	<b>28,7</b>	<b>21,1</b>
<b>Jubilaciones</b>	<b>52,8</b>	<b>60,2</b>	<b>65,5</b>
<b>Otros</b>	<b>15,0</b>	<b>11,1</b>	<b>13,4</b>

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.



cado de trabajo, mientras que la principal fuente de ingreso de los adultos mayores son las jubilaciones y pensiones (cuadro 4). Así, la importancia de las remuneraciones laborales en la conformación del ingreso de las familias conduce a que el bienestar de los niños se encuentre particularmente expuesto a la dinámica del mercado de trabajo.<sup>65</sup> Como se analizó en el capítulo II, durante la década de 1990 y en lo que va de la presente, el mercado de trabajo muestra un aumento en la desigualdad de las remuneraciones, lo que, conjuntamente con los altos niveles de desempleo, podría relacionarse con el incremento de la pobreza infantil.

Los cambios referidos en la desigualdad salarial han determinado diferencias relevantes en la evolución del bienestar de los niños en función del nivel educativo predominante en el hogar. Los menores que viven en hogares cuyo jefe tiene educación universitaria presentan un desempeño relativamente mejor (véase la gráfica A 1). Este grupo de niños es el único que exhibe mejoras relevantes en su nivel de vida entre 1991 y 1998, mientras que aquellos que se ubican en hogares con jefes menos educados no muestran cambios apreciables en términos del nivel ni la distribución de sus ingresos.

Cuadro 5

<b>Distribución de los menores de 18 años según nivel educativo del jefe de hogar.</b>			
País urbano. 1991, 1998 y 2003			
<b>NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE HOGAR</b>	<b>1991</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>
Hasta 6 años de educación	49,0	45,1	41,0
Entre 7 y 9 años de educación	20,5	24,1	24,1
Entre 10 y 12 años de educación	19,0	20,1	20,2
Entre 12 y 15 años de educación	4,1	4,7	6,9
16 años y más	7,4	6,0	7,7

**Fuente:** Elaborado a partir de las ECH del INE.

<sup>65</sup> Desde otra perspectiva, la importancia del mercado de trabajo en la generación de ingresos para las familias con niños se aprecia en las altas tasas de actividad, u oferta en el mercado de trabajo, que muestran los jefes de estos hogares. Este indicador supera el 90% en todos los años considerados.

Cuadro 6

<b>Tasa de desempleo según nivel educativo y según presencia de niños o adultos mayores en el hogar.</b>					
País urbano. 1991, 1998, 2002, 2003 y 2004					
	<b>1991</b>	<b>1998</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Tasa de desempleo total país urbano	8,9	10,1	17,0	16,9	13,07
<b>TASA DE DESEMPLEO SEGÚN NIVEL EDUCATIVO</b>					
Hasta 6 años de educación	8,5	9,6	16,6	16,5	12,5
Entre 7 y 9 años de educación	11,6	13,1	21,1	20,8	16,6
Entre 10 y 12 años de educación	8,4	9,6	17,7	17,7	14,5
Entre 13 y 15 años de educación	9,0	9,2	18,9	19,2	13,7
16 y más años de educación	3,9	2,9	7,6	8,0	5,4
<b>TASA DE DESEMPLEO SEGÚN PRESENCIA DE NIÑOS O ADULTOS MAYORES EN EL HOGAR</b>					
Tasa de desempleo entre activos que viven en hogares con niños	9,7	10,6	18,1	17,9	14,3

**Fuente:** Elaborado a partir de las ECH del INE.

No obstante, la mayoría de los menores reside en hogares compuestos por adultos con un nivel educativo relativamente bajo. Menos del 15% habita en hogares cuyo jefe cuenta con educación universitaria, y algo más del 40% se encuentra en familias en las que el nivel educativo del jefe es igual o menor a primaria completa (cuadro 5).

Por su parte, los menores de 18 años viven en hogares cuyos miembros activos se encuentran más expuestos a caer en una situación de desempleo (cuadro 6). La tasa de desempleo se ubicaba en niveles relativamente altos a fines de la década y, a su vez, registraba una evolución desfavorable para los activos con menos calificaciones formales. Únicamente los ocupados con un nivel educativo equivalente a enseñanza terciaria terminada registraron en 1998 una tasa de desempleo menor que la observada a comienzos de la década. No obstante, la crisis provocó que este indicador haya aumentado para todos los niveles educativos.

Obsérvese que en el 2004 el desempleo cayó aproximadamente 3 puntos porcentuales en todos los agrupamientos educativos considerados. Sin embargo, este abatimiento del desempleo, homogéneo por niveles educativos, no ha acarreado por sí solo reducciones en la pobreza. En apariencia, el nuevo empleo generado no ha reportado ingresos que permitan superar a los hogares de bajos recursos los niveles de pobreza. Para comprender mejor esta relación se requiere un análisis de las características del empleo generado.

En conclusión, durante los noventa la pobreza urbana tuvo un descenso hasta 1995, para luego recuperar el ritmo de crecimiento, que se hizo más agudo y pronunciado hacia finales de la década. Ambos fenómenos son diferentes si se consideran por separado Montevideo y el interior del país: durante el primer lustro el descenso fue más importante en Montevideo, así como también fue más acentuado el aumento en la segunda mitad de los noventa.

La recuperación económica vivida durante el inicio de la década benefició de manera desigual a las distintas generaciones que componen la sociedad uruguaya. Los hogares in-

tegrados por adultos, en particular adultos mayores, obtuvieron mejoras sustanciales que les permitieron superar situaciones de pobreza. Por otro lado, los hogares con menores de 18 años mostraban ligeros cambios de distribución, aunque no cambios considerables en la situación de pobreza.

La crisis del año 2002 afectó el ingreso de todos los hogares. Sin embargo, aquéllos integrados por mayores de 64 años, si bien tuvieron una merma importante en sus ingresos reales, se encuentran hoy en una situación similar a la de inicios de la década. A su vez, los hogares pobres con niños a cargo experimentaron una profundización en su situación de carencia, reflejada en una mayor brecha entre el ingreso de sus hogares y la línea de pobreza. Por ello la crisis los situó en una posición peor que la que tenían a inicios de los noventa.

Como se ha observado, es clave el papel del mercado laboral en la alta incidencia de la pobreza infantil. La mayoría de los niños vive en hogares en que los adultos activos muestran una mayor propensión a caer en situación de desempleo. El bajo nivel educativo de los jefes de estos hogares hace más difícil la reinserción laboral, al tiempo que sus ingresos por trabajo registran un escaso dinamismo.

### 3. La pobreza humana

La aproximación del enfoque del desarrollo humano a la pobreza se realiza a través de la noción de *pobreza humana*. Mientras que la noción de *desarrollo humano* hace referencia a los logros de una comunidad como un todo, la de *pobreza humana* se focaliza en la situación y la evolución de los sectores más desfavorecidos de la sociedad. Así, el primer concepto refiere a los avances realizados por todos los grupos de la sociedad, mientras que el segundo evalúa el desarrollo en términos de las privaciones que enfrentan los sectores más desfavorecidos (PNUD, 1997; PNUD, 1998).

En su *Informe mundial sobre desarrollo humano 1997*, el PNUD introdujo un *índice de pobreza humana* para los países en desarrollo, que suele denominarse IPH-1. Este indicador

permite realizar un juicio agregado sobre la situación de pobreza en un país o región mediante un índice compuesto por indicadores de privación en las mismas dimensiones que se utilizan para el cálculo del IDH. Sin embargo, el IPH-1 se diferencia del IDH en que utiliza variables que centran la atención en la falta de medios y oportunidades básicos para el desarrollo humano. Así, la dimensión *salud* se mide como la probabilidad al nacer de no alcanzar los cuarenta años, el componente de *educación* se valora exclusivamente con la tasa de alfabetización de adultos, y la dimensión de *nivel de vida* se mide a través del promedio simple del porcentaje de la población que carece de abastecimiento de agua potable y la proporción de niños menores de cinco años con peso insuficiente.<sup>66</sup>

En una proporción importante de los países en desarrollo, la pobreza involucra aspectos básicos tales como los problemas de hambre, desnutrición, analfabetismo, epidemias, falta de servicios sanitarios y de acceso al agua potable. Es por ello que el indicador propuesto recoge estos factores, que constituyen limitaciones fuertes sobre el tipo de vida que las personas pueden desarrollar.

Por otro lado, con el objetivo de reflejar el modo como la pobreza se expresa en los países más desarrollados, el PNUD propuso en su *Informe mundial* de 1997 un índice de pobreza humana para este conjunto de países, que se conoce como IPH-2. Si bien las dimensiones que se incluyen son las mismas que en el IPH-1 (y, por lo tanto, que en el IDH), los indicadores utilizados difieren. Así,

la dimensión *salud* se mide como la probabilidad al nacer de no alcanzar los 60 años, el componente de *educación* se aproxima mediante la proporción de adultos en situación de analfabetismo funcional, y la privación en el *nivel de vida* se calcula como la proporción de personas que viven en hogares con un ingreso per cápita menor que la mitad de la mediana. Además, se agrega una dimensión: la situación de exclusión social, que se refleja a través del indicador del desempleo de larga duración.

Dado que Uruguay es un país de ingresos medios y desarrollo humano alto, se debe ser cauteloso con la utilización de umbrales poco exigentes para evaluar su situación, como es el caso del IPH-1. Por ello en este informe se presentan estimaciones tanto del IPH-1 como del IPH-2 adaptado. Ello se fundamenta en que el IPH-1, concebido por el PNUD para monitorear la pobreza en países en desarrollo, alude a la pobreza extrema y no resulta adecuado para realidades como la uruguaya.

Se operativizaron varias versiones del IPH-2 modificado. Tal como propone la metodología original, el componente de exclusión social se reflejó mediante el desempleo de largo plazo y también el desempleo abierto. En cuanto al acceso a conocimientos, el analfabetismo funcional se sustituyó por la tasa de analfabetismo utilizada en el IDH, dado que no se cuenta en el país con una estimación apropiada. Finalmente, para el acceso a recursos se probaron tres versiones del indicador de pobreza, utilizando alternativamente una línea de pobreza relativa (propuesta original del PNUD), la LP-1996 y la LP-2002. De

66 El detalle sobre la forma de cálculo del índice se presenta en el Apéndice metodológico, secciones 4 y 7.

## Cuadro 7

Índice de pobreza humana 1 y sus componentes. Total país. 1991-2002												
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sobrevivencia (40) <sup>1</sup>	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,8	5,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Sin instrucción <sup>2</sup>	3,7	3,6	4,0	3,3	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3
Agua potable* <sup>2</sup>	2,3	2,2	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	2,0	1,8	1,6	1,6
Bajo peso <sup>3</sup>	4,6	4,4	4,4	4,1	4,1	3,5	3,5	4,1	4,8	5,6	5,9	5,9
IPH1	4,09	4,28	4,37	4,17	4,14	4,30	4,27	3,83	3,92	3,99	3,98	3,97

\* Acceso a red pública.

Fuente 1 : MSP (2001). Fuente 2: Encuesta Continua de Hogares. Fuente 3: Sistema de Vigilancia del Estado Nutricional (SISVEN), MSP.

esta forma, se hará referencia a los índices como sigue:

- IPH2M: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza relativa.
- IPH2M-LP-1996 modificado: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza absoluta medida según la LP-1996.
- IPH2M-LP-2002 modificado: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza absoluta medida según la LP-2002.

Estos indicadores también fueron calculados utilizando la tasa de desempleo abierto (en lugar de la tasa de desempleo de largo plazo). Los resultados son similares y se presentan en los cuadros A 8 a A 10).

### Resultados obtenidos para Uruguay

Uruguay ocupa el segundo lugar dentro de los 95 países en desarrollo clasificados de acuerdo con el IPHI, superado solamente por Barbados (PNUD, 2004). Esto señala su posición claramente favorable cuando se lo eva-

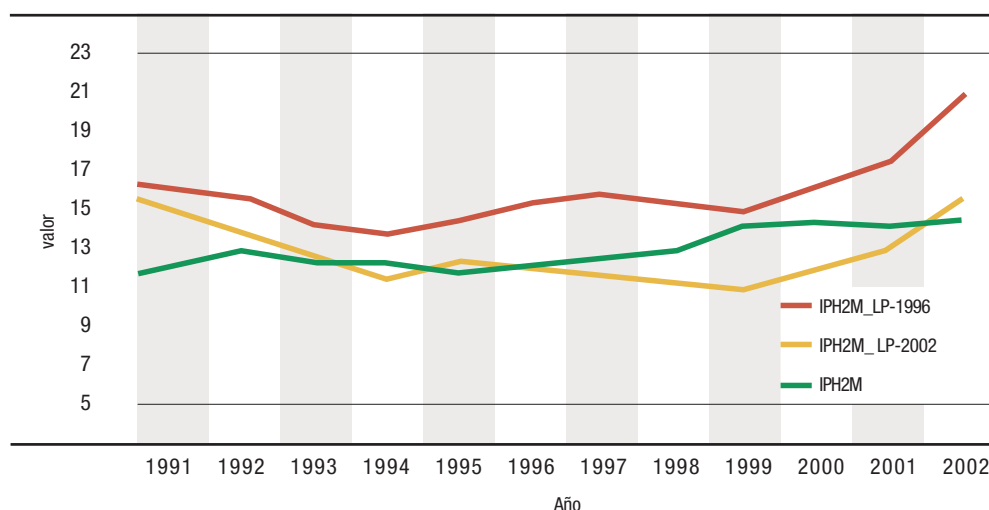
lúa con este tipo de indicadores poco ambiciosos en sus definiciones de privación.

A lo largo del período estudiado, el índice presenta valores bajos y estables, con una leve tendencia descendente en los últimos años (cuadro 7). Este descenso se explica básicamente por la extensión de la red pública de agua potable y por la caída de la proporción de personas sin instrucción. Mientras tanto, la proporción de niños menores de cinco años con bajo peso aumenta desde 1998 en forma sistemática, de acuerdo con los datos del Ministerio de Salud Pública (MSP). Con todo, debe tenerse presente que esta información puede presentar sesgos importantes, dado que, como se señaló en el capítulo II, corresponde a la población que se atiende en el MSP y, por lo tanto, no es representativa de la población en su conjunto.<sup>67</sup> Debido a ello, este indicador puede variar a lo largo del tiempo como consecuencia de cambios en la composición de la población que recibe atención sanitaria a través de los servicios del MSP.<sup>68</sup> Dada la falta de información nutricional por áreas geográficas, el índice se calculó para el conjunto del país.

Por otra parte, la evolución del IPH2M a lo largo de la década muestra una tendencia as-

Gráfica 5

#### Evolución del IPH2



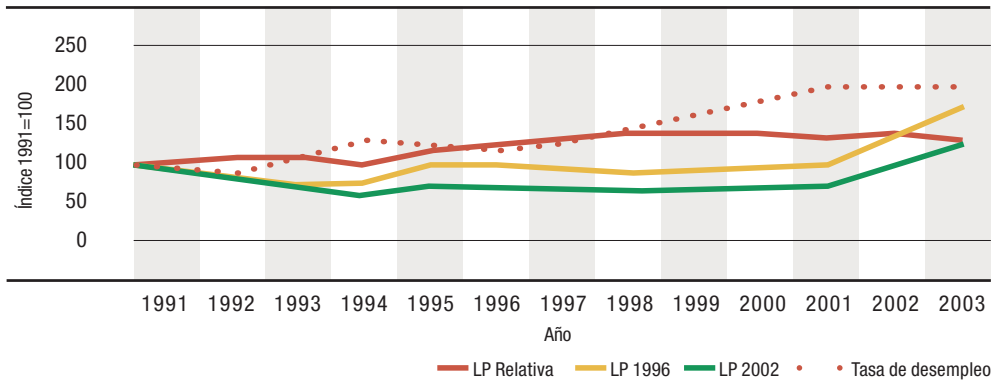
Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

67 No se incluye a la población que se atiende en otras instituciones del sistema público o en mutualistas, ni a la población de alto riesgo que no tiene cobertura o no realiza controles periódicos.

68 Durante la recesión económica que enfrentó el país en los últimos años hubo un pasaje considerable del sector privado al sector público en el sistema de salud.

Gráfica 6

**Evolución de la pobreza y el desempleo. 1991-2003 (índice 1991=100)**



Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

cedente que se acentúa a partir de 1998 (gráfica 5 y cuadro A 4). Esto es consecuencia del aumento en la tasa de desempleo de largo plazo y del incremento en la pobreza de ingresos medida en términos relativos (gráfica 6 y cuadro A 5). Este último movimiento se corresponde con la evolución de la desigualdad de ingresos (véase la sección 3). Mientras tanto, los índices basados en líneas de pobreza absolutas –IPH2M-LP-1996 e IPH2M-LP-2002– presentan la forma de U invertida, semejante a la detectada en la sección 1 al describir la evolución de la pobreza de ingresos (cuadros A 6 y A 7).<sup>69</sup>

Además de estas variaciones en la forma de cuantificar la pobreza, se analizó la sensibilidad del índice frente al indicador de exclusión social. En particular se comprobó que la utilización del desempleo de corto y largo plazo no introduce mayores cambios en el índice. Los resultados de todas las mediciones y sus componentes se presentan en los cuadros A 8 a A 10).

De esta forma, al igual que en el caso del IDH, los índices de pobreza humana se ven fuertemente influidos por el componente de ingresos, que resulta ser el más fluctuante en el corto plazo. La tasa de desempleo refuerza esta tendencia desde 1998, mientras la tasa de analfabetismo se mantiene baja en todo el período. El IPH2M resulta más estable que los otros índices, ya que la pobreza medida en

términos relativos presenta cambios más suaves que la pobreza absoluta, cuyas variaciones obedecen tanto a variaciones en el ingreso real promedio de los hogares como a cambios en el nivel de desigualdad.

La opción por una u otra forma de operativización del componente de ingresos depende del concepto de pobreza que se intenta reflejar. Si se considera más adecuado evaluar el bienestar de los hogares respecto a los logros del resto, se optará por el IPH2M. Si, por el contrario, se considera que una determinada sociedad no logra satisfacer necesidades que pueden considerarse vitales (nutricionales, de abrigo, de vivienda, etc.), se optará por evaluar el bienestar de la población en relación con un conjunto absoluto de recursos, y en este caso se preferirá el IPH2M LP-1996 o el IPH2M LP-2002.

Si bien la evolución de los índices resulta similar a la de aquellos basados en los ingresos, la inclusión de la tasa de desempleo agrega un elemento conceptualmente importante, ya que se relaciona con las condiciones en que las personas se insertan en la sociedad. Su papel en el índice se ve minimizado en el período debido a que sus variaciones van en el mismo sentido que las del ingreso. En ese sentido, el IPH2 modificado agrega poco a la consideración de la pobreza para el caso de Uruguay en el período analizado en este informe.<sup>70</sup>

69 El cálculo del IPH2 para Uruguay no es comparable al reportado por el PNUD para los países desarrollados, dado que no se cuenta con información sobre analfabetismo funcional.

70 El índice de acceso a conocimientos debería ser operativizado de forma más adecuada, lo que resulta difícil en tanto no se cuenta con información sobre analfabetismo funcional en el país.

## La pobreza humana por departamentos y zonas de Montevideo

La información disponible permite calcular la evolución de los IPH2 modificados para los departamentos del país y los zonales de Montevideo. En esta sección se reportan estos resultados utilizando como umbral la LP-2002 y la tasa de desempleo abierta.<sup>71</sup> Las principales conclusiones se mantienen cuando se analizan los resultados que surgen de considerar las otras operacionalizaciones del indicador (véanse los cuadros A 11 a A 18).<sup>72</sup>

En todos los departamentos se percibe un aumento del valor del índice a lo largo del período, que da cuenta de un aumento de la privación. Sin embargo, en algunos casos el índice presenta mayores oscilaciones e incluso una tendencia decreciente (Rivera, Río Negro y Tacuarembó). A partir de 1998 el nivel de privación aumenta en la mayoría de los departamentos; la excepción la constituyen Durazno, Rivera y Río Negro. También se observa una disparidad importante de los niveles de pobreza humana entre las distintas áreas geográficas.

En Montevideo, el índice estimado para cada zonal presenta ordenamientos similares a los del IDH y destaca la gran heterogeneidad de la ciudad, revelada en trabajos previos (Kaztman, 1999; Calvo, 2001; PNUD, 1999;

Pellegrino et al., 2002). Las evoluciones por zonal presentan también trayectorias divergentes, pues en algunas áreas se detectan aumentos importantes de la pobreza, mientras que en otras no se registran variaciones de peso (cuadros A 19 a A 26 y mapas 1 y 2). Se refuerza la idea, planteada en el capítulo II, de que existe un proceso de agudización de la segregación residencial, ya que la privación aumenta en mayor medida en las zonas que se configuraban como las más pobres al comienzo del período. Los efectos de la crisis económica sobre el nivel de bienestar de los hogares no se reflejan con igual crudeza en las distintas zonas de la ciudad.

## 4. Otros enfoques multidimensionales

Un conjunto de trabajos recientes plantea, partiendo del enfoque de Sen, alternativas a los índices de pobreza humana para la medición de la pobreza multidimensional (Atkinson, 2003; Bourguignon y Chakravarty, 2003; Duclos y Sahn, 2001). Estos autores afirman que la pertinencia de un enfoque multidimensional para la apreciación de la pobreza depende crucialmente de su capacidad para captar y caracterizar mejor que las aproximaciones unidimensionales el grado de

71 Se optó por este indicador en lugar de la tasa de desempleo de largo plazo que se utiliza habitualmente para el IPH2, ya que la representatividad muestral no permite el análisis con la desagregación geográfica que aquí se pretende.

72 Debe advertirse que en algunas zonas geográficas el componente de desempleo y el de pobreza de ingresos presentan, en algunos casos y para algunos años, valores erráticos que pueden inducir a error. Se intentará aclarar, en la medida de lo posible, cuándo se presenta este tipo de problemas. Sin embargo, las conclusiones generales a las que se arriba por medio de esta aproximación no se ven invalidadas por los problemas aquí planteados.

Cuadro 8

Indicadores y umbrales de pobreza según dimensión		
DIMENSIÓN	INDICADOR	UMBRAL
Educación	Años de educación del jefe de hogar	Menos de 6 años
	Promedio de años de educación de integrantes del hogar mayores de 25 años	Menos de 9 años
Acceso a recursos	Hacinamiento: personas por habitación usada para dormir	Más de 3
	Hacinamiento: personas por habitación excluyendo baño y cocina	Más de 2
	Índice de bienes durables	Equivalente a refrigerador, calefón y TV color
	Ingreso del hogar	LP-2002/LP-1996

privación imperante en una sociedad. En ese sentido, un aspecto central que debe tenerse en cuenta es la asociación que se observa entre las distintas dimensiones. Si la correlación entre la pobreza asociada a cada dimensión es alta, de modo que las personas que se clasifican como pobres desde una perspectiva tienden a estar en la misma situación en otras dimensiones, entonces un enfoque multidimensional agrega poco a los análisis basados en criterios unidimensionales. Éste parecería ser el caso de los índices examinados en la sección anterior. A la inversa, si la propensión de las personas que se encuentran en situaciones de carencia según diversas di-

mensiones no presenta una asociación fuerte entre sí, entonces una mirada unidimensional pierde información valiosa e introduce sesgos en el análisis de la configuración de la pobreza.

Estos enfoques son muy incipientes: su aplicación empírica es reciente y está en proceso de construcción. Básicamente se diferencian de los índices de pobreza humana en que elaboran un índice multidimensional para cada hogar o individuo y a partir de allí construyen el agregado. Además, dan más flexibilidad a las formas de agregación entre dimensiones y hogares. Sin embargo, mantienen el espíritu de resumir la pobreza en una

Cuadro 9

Evolución de la pobreza según dimensión. País urbano. 1991, 1994, 1997, 1999, 2001 y 2003						
DIMENSIÓN	1991	1994	1997	1999	2001	2003
Riqueza	59,8	64,0	58,2	55,3	53,6	52,3
Ingreso 1 (LP 1996)	24,4	19,2	23,7	22,8	27,0	32,5
Ingreso 2 (LP 2002)	23,3	15,0	17,0	15,7	18,8	23,6
Hacinamiento, 2 por habitación sin incluir cocina ni baño	10,7	9,0	8,9	9,3	9,7	9,0
Hacinamiento, 3 por dormitorio	29,7	27,2	26,0	25,2	26,3	25,9
Educación del jefe, 6 años o menos	26,6	24,7	23,3	21,1	17,8	17,0
Educación del jefe, 9 años o menos	63,5	61,2	59,2	59,5	55,1	54,3
Clima educativo, 6 años o menos	27,8	22,1	20,3	21,7	16,4	15,8
Clima educativo, 9 años o menos	69,4	64,9	62,3	64,1	57,7	56,4
<b>ÍNDICE 1991=100</b>						
Riqueza	100	107,0	97,3	92,4	89,6	87,4
Ingreso 1 (LP 1996)	100	78,8	97,1	93,3	110,5	132,9
Ingreso 2 (LP 2002)	100	64,4	72,9	67,4	80,5	101,3
Hacinamiento, 2 por habitación sin incluir cocina ni baño	100	84,3	82,8	86,8	90,0	84,1
Hacinamiento, 3 por dormitorio	100	91,4	87,5	84,9	88,4	87,1
Educación del jefe, 6 años o menos	100	92,8	87,5	79,3	66,8	63,8
Educación del jefe, 9 años o menos	100	96,3	93,2	93,6	86,7	85,4
Clima educativo, 6 años o menos	100	79,5	73,2	78,0	59,0	56,8
Clima educativo, 9 años o menos	100	93,5	89,7	92,4	83,1	81,3

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.



única medida final, aspecto que tal vez debería ser discutido con mayor profundidad.

El enfoque propuesto resulta promisorio si se acepta que la pobreza en Uruguay no sólo se define por carencia de ingresos. Sin embargo, para avanzar en esta dirección es necesario establecer las dimensiones y los indicadores que resultan relevantes para identificar situaciones de pobreza. Con el objetivo de realizar una primera incursión en esta te-

mática, en esta sección se analiza el grado de correlación entre la privación asociada a distintos aspectos del bienestar en Uruguay. Para seguir un marco coherente con el enfoque del desarrollo humano, se mantuvieron las dimensiones contenidas en el índice, pero cada dimensión se operativizó sobre la base de un conjunto distinto de indicadores (cuadro 8).

Así, en cuanto al *acceso al conocimiento* se consideraron alternativamente los años de

### Recuadro 1

#### *Pobreza y dignidad humana: una cuestión de derechos*

*A menudo me preguntan cuál es la forma más grave de violación de derechos humanos en el mundo actual, y mi respuesta es siempre la misma: la extrema pobreza.*

*Mary Robinson*

La violación de derechos humanos se constituye, para quienes la padecen, en una reducción dramática de sus márgenes de libertad.

La libertad es el propósito y la motivación común de los derechos humanos y del desarrollo humano. Quienes se encuentran en situación de pobreza ven disminuidas sus capacidades para ejercer y reivindicar sus derechos, al tener acotadas sus posibilidades de opción, de ser protagonistas de su propio destino.

La comprensión de la pobreza desde el enfoque de derechos tiene consecuencias en diferentes planos.

En primer lugar, traduce las necesidades en derechos. Las necesidades no son exigibles y activables, mientras que los derechos sí lo son. En este sentido hay un corrimiento desde el beneficiario objeto de intervención hacia el sujeto de derechos.

Un segundo aspecto es que aparecen en escena los titulares de derechos y, por lo tanto, ineludiblemente, los titulares de

obligaciones, portadores de la responsabilidad central de que esos derechos puedan ser gozados por todos. Este enfoque modifica radicalmente la relación entre unos y otros, la resignifica pues «cambia de una manera fundamental la relación entre los que proporcionan servicios y los que los reciben».\*

Una estrategia de reducción de la pobreza debe incidir sobre las capacidades de ambos grupos para su fortalecimiento y articulación. El Estado es el principal actor en el campo de los derechos humanos; la rendición de cuentas y el imperio de la ley lo obligan a respetarlos, protegerlos y ponerlos en práctica: «Los Estados Miembros se han comprometido a asegurar, en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas, el respeto universal relativo a los derechos y libertades fundamentales del hombre [...]».\*\*

Los derechos humanos, sus normas y principios proporcionan como base un conjunto de medidas esenciales para el análisis social y económico centrado en el desarrollo.

Sus principios orientadores son la universalidad, indivisibilidad, interdependencia e interrelación de los derechos, que no son más que condiciones necesarias para la construcción de una ciudadanía integral.

La noción de ciudadanía integral, en ejercicio pleno de todos los derechos, supone



escolaridad aprobados por el jefe de hogar y el clima educativo del hogar. Dentro del *acceso a recursos* se consideró la situación habitacional basada en el hacinamiento (utilizando los dos indicadores habitualmente considerados en Uruguay), un índice de privación que mide fundamentalmente la propiedad de bienes durables y el nivel de ingreso del hogar. No fue posible utilizar un indicador de salud, dado que las bases de

datos socioeconómicos disponibles no proporcionan aproximaciones adecuadas. Para cada indicador se estableció un umbral de pobreza. En el siguiente cuadro se resume el concepto elegido y el umbral de pobreza establecido en cada caso.

Para analizar la sensibilidad de los resultados obtenidos con respecto a la línea de pobreza seleccionada se utilizaron distintos umbrales para cada dimensión (cuadro 9).

comprender la pobreza ya no como un problema de carencias materiales, sino como un asunto de carácter multidimensional, en el que no es posible abordar un aspecto separado del conjunto.

El enfoque relativo a la reducción de la pobreza basada en los derechos humanos aborda este carácter multidimensional de la pobreza, más allá de la falta de ingresos, y proporciona una visión de la que derivan sus causas fundamentales.

La estrategia de reducción de la pobreza mediante la integración de derechos económicos, sociales y culturales con los civiles y políticos expande la ciudadanía en calidad de emancipada, al procurar la autonomía social e individual del sujeto.

Uruguay tiene por delante un importante camino en lo que respecta a la exigibilidad de los llamados *derechos de segunda generación*. Este paso constituye un desafío impostergable para superar la situación de desintegración presente en la sociedad, sin dejar de reconocer su intrínseca relación con la vigencia de la *primera generación* de derechos, los civiles y políticos.

Se requiere de esfuerzos públicos y privados, mecanismos sociales, instituciones fuertes y, por supuesto, marcos jurídicos que garanticen las libertades humanas y promuevan y protejan los derechos humanos.

Los principios de participación y la inclusión reubican al sujeto, la comunidad y los pueblos en el punto central, ya que ser pobre sigue siendo, entre otras cosas, carecer de poder, de lugar de participación social, de protagonismo en la toma de las decisiones que lo involucran.

El proceso de desafiliaciones institucionales sucesivas y superpuestas de las personas pobres tiene efectos en sus posibilidades de desarrollo presentes y futuras, generando efectos de exclusión muchas veces difíciles de revertir.

Sólo el conjunto de derechos consagrados, sus tres generaciones, en toda su extensión e intención, hacen posible la dignidad humana de modo que no se instale y naturalice un estado de cosas donde de lo que se trata es de «los pobres derechos de los pobres».

La equidad y la igualdad se constituyen por último en ingredientes fundamentales para el desarrollo y la reducción de la pobreza sostenidos en la no discriminación como base de todos los derechos.

*Virginia Varela*

\* Programa HURIST, PNUD-ACNUDH, «Reducción de la pobreza y derechos humanos», 2003.

\*\* ONU: Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1948.

Se observa que la pobreza educativa tendió a caer durante todo el período, independientemente del indicador seleccionado, mientras que el hacinamiento y la privación se mantuvieron relativamente estables y, como ya se comentó, la pobreza de ingreso cayó hasta 1994 para luego crecer hasta el final del período. En ese sentido, la evolución temporal de la privación muestra patrones distintos según la dimensión considerada, lo que hace pertinente analizar la pobreza desde un punto de vista multidimensional. Esto último se refuerza con la constatación de que el grado de superposición de la pobreza entre dimensiones es relativamente bajo (cuadro 10).<sup>73</sup>

Las dimensiones consideradas podrían asociarse en forma diferencial según los distintos grupos demográficos. En particular, en tanto el nivel educativo de la población muestra una tendencia creciente, la escasa asociación entre pobreza educativa y pobreza de ingresos puede deberse a que los adultos mayores pre-

sentan niveles de ingreso relativamente altos y un nivel educativo menor que el del resto de la sociedad. Esta posibilidad fue explorada excluyendo del cálculo a la población de 65 años y más. Se encontró que la correlación entre la pobreza asociada a cada dimensión continúa siendo baja, por lo que los comentarios realizados sobre la pertinencia de un enfoque de pobreza multidimensional para Uruguay siguen siendo válidos (ver cuadro A 27).

Estos primeros resultados parecen indicar que una aproximación a la pobreza que utilice como criterio de medición exclusivamente el ingreso corriente del hogar constituye un enfoque parcial sobre los problemas de privación presentes en la sociedad uruguaya, y debe ser complementado con enfoques basados en los aspectos multidimensionales de la pobreza.<sup>74</sup> La mejor manera de reflejar esta multidimensionalidad es una discusión que se está desarrollando en el ámbito académico, sobre la cual se deberá avanzar en investigaciones futuras.

**Cuadro 10**

**Grado de asociación entre distintas dimensiones de la pobreza.**

País urbano. 1991, 1999 y 2002

	RIQUEZA	EDUCACIÓN	HACINAMIENTO	INGRESOS
<b>1991</b>				
Riqueza	1			
Educación	0,2569	1		
Hacinamiento	0,2134	0,0732	1	
Ingresos	0,321	0,126	0,4051	1
<b>1999</b>				
Riqueza	1			
Educación	0,2354	1		
Hacinamiento	0,2073	0,057	1	
Ingresos	0,3212	0,0813	0,393	1
<b>2002</b>				
Riqueza	1			
Educación	0,2485	1		
Hacinamiento	0,2318	0,0495	1	
Ingresos	0,3606	0,082	0,3662	1

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE.

73 Se utiliza como indicador de pobreza el nivel educativo del jefe de hogar con un umbral de seis años de educación formal.

74 El ejercicio se presenta completo en Amarante, Arim y Vigorito (2004)

## 5. Algunas reflexiones sobre el análisis de la pobreza en Uruguay

Las carencias en términos de desarrollo humano fueron abordadas en forma complementaria a partir del análisis de la evolución de la pobreza. Este análisis se desarrolló considerando tres enfoques: el enfoque monetario, la pobreza humana y los nuevos desarrollos sobre multidimensionalidad de la pobreza.

La pobreza de ingresos ha exhibido un fuerte incremento durante la crisis. Esta tendencia no se revirtió en el 2004, a pesar de la reactivación de la actividad económica. El análisis realizado pone en evidencia la desventajosa situación de los niños con relación a otros grupos de la sociedad. Sin embargo, es necesario pensar el fenómeno de la pobreza a partir de un marco analítico integral. A tales efectos, es necesario utilizar enfoques que intenten superar las limitaciones de considerar a los niños en forma aislada. La pobreza infantil no es sino un fenómeno emergente de los problemas de ingresos de sus hogares, producto de los patrones de crecimiento y distribución que surgen de la dinámica de desarrollo imperante en la sociedad.

La fuerte expresión territorial de la pobreza sugiere que su seguimiento implica generar nueva información sobre los barrios de las distintas ciudades del país y sobre la radicación de los asentamientos irregulares.

El análisis indica que partir de una concepción multidimensional puede enriquecer la comprensión de este fenómeno. Atkinson (1990) señala acertadamente que la línea de pobreza es una construcción social más, cuyo objetivo es monitorear la evolución de las condiciones de vida de la población. Por esta razón, se considera necesario avanzar en Uruguay en esta dirección, estableciendo una nueva línea de pobreza, así como un sistema de indicadores más amplio que dé cuenta de una gama diversa de aspectos que determinan las condiciones de vida de la población. La relevancia de no basarse únicamente en indicadores de pobreza de ingresos se ilustra en el capítulo III, pues la superposición en-

tre las distintas dimensiones estudiadas es relativamente baja.

De este estudio se desprende también que la pobreza de ingresos es un instrumento de análisis importante para caracterizar las fluctuaciones del nivel de vida de los hogares en el corto plazo y particularmente en las crisis. En períodos recesivos, los hogares pueden experimentar fuertes cambios en su acceso a recursos sin deterioros relevantes en otras dimensiones. Sin embargo, en la medida en que se presenten restricciones de acceso al crédito –y tal es el caso en Uruguay de los hogares más carenciados–, estas fluctuaciones de corto plazo podrían verse reflejadas en decisiones de largo plazo capaces de impactar sobre otras dimensiones de la pobreza. Lamentablemente, no se dispone de bases de datos de tipo longitudinal, que realicen un seguimiento de las personas a lo largo del tiempo y permitan evaluar las consecuencias a largo plazo de la crisis económica, así como incorporar una perspectiva dinámica al análisis de la pobreza.

La consideración de la pobreza como fenómeno multidimensional parece más adecuada para reflejar situaciones de mediano y largo plazo. Por esa razón, al elegir las dimensiones a utilizar en una evaluación multidimensional se debe tener especial cuidado de seleccionar aspectos que refieren a un horizonte temporal parecido.

Sin embargo, los indicadores compuestos multidimensionales, como el índice de pobreza humana, arrojaron poca luz respecto a la consideración de la pobreza de ingresos. Por ello, parecería que los esfuerzos deberían concentrarse en el examen de las dimensiones consideradas como relevantes en forma separada. Kanbur (2001) señala que, en contraste con lo que sucedía hace veinticinco años, en el presente existe un amplio consenso en cuanto a que el acceso a la salud y la educación es tan importante como el ingreso, y que en el futuro estos consensos probablemente involucrarán el empoderamiento y la participación en la vida ciudadana. Para avanzar en esta dirección se pone de relieve la necesidad de definir las dimensiones del bienestar consideradas valiosas para la sociedad uruguaya.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELLA DE MUTARELLI, M. (1988): *Mortalidad infantil y de la niñez en Uruguay*. LC/MVD/L.7, Montevideo: CEPAL.
- ACHUGAR, H.; RAPETTI, S.; DOMINZAIN, S., y RADAKOVICH, R. (2002): *Imaginario y consumo cultural. Primer informe nacional sobre consumo y comportamiento cultural*. Montevideo: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Universidad de la República) y Trilce.
- AGUILERA, A. (2003): *Elaboración de estrategias para mejorar la participación de las mujeres: algunos aportes su consideración*. Informe del Departamento de Género y Equidad del PIT-CNT al VIII Congreso del PIT-CNT. Montevideo.
- AGUIRRE, R. (2003): *Responsabilidades familiares y trabajo*. Documento presentado durante las Jornadas sobre Empleo (octubre 2003), organizadas por la Oficina Subregional de la OIT para el Cono Sur, Cinterfor/OIT, y Universidad de la República.
- ALKIRE, S. (2002): *Dimensions of Human Development*, World Development, vol. 30(2).
- AMARANTE, V., y CARELLA, A. (2000): «Distribución del ingreso: ajuste a las estimaciones tradicionales y una propuesta alternativa». *Quantum*, vol. 5, núm. 11, 16-37.
- AMARANTE, V., y ESPINO, A. (2002): *La segregación ocupacional de género y las diferencias en las remuneraciones de los asalariados privados*, Montevideo: Instituto de Economía, serie Documentos de Trabajo DT 05/02, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- AMARANTE, V.; BUCHELI, M.; FURTADO, M., y VIGORITO, A. (2003): *Consideraciones sobre los cambios en la línea de pobreza del INE*, Montevideo: Instituto de Economía, serie Documentos de Trabajo DT6/03, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- ANAND, S., y SEN, A. (1994): «Human development index: methodology and measurement», reimpresso en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.) (2003), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP-Nueva York: Oxford University Press.
- ANAND, S., y SEN, A. (1995): «Gender inequality in human development index: a review», reimpresso en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.) (2003), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP-Nueva York: Oxford University Press.
- ANAND, S., y SEN, A. (1997): «Concepts of human development: theories and measurement», reimpresso en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.) (2003), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP-Nueva York: Oxford University Press.
- ANEP (2003): *Tercer Censo Nacional de Talla*. <[www.mecap.edu.uy/docs/TCNTNPE.pdf](http://www.mecap.edu.uy/docs/TCNTNPE.pdf)>.
- AMARANTE, V.; ARIM, R., y VIGORITO, A. (2004): *La multidimensionalidad de la pobreza. Una aplicación al caso uruguayo*. Montevideo: Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Mimeo.
- ARIM, R., y ZOPPOLO, G. (2000): *Remuneraciones relativas y desigualdad en el mercado de trabajo. Uruguay: 1986-1999*. Trabajo monográfico. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- ARGAWAL, B. (1997): «Bargaining and gender relations: Within and beyond the household». *Feminist Economics* 3(1): 1-51.
- ARGAWAL, B. (1994): *A field of One's Own: Gender and land Rights in South Asia*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.

- ATKINSON, A. B. (1970): «On the measurement of inequality». *Journal of Economic Theory* 2: 244–263.
- ATKINSON, A. B. (1993): *The institution of an official poverty line and economic policy*, WSP/98, STICERD, Escuela de Economía de Londres.
- ATKINSON, A. B. (2003): «Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches», *Journal of Economic Inequality* 1: 51–65.
- BARRO, R., y LEE, J. W. (2004): *International measures of schooling years and schooling quality*. <<http://www.worldbank.org/research/growth/ddbarle2.htm>>.
- BANCO MUNDIAL (2004a): *Uruguay Poverty Update 2003*, Report 26223–UR. Washington DC: World Bank. Official Document.
- BANCO MUNDIAL (2004b): *Inequality in Latin America. Breaking with history?* World Bank. Washington DC.
- BORJAS, G. (1999): «The Economics of International Migration», *Handbook of Labour Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- BOURGUIGNON, F., y CHAKRAVARTY, S. (2003): «The measurement of multidimensional poverty». *Journal of Economic Inequality* 1: 25–49.
- BROWNING, M., y LECHENE, V. (2001): *Caring and Sharing: Tests Between Alternative Models of Intra-household Allocation*, Discussion Papers 01-07, University of Copenhagen, Institute of Economics.
- BUCHELI, M.; MILES, D., y VIGORITO, A. (2000): *A dynamic analysis of household decision making in Latin America: the uruguayan case*. Latin American Research Network Working Paper R-416. Washington DC: Inter-American Development Bank, Research Department.
- BUCHELI, M., y CASACUBERTA, C. (2000): «Asistencia escolar y participación en el mercado de trabajo de los adolescentes en Uruguay», *El Trimestre Económico*, n° 267.
- BUCHELI, M.; CABELLA, W.; PERI, A.; PIANI, G.; VIGORITO, A. (2002): *Encuesta sobre Situaciones Familiares y Desempeños Sociales en Montevideo y el Área Metropolitana*. Montevideo: UNICEF–Universidad de la República.
- BUCHELI, M. (2003): «Transferencias y visitas entre hijos y padres no corresidentes», en *Nuevas formas de familia. Perspectivas nacionales e internacionales*, Montevideo: UNICEF–Universidad de la República.
- BUCHELI, M., y FURTADO, M. (2004): *¿Quiénes ganaron y quiénes perdieron en la crisis?* Montevideo: CEPAL.
- BUCHELI, M., y SAN ROMÁN, G. (2004): *Salarios femeninos en el Uruguay: ¿existe un techo de cristal?* Montevideo: Documento de Trabajo, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- CALVO, J. (2000): *Las necesidades básicas insatisfechas en Uruguay de acuerdo al censo de 1996*, Montevideo: Documento de Trabajo, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- CASACUBERTA, C., y VAILLANT, M. (2002): *Trade and wages in Uruguay in the 1990's*. Trabajo presentado en las XVII Jornadas Anuales de Economía del Banco Central del Uruguay.
- CEPAL (1990): *Transformación productiva con equidad*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL (1997): *Panorama social de América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL (2001): *Panorama social de América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL (2004): *Panorama social de América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CERVINI, M., y GALLO, M. (2001): *Un análisis de exclusión social: la segregación residencial entre los barrios de Montevideo 1986-1998*. Trabajo monográfico. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República.
- D'AMBROSIO, C., y GRADÍN, C. (2001): «Polarización intergeneracional y exclusión social de los niños en España e Italia», en J. M. Labeaga y M. Mercader-Prats (eds.), *Desigualdad, redistribución y bienestar: una aproximación a partir de la microsimulación*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, 97–129.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (DGEC) (1983): *Encuesta de Migración Internacional de 1981-1982*. Montevideo: DGEC.
- FILGUEIRA, C. (1990): «El éxodo oriental». *Cuadernos de Marcha*, setiembre de 1990, Montevideo.
- FORTUNA, J. C., y NIEDWOROK, N. (1985): *La migración internacional de uruguayos en la última década*, Proyecto Hemisférica, Universidad de Georgetown, CIM.
- GROSKOFF, R. (1991): *Análisis y ajuste de los ingresos investigados por las encuestas de hogares*, Montevideo: Instituto de Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- MACCIÓ, G., y DAMONTE, A. (1994): *Cuatro etapas en la mortalidad infantil del Uruguay; falta la quinta*. Centro Latinoamericano de Demografía, LC/DEM/G.139, serie A, n° 290.

- DUCLOS, J.; SAHN, D., y YOUNGER, S. (2003) : *Robust Multidimensional Poverty Comparisons*, Working Paper 03-04, Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi (CIRPEÉ), Laval (Canadá).
- FREEMAN, R., y KATZ, L. (1995): «Rising Wage Inequality: The United States vs. Other Advanced Countries», en Freeman, R., *Working under different rules*. Nueva York: Russell Sage Foundation.
- INE (1997): *Aspectos metodológicos sobre la medición de la línea de pobreza: el caso uruguayo*. Taller Regional de Expertos sobre la Medición de la Línea de Pobreza en Uruguay, Montevideo: INE-CEPAL.
- INE (2002): *Evolución de la pobreza en el Uruguay por el método del ingreso. 1986-2001*. <<http://www.ine.gub.uy/biblioteca/pobreza>>.
- INE (2004a): <<http://www.ine.gub.uy/socio-demograficos>>.
- INE (2004b): *Estadísticas de género 2002*. <<http://www.ine.gub.uy/biblioteca/genero>>.
- JANTI y DANZINGER (2000): «Poverty comparisons in OCDE countries», en A. B. Atkinson y F. Bourguignon (eds.), *Handbook of the income distribution*, vol. 1, Ámsterdam: North Holland.
- INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO (2004): *Observatorio Montevideo de Inclusión Social*. <<http://www.montevideo.gub.uy>>.
- JOLLY, R. (2003): «Human development and neo liberalism: paradigms compared», en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP-Nueva York: Oxford University Press.
- KANBUR, R. (2000): «Income Distribution and Development». Versión revisada publicada en A. B. Atkinson y F. Bourguignon (eds.), *Handbook of Income Distribution*, vol 1, Ámsterdam: North Holland.
- KANBUR, R. (2001): *Economic policy, distribution and poverty: the nature of disagreements*, Documento de Trabajo, Universidad de Cornell.
- KATZ, L., y MURPHY, K. (1992): «Changes in Relative Wages 1963-87: Supply and Demand Factors», en *Quarterly Journal of Economics*, 107.
- KAZTMAN R. (2001): «Seducidos y abandonados: el aislamiento social de los pobres urbanos». *Revista de la CEPAL*, 75.
- KAZTMAN, R., y FILGUEIRA, F (2001): *Panorama de la infancia y la familia en Uruguay*. Montevideo: IPES, Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación, Universidad Católica del Uruguay.
- MESYFOD (2001): *La educación media superior en Uruguay: evidencias sobre el bachillerato secundario*. Montevideo: ANEP.
- NUSSBAUM, M. (2000): *Women and human development. The capabilities approach*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- NUSSBAUM, M. (2003): «Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice», *Feminist Economics*, vol. 9, nº 2-3, 61-92.
- PAPADEMETRIOU, D., y MARTIN, P. (eds.) (1991): *The Unsettled Relationship. Labor Migration and Economic Development*. Westport (Connecticut): Greenwood Press.
- PELLEGRINO, A.; MACADAR, D.; CALVO, J., y VIGORITO, A. (2002): *Proyecto segregación residencial en Montevideo: ¿Un fenómeno creciente?* Informe final de investigación. Proyecto CSIC, Universidad de la República, Montevideo.
- PELLEGRINO, A., y VIGORITO, A. (2004): «Latin America. Emigration and economic crisis: recent evidence from Uruguay». *Migraciones internacionales* (en prensa).
- PEREIRA, C.; SILVEIRA, A., y MOREIRA, A. (2004): *Acceso a la vivienda y desigualdad de ingresos en Uruguay: 1991-2002*. Trabajo monográfico. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- PNUD (1997): *Informe sobre desarrollo humano 1997*. Madrid: Mundi-Prensa.
- PNUD (1998a): *Informe sobre desarrollo humano 1998*. Madrid: Mundi-Prensa.
- PNUD (1998b): *Índice y entorno del desarrollo humano en Venezuela*. Caracas: OCEI-PNUD.
- PNUD (1999a): *Informe sobre desarrollo humano 1999*. Madrid: Mundi-Prensa.
- PNUD (1999b): *Desarrollo humano en Uruguay, 1999*. Montevideo: PNUD.
- PNUD (2000): *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil*, Brasília: PNUD.
- PNUD (2001): *Desarrollo humano en Uruguay, 2001*. Montevideo: PNUD.
- PNUD (2002): *Aportes para el desarrollo humano de Argentina 2002*, Buenos Aires: PNUD.
- PNUD (2003a): *Informe sobre desarrollo humano. México 2002*. México DF: PNUD.
- PNUD (2003b): «The concept of human poverty», en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP-Nueva York: Oxford University Press.



- PNUD (2003c): *Objetivos de desarrollo del milenio en Uruguay*. Documento base para la discusión nacional.
- PNUD (2004): *Informe sobre desarrollo humano 2004*. <www.undp.org>.
- RAWLS, J. (1971): *A theory of Justice*, Cambridge (Massachusetts): Cambridge University Press.
- ROSSI, M., y RIVAS, F. (2000): *Discriminación salarial en Uruguay (1991–1997)*, Documento de trabajo 7, Montevideo: Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- ROBEYNS, I. (2003) «Sen's capability approach and gender inequality: Selecting relevant capabilities». *Feminist Economics*, vol. 9, n° 2-3, 61-92.
- RUGGERI-LADERCHI, C. (2000): *The monetary approach to poverty: a survey of concepts and methods*, Documento de Trabajo n° 58, Queen Elizabeth House, Universidad de Oxford.
- RUGGERI-LADERCHI, C.; SAITH, R., y STEWART, F. (2003): *Does it matter that we don't agree on the definition of poverty? A comparison of four approaches*, Queen Elizabeth House Paper Series 107, Oxford (UK): University of Oxford.
- SANGUINETTI, A.; PANTANO, J., y ARIM, R. (2001): *Changes in Production and Employment Structure and Relative Wages in Argentina and Uruguay*. Documento preparado para el Banco Mundial.
- SEN, A. K. (1990): «Gender and Cooperative Conflicts», en Irene Thinker (ed.), *Persistent Inequalities*, Nueva York: Oxford University Press.
- SEN, A. K. (1992): *Inequality reexamined*, Cambridge: Cambridge University Press.
- SEN, A. K. (1993): «Capacidad y bienestar», en Nussbaum, M., y Sen, A. K. (eds.), *La calidad de vida*, México DF: Fondo de Cultura Económica.
- SEN, A. K. (1999): *Development as Freedom*. Oxford (UK): Oxford University Press.
- SEN, A. K. (1999): *Commodities and capabilities*, Nueva Delhi: Oxford University Press, Oxford India Paperbacks (1ª ed.: 1987).
- SEN, A. K. (2000): «Human Development», *Journal of Human Development*, vol. 1(1).
- SEN, A. K. (2003a): «Human Capital and Human Capability», en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP–Nueva York: Oxford University Press.
- SEN, A. K. (2003b): «Foreword», en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP–Nueva York: Oxford University Press.
- SRINIVASAN, T. N. (1989): «Introduction to economic development: concepts and approaches», en Chenery, H., y Srinivasan, T. N. (eds.), *Handbook of development economics*, vol. 1, Ámsterdam: North Holland.
- UDEHN, L. (2002): «The changing face of methodological individualism», *Annual Review of Sociology*, 28, 479–507.
- UL HAQ, M. (1995): «The human development paradigm», reimpresso en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.) (2003), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP–Nueva York: Oxford University Press.
- UL HAQ M. (1995b) «The birth of the human development index», reimpresso en Fukuda-Parr S. y Kumar Shiva AK (eds.) (2003), *Readings in human development. Concepts, measures and policies for a development paradigm*, UNDP–Nueva York: Oxford University Press.
- UNICEF (2004): *Observatorio de los derechos de la infancia y la adolescencia en Uruguay*. Montevideo: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- WOOD, A. (1994): *North-South trade, employment and inequality: changing fortunes in a skill-driven world*, Londres: Oxford, Clarendon Press.
- VIGORITO, A. (2003): *The evolution of poverty in Uruguay. 1991-2001*. Documento de base para el informe *Uruguay Poverty Update 2003*, Banco Mundial (2004).

## APÉNDICE METODOLÓGICO

### 1. Índice de desarrollo humano (IDH)

El índice de desarrollo humano (IDH) es una medida sintética de los logros de una sociedad en términos de desarrollo humano. Se busca cuantificar y combinar en un índice agregado los logros promedio que registra un país en tres dimensiones fundamentales: alcanzar una vida larga y saludable (dimensión salud), adquirir conocimientos útiles (dimensión educación) y contar con los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso (dimensión nivel de vida o acceso a recursos).<sup>1</sup>

Los avances logrados en la dimensión salud se miden a través de la esperanza de vida al nacer, que refleja el promedio de años que vivirá un recién nacido en un determinado momento, sometido a los riesgos en que nace y vive la población real a la cual el niño pertenece. Los riesgos reales están representados por las tasas de mortalidad por edad y sexo de la población en estudio.

Para reflejar los logros en la dimensión educación se combinan dos variables: la tasa de alfabetización de los adultos y la tasa bruta de matriculación combinada de educación primaria, secundaria y terciaria. El índice resultante pondera la tasa de alfabetización de adultos con un coeficiente de dos tercios, y la tasa bruta de matriculación combinada con un coeficiente de un tercio. La tasa de alfabetización de adultos se define como la proporción de la población de 15 años o más que puede leer y escribir. La tasa bruta de matriculación para un cierto nivel educativo (primaria, secundaria o terciaria) se calcula como el total de niños escolarizados en ese nivel educativo, independientemente de su edad, dividido por la población del grupo de edad que corresponde oficialmente a ese nivel educativo. Estas tasas brutas pueden superar el 100% en el caso de elevada repetición o ingreso a edades más tempranas o tardías al subsistema educativo. La tasa bruta de matriculación combinada es el cociente entre el total de personas matriculadas en los tres niveles educativos (primaria, secundaria y terciaria) y el total de población en el grupo de edad cubierto por los tres niveles, que en el caso de Uruguay abarca de los 6 a los 22 años.

Finalmente, para la medición del nivel de vida o acceso a recursos se utiliza como aproximación el logaritmo del producto interno bruto (PIB) per cápita. Para comparar los niveles de PIB per cápita de los distintos países, que tienen niveles de precios diferentes, se realiza un ajuste por paridad de poder adquisitivo (PPA). La PPA es el tipo de cambio que refleja las diferencias de precios entre países; se expresa con referencia a un dólar estadounidense.

#### *Cálculo del IDH*

La elaboración del IDH se basa en tres índices sintéticos que miden los logros relativos alcanzados por la sociedad en las tres dimensiones mencionadas. Para cada uno de los componentes se seleccionan valores de referencia máximos y mínimos que determinan el rango de variación que se considera razonable observar en estos indicadores.<sup>2</sup>

1 Desde la perspectiva del desarrollo humano el carácter de los logros en educación, salud y nivel de ingreso per cápita es distinto. El concepto de desarrollo humano valora la ampliación de las capacidades vinculadas a la salud y la educación básica como fines en sí mismos. Una vida larga y saludable constituye un fundamento básico para que los individuos puedan realizar planes y tomar opciones sobre su vida futura. La capacidad de adquirir conocimientos que permitan el desenvolvimiento de su habilidad para reflexionar y comprender su entorno es un factor esencial para que la gente amplíe su capacidad de elegir el sentido que quiere darle a su existencia. En contraste, el ingreso se percibe como un medio que asegura la disponibilidad de recursos necesaria para disfrutar de un nivel de vida decoroso.



Con el objetivo de permitir que el IDH sirva para realizar tanto comparaciones entre países como analizar los cambios en los logros obtenidos por una sociedad en el tiempo, a partir del tercer informe mundial sobre el desarrollo humano el PNUD utiliza valores de referencia fijos en lugar de variables. Así, los valores máximos y mínimos surgen de las observaciones extremas registradas para cada indicador en las tres décadas previas o en las proyecciones realizadas por el organismo para los próximos treinta años (cuadro A.1).

Cuadro A.1

Valores de referencia para la construcción del IDH		
	MÍNIMO	MÁXIMO
Esperanza de vida	25	85
Tasa de alfabetización	0	1
Tasa bruta de matriculación combinada	0	1
PBI per cápita (PPA en USD)	100	40.000

Fuente: PNUD (2004)

Para construir el índice correspondiente a cada dimensión, se mide la distancia que separa el nivel que se alcanza en cada uno de los indicadores con respecto al valor de referencia mínimo como proporción del rango del indicador. Así, el índice de cada dimensión  $i$  para un país  $j$  puede expresarse como:

$$I_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ik})}{\max(X_{ik}) - \min(X_{ik})} \quad (1)$$

donde  $I_{ij}$  es el índice que mide el logro relativo del país  $j$  en la dimensión  $i$  y  $X_{ik}$  es el nivel del indicador  $i$  en el país  $k$ . De esta manera, los indicadores para cada dimensión varían entre 0 y 1, según el logro relativo que se observa en el país con respecto a los valores de referencia utilizados.

Por último, el IDH para el país  $j$  resulta del promedio simple de los índices de educación, salud y nivel de vida:

$$IDH_j = \frac{1}{3} [I_{educación,j} + I_{salud,j} + I_{Nivel\ de\ vida,j}] \quad (2)$$

El hecho de que se tome el promedio simple de los índices implica otorgarle idéntica importancia al avance en las tres variables, independientemente del nivel original que éstas registren.

A continuación se describe la forma en que se construyen los índices correspondientes a cada dimensión; se ejemplifica el procedimiento con el cálculo del IDH de Uruguay para el año 2001.

El índice de salud se mide como los logros relativos del país con relación a la esperanza de vida al nacer. Por ejemplo, Uruguay en el 2001 registraba una esperanza de vida al nacer de 74,75 años, mientras que los valores máximos y mínimos reportados por el PNUD eran 85

2 En los dos primeros informes sobre desarrollo humano elaborados por el PNUD los valores de referencia para cada variable surgían de los valores máximos y mínimos observados entre todos los países del mundo para cada año. Este criterio generó varios problemas de comparación en la evolución de los IDH, ya que los valores de referencia varían año a año en función de los cambios registrados en cada variable para los países ubicados en los extremos de la escala (ul Haq, 1995). Un país podía registrar mejoras en las tres dimensiones y sin embargo observar una caída del IDH si los países ubicados en los extremos de la distribución de las variables tuvieron un desempeño mejor. Por cierto, esto no es un problema en términos de la comparación entre países en un momento, ya que el IDH genera un ordenamiento relativo de las naciones, pero con la adopción de ese criterio los cambios en el valor absoluto del IDH no permiten extraer conclusiones sobre la evolución del desarrollo humano de un país (Anand y Sen, 1994).

y 25 años respectivamente. Por lo tanto, el índice de salud para el Uruguay en ese año se calcula como:

$$I_{salud} = \frac{74,75 - 25}{85 - 25} = 0,829$$

El índice de educación incorpora la situación del país en materia de alfabetización de los adultos y tasa bruta de matriculación de la población menor de 23 años. Como se explicó antes, este indicador puede tomar un valor mayor que 1, en la medida en que el numerador incorpora al conjunto de individuos inscritos en el sistema educativo independientemente de su edad. En el cálculo del IDH el PNUD imputa un valor de 100% en este indicador a los países que registran una tasa bruta de matriculación mayor de 100%.

A título de ejemplo se muestra el procedimiento de cálculo del índice de educación para el año 2001. La tasa de alfabetización de adultos del país en ese año es de 97,6%, en un contexto internacional en el que se observan varios países que han logrado la alfabetización completa de su población adulta y otros donde en los últimos treinta años prácticamente la totalidad de las personas son o eran analfabetas. Por esta razón, el PNUD toma como valor máximo un 100% de alfabetización y mínimo un 0%. Dados estos parámetros, el índice de alfabetización para Uruguay en el año 2001 se calcula como:

$$I_{alfabetización} = \frac{97,6 - 0}{100 - 0} = 0,976$$

A su vez, la tasa matriculación bruta en educación primaria, secundaria y terciaria alcanzó en el 2001 un 84,3%. El PNUD recomienda utilizar como valores máximos y mínimos para este indicador 1 y 0 respectivamente, por lo que el índice para el Uruguay en el 2001 es:

$$I_{matriculación} = \frac{84,3 - 0}{100 - 0} = 0,843$$

Finalmente, el índice de educación se construye combinando ambos indicadores con las ponderaciones antes mencionadas:

$$I_{educación} = \left(\frac{2}{3}\right)I_{alfabetización} + \left(\frac{1}{3}\right)I_{matriculación} = \left(\frac{2}{3}\right)0,976 + \left(\frac{1}{3}\right)0,843 = 0,932$$

Como aproximación al nivel de vida relativo que disfruta el país se utiliza el logaritmo del PBI per cápita ajustado por PPA. En el año 2001 el PBI per cápita del país ajustado por PPA fue de 8.743 dólares norteamericanos. En este caso los valores de referencia mínimos y máximos sugeridos por el PNUD son respectivamente 100 y 40.000 dólares. Por lo tanto, el índice se calcula como:

$$I_{PBI} = \frac{\ln(8743) - \ln(100)}{\ln(40000) - \ln(100)} = 0,746$$

Luego de contar con los respectivos índices de educación, salud y nivel de vida, el IDH se calcula, tal como se expresa en la ecuación (2), como un promedio simple de estos tres indicadores. Para el año 2001 el resultado que se obtiene es el siguiente:

$$IDH = \frac{1}{3}I_{salud} + \frac{1}{3}I_{educación} + \frac{1}{3}I_{PBI} = \frac{1}{3}0,829 + \frac{1}{3}0,932 + \frac{1}{3}0,746 = 0,836$$

### *IDH modificado*

Dado que existen divergencias entre los recursos generados y los que efectivamente llegan a los hogares, en este informe se calculó un IDH modificado donde el componente de acceso a recursos se representa como el ingreso promedio de los hogares para el departamento o zonal considerado, estandarizado sobre la base del máximo y el mínimo departamental o zonal que toma el ingreso en el período considerado. Ello llevó a estandarizar también la dimensión salud del índice con los valores que se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro A.2**

<b>Máximos y mínimos nacionales utilizados en la estandarización del IDH modificado</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
Ingreso mensual promedio de los hogares por departamento (\$ de diciembre 2002)	2765	8353
Esperanza de vida departamental	71,5	76,6
Tasa de mortalidad infantil por zonal	12,4	23,77
Ingreso mensual promedio de los hogares por zonal de Montevideo (\$ de diciembre 2002)	3253	16202

### *Limitaciones del IDH*

Desde su presentación en el informe sobre desarrollo humano de 1990, el IDH ha recibido una creciente atención como indicador de los logros relativos alcanzados por una sociedad. Sin embargo, se han formulado varias críticas al IDH que se resumen a continuación.

Por un lado se ha señalado que algunas dimensiones relevantes para el desarrollo humano no se consideran en el índice. La incorporación de nuevos componentes permitiría contar con una medida más completa del estado de desarrollo humano de una sociedad y simultáneamente se lograría incrementar el poder discriminatorio del IDH entre países. En particular, se ha señalado la importancia de incorporar aspectos como la libertad política, el respeto a los derechos civiles y humanos básicos, las condiciones medioambientales, la exposición a situaciones de violencia, etc. Sin duda, estos factores tienen una incidencia directa sobre los funcionamientos que pueden alcanzar las personas. Sin embargo, resulta extremadamente complejo construir indicadores que resulten comparables entre países; y las estadísticas disponibles sobre estos aspectos suelen ser limitadas o fragmentarias. Por estas razones, el PNUD ha optado por no incorporar otras dimensiones al IDH, intentando mantener la sencillez y comparabilidad internacional del índice (Raworth y Stewart, 2002).

También se ha señalado que no es conveniente intentar reflejar la multidimensionalidad inherente a los procesos de desarrollo a través de un índice compuesto. Algunos autores

proponen analizar conjuntamente las distintas dimensiones para determinar y discriminar las áreas en que los países han logrado un buen desempeño de aquellas en las que se observan problemas persistentes. Como respuesta a esta objeción se señala que ambos enfoques no son contradictorios, y que el IDH tiene la virtud de constituir una alternativa al PBI per cápita, indicador usualmente utilizado para valorar el desarrollo de un país.

Por otro lado, se ha argumentado que la falta de sensibilidad del IDH frente a la desigualdad es una fuerte limitación. El IDH brinda información sobre los logros que en promedio se observan en una sociedad en términos de esperanza de vida, nivel educativo e ingreso per cápita. Por construcción, es insensible a la forma en que estos logros se distribuyen en la población. Desde el primer *Informe de desarrollo humano*, el PNUD ha señalado que la desigualdad es un factor clave para analizar el desarrollo humano. No obstante, subsisten problemas importantes que dificultan construir un IDH ajustado por desigualdad. La información sobre la distribución de las tres dimensiones no se encuentra disponible para todos los países. A su vez, no hay bases metodológicas sólidas que permitan definir con claridad los criterios que deberían utilizarse para incorporar la desigualdad en el IDH. Sin embargo, recientemente se han realizado propuestas que apuntan en esta dirección. En el presente informe se presenta una familia de IDH sensibles a la desigualdad desarrollada por Foster et al. (2003).

Otra crítica a la metodología del IDH señalada por distintos autores es que el criterio de estandarización —en particular, la definición de los valores máximos y mínimos para cada dimensión— utilizado determina la ponderación relativa de los distintos componentes en el IDH (Kelly, 1991; Srinivasan, 1994).

Concretamente, si se calcula el diferencial total del IDH, se observa que el cambio en el IDH se relaciona con los movimientos de las variables que lo integran de la siguiente manera:

$$dIDH = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^{i=3} \left( \frac{1}{\max(X_{ik}) - \min(X_{ik})} \right) dX_{ij} \quad (3)$$

Por lo tanto, el rango de variación definido para cada componente determina la incidencia que los movimientos de éstos tienen en la trayectoria del IDH. Cuanto mayor es el rango de variación definido, menor es el impacto sobre el IDH de un cambio en un indicador determinado. La heterogeneidad de los indicadores considerados provoca que los criterios utilizados en el proceso de estandarización no sean claros ni estrictamente comparables, lo cual tiene una incidencia directa sobre el peso relativo de cada dimensión en el IDH.

El criterio de agregación también ha sido objetado. El IDH es un promedio simple de los índices específicos de educación, salud e ingreso, lo que implica que se otorgan ponderaciones idénticas a cada dimensión. La utilización de este mecanismo de agregación no se justifica en su simplicidad, sino en la concepción de que todas las dimensiones son igualmente importantes en la construcción de las capacidades de los individuos (ul Haq, 1995; Jahan, 2002). No obstante, el hecho de que el IDH resulte del promedio simple de los tres índices específicos presupone implícitamente que los tres componentes son sustitutos perfectos, en tanto que el valor del IDH permanece inalterado frente a cambios de igual magnitud y signo contrario en dos de las dimensiones que lo integran. En principio, no hay razones teóricas que justifiquen esta relación de sustitución entre las dimensiones.

Otra de las críticas que se han elaborado tiene que ver con la combinación de variables de stock y de flujo. La esperanza de vida y la tasa de analfabetismo son variables de stock, que cambian lentamente y sin presentar movimientos oscilatorios importantes. Por su parte, el

ingreso per cápita y la tasa bruta de matriculación constituyen variables de flujo, que como tales presentan movimientos cíclicos más pronunciados. La agregación de estas variables en un único índice genera que el IDH resulte relativamente insensible a cambios de magnitud en las variables de flujo, en tanto las variables de stock funcionan como «ancla» que oculta parcialmente esos movimientos. A su vez, si lo que se desea es que el IDH refleje los logros acumulados en términos de desarrollo humano (Jahan, 2002), la incorporación de variables de flujo no tiene una interpretación clara.

En ese sentido, se ha señalado que no es posible realizar comparaciones claras entre el ordenamiento de países que arroja el IDH y el que surge de utilizar el PBI per cápita, en tanto se trata de una variable de flujo y el IDH combina variables de flujo y stock (Raworth y Stewart, 2002).

## 2. Índice de desarrollo relativo al género

El IDH mide el progreso medio de una sociedad en un momento dado. Sin embargo, es usual que los logros obtenidos en términos de desarrollo humano muestren marcadas diferencias por género. El objetivo del índice de desarrollo relativo al género (IDG) es reflejar a través de una medida sintética la desigualdad entre hombres y mujeres en términos de desarrollo humano (Anand y Sen, 2003b).

El IDG refleja las diferencias observadas entre géneros en las tres dimensiones incorporadas en el IDH: salud, educación y nivel de vida. Las variables que se utilizan son nuevamente la esperanza de vida al nacer, la tasa de alfabetización de adultos, la tasa bruta de matriculación, y el PBI corregido por paridad de poder adquisitivo.

En primer lugar, se estiman los índices para cada dimensión por género. En segundo lugar, se combinan los índices correspondientes a hombres y mujeres para cada componente, y se construye un índice igualmente distribuido para cada dimensión, según la siguiente fórmula general:

$$IID_i = \left[ n_m \text{Índice femenino}^{(1-\varepsilon)} + n_h \text{Índice masculino}^{(1-\varepsilon)} \right]^{\left(\frac{1}{1-\varepsilon}\right)} \quad (4)$$

donde  $IID_i$  es el índice igualmente distribuido de la dimensión  $i$ ,  $n_m$  es la proporción de mujeres en la población total,  $n_h$  es la proporción de hombres y  $\varepsilon$  es un parámetro que mide el grado de aversión a la desigualdad entre géneros.<sup>3</sup> Se utiliza un valor de  $\varepsilon=2$ , que refleja una moderada aversión a la desigualdad.

Por último, se construye el IDG como un promedio simple de los IID calculados para las tres dimensiones:

$$IDG = \frac{1}{3} IID_{educación} + \frac{1}{3} IID_{salud} + \frac{1}{3} IID_{ingreso}$$

A continuación se ejemplifica el cálculo del IDG para Uruguay con los datos correspondientes al año 2001.

Para calcular los índices de salud se utilizan valores de referencia diferentes por género para estandarizar. Las esperanzas de vida máximas y mínimas sugeridos por el PNUD en sus informes mundiales son 82,5 y 22,5 años para los hombres y 87,5 y 27,5 para las mujeres. A

3 Este tipo de índice es parte de una familia de indicadores desarrollada por Atkinson (1970) con el objetivo de medir la desigualdad relativa en la distribución del ingreso a partir de una función de bienestar social, en la que el parámetro  $\varepsilon$  es igual o mayor que cero y refleja la preferencia por la igualdad implícita en la función de bienestar social. Cuanto mayor es  $\varepsilon$ , mayor es la aversión por la desigualdad. El IDG utiliza este tipo de índice para reflejar específicamente la aversión por la desigualdad entre géneros (Anand y Sen, 2003b).

su vez, la esperanza de vida en Uruguay en el 2001 era de 70,9 y 78,8 años para hombres y mujeres respectivamente. Por lo tanto, el índice específico de salud para cada género es:

$$I_{salud} \text{ masculino} = \frac{70,9 - 22,5}{82,5 - 22,5} = 0,807$$

$$I_{salud} \text{ femenino} = \frac{78,8 - 27,5}{87,5 - 27,5} = 0,855$$

A su vez, la participación en la población total de hombres y mujeres es respectivamente 48,4% y 51,6%. El IID de la dimensión salud surge de la agregación de los índices de salud masculino y femenino ponderada por la participación en la población total y utilizando un parámetro de aversión a la desigualdad entre géneros igual a 2:

$$IID_{salud} = \left[ \underbrace{0,484}_{n_m} \left( \frac{1}{\underbrace{0,807}_{I \text{ salud masculino}}} \right) + \underbrace{0,516}_{n_f} \left( \frac{1}{\underbrace{0,855}_{I \text{ salud femenino}}} \right) \right]^{-1} = 0,83$$

Para calcular el índice de educación igualmente distribuido se debe determinar la tasa de alfabetización para cada género, y la tasa bruta de matriculación combinada de educación primaria, secundaria y terciaria para hombres y mujeres. Una vez que se cuenta con estos indicadores el cálculo de los índices de educación para hombres y mujeres es directo, desde que, siguiendo el criterio del PNUD, los valores de referencia que se utilizan para estandarizar son 0 y 100.

La tasa de alfabetización de las mujeres estimada para el año 2001 es de 96,9%, mientras que la tasa bruta combinada de matriculación asciende a 76,6%. Por su parte, los hombres registran en el 2001 una tasa de alfabetización y una tasa bruta de matriculación de 95,5% y 78,1% respectivamente. Por lo tanto, los índices de educación son:

$$I_{educación} \text{ masculino} = \left( \frac{2}{3} \right) 0,955 + \left( \frac{1}{3} \right) 0,781 = 0,897$$

$$I_{educación} \text{ femenino} = \left( \frac{2}{3} \right) 0,969 + \left( \frac{1}{3} \right) 0,766 = 0,901$$

Finalmente, se utiliza la expresión (4) para calcular el IID de la dimensión educación:

$$IID_{educación} = \left[ \underbrace{0,484}_{n_m} \left( \frac{1}{\underbrace{0,897}_{I \text{ educación masculino}}} \right) + \underbrace{0,516}_{n_f} \left( \frac{1}{\underbrace{0,901}_{I \text{ educación femenino}}} \right) \right]^{-1} = 0,899$$

La dimensión nivel de vida de cada género es la que presenta mayores dificultades para ser estimada. Siguiendo la metodología propuesta por el PNUD, se utilizó la participación de cada género en el ingreso total generado en el mercado de trabajo para determinar la participación de hombres y mujeres en el PBI total ajustado por paridad de poder adquisitivo. Finalmente, se utiliza la población masculina y femenina para determinar el correspondiente PBI per cápita. Los valores para el cálculo del índice de ingreso para el año 2001 son:

- PBI ajustado por paridad de poder adquisitivo: 29.215 millones de USD
- Participación de las mujeres en el total de ingresos laborales ( $w_f$ ): 0,3684
- Participación de los hombres en el total de ingresos laborales ( $w_h$ ): 0,6316
- Población femenina ( $N_f$ ): 1.722.285
- Población masculina ( $N_h$ ): 1.619.236

Así, el ingreso per cápita estimado para ambos géneros es:

$$\text{Ingreso per cápita femenino} = \frac{PBI * w_f}{N_f} = \frac{29215 : *0,3684}{1722285} = 6249$$

$$\text{Ingreso per cápita masculino} = \frac{PBI * w_h}{N_h} = \frac{29215 : *0,6316}{1619236} = 11396$$

El cálculo del índice de ingreso para cada género utiliza los mismos valores de referencia que intervienen en el componente ingreso del IDH:

$$\text{Índice de ingreso femenino} = \frac{\ln(6250) - \ln(100)}{\ln(40000) - \ln(100)} = 0,69$$

$$\text{Índice de ingreso masculino} = \frac{\ln(11395) - \ln(100)}{\ln(40000) - \ln(100)} = 0,79$$

Por lo tanto, el IID correspondiente a la dimensión ingreso para el año 2001 se calcula como:

$$IID_i = \left[ \underbrace{0,484}_{n_m} \left( \frac{1}{\underbrace{0,79}_{I \text{ ingreso masculino}}} \right) + \underbrace{0,516}_{n_f} \left( \frac{1}{\underbrace{0,69}_{I \text{ ingreso femenino}}} \right) \right]^{-1} = 0,74$$

Finalmente, el IDG es el promedio simple de los tres IID:

$$IDG = \frac{1}{3} (IID_{educación} + IID_{salud} + IID_{ingreso}) = \frac{1}{3} (0,899 + 0,83 + 0,74) = 0,822$$

En diversos trabajos se ha argumentado que el IDG no capta correctamente las disparidades de género, en tanto no da cuenta de la división del trabajo doméstico no remunerado ni de la distribución de recursos dentro de los hogares (Robeyns, 2003). Si bien sería deseable avanzar en esa dirección, puede argumentarse que muy pocos países disponen de datos que permitan realizar ese tipo de cálculos.

### 3. Índice de potenciación de género

El IPG refleja las desigualdades de género en tres ámbitos centrales: participación política y poder de toma de decisiones (medido por la proporción de hombres y mujeres que ocupan escaños parlamentarios), participación económica (aproximado a partir de dos indicadores: la participación porcentual de ambos géneros en cargos legislativos, altos funcionarios y directivos, y la proporción de hombres y mujeres en puestos de profesionales y técnicos) y el poder sobre los recursos económicos (medido por la estimación de los ingresos según género).

Para cada uno de estos componentes se calcula un «porcentaje equivalente igualmente distribuido» (EDEP), que surge como promedio ponderado en función de la participación en la población total de hombres y mujeres incorporando explícitamente un parámetro  $\varepsilon$  que mide el grado de aversión a la desigualdad entre géneros:

$$EDEP = \frac{1}{50} \left[ n_f \text{Índice femenino}^{(1-\varepsilon)} + n_m \text{Índice masculino}^{(1-\varepsilon)} \right]^{\left(\frac{1}{1-\varepsilon}\right)} \quad (6)$$

Al igual que para el IDG, se utiliza un parámetro de aversión a la desigualdad de 2. Para la participación en cuestiones económicas y políticas el EDEP se normaliza dividiéndolo por 50. La justificación de este procedimiento es que en una sociedad donde ambos géneros cuentan con iguales oportunidades las variables que incluye el IPG deberían tomar un valor de 50% (PNUD, 2004).

Para el cálculo del EDEP de ingresos los valores de referencia máximos y mínimos y los ingresos correspondiente a cada género no se expresan en logaritmos.

Finalmente, el IPG resulta del promedio no ponderado de los tres EDEP calculados:

$$IPG = \frac{1}{3} EDEP_{participación\ política} + \frac{1}{3} EDEP_{participación\ económica} + \frac{1}{3} EDEP_{poder\ sobre\ los\ recursos\ económicos} \quad (7)$$

Se ejemplifica el cálculo del IPG con los datos correspondientes al año 2001.

En el 2001 las mujeres representaban sólo el 11,6% del total de parlamentarios nacionales. Por lo tanto, el EDEP de participación política para este año se calcula como:

$$EDEP_{participación\ política} = \frac{1}{50} \left[ \underbrace{0,516}_{n_f} \frac{1}{11,6} + \underbrace{0,484}_{n_m} \frac{1}{88,4} \right]^{-1} = 0,4$$



El EDEP de participación económica surge del promedio simple de los EDEP calculados para la participación de los géneros en cargos directivos y puestos de trabajo de profesionales y técnicos. La participación femenina en cargos directivos en el 2001 fue de 37,7%, mientras que del total de profesionales y técnicos un 52,5% son mujeres. Por lo tanto, los EDEP correspondientes son:

$$EDEP_{\text{cargos directivos}} = \frac{1}{50} \left[ \underbrace{0,516}_{n_f} \frac{1}{37,7} + \underbrace{0,484}_{n_m} \frac{1}{62,3} \right]^{-1} = 0,932$$

$$EDEP_{\text{profesionales y técnicos}} = \frac{1}{50} \left[ \underbrace{0,516}_{n_f} \frac{1}{52,5} + \underbrace{0,484}_{n_m} \frac{1}{47,5} \right]^{-1} = 0,999$$

Así, el EDEP de participación económica es:

$$EDEP_{\text{participación económica}} = \frac{1}{2} \left[ EDEP_{\text{profesionales y técnicos}} + EDEP_{\text{cargos directivos}} \right] = 0,966$$

El EDEP correspondiente al acceso a los recursos económicos se calcula igual que el respectivo componente del IPG pero sin aplicar la transformación logarítmica. Así, los índices de ingreso respectivos de hombres y mujeres en este caso son:

$$\text{Índice de ingreso femenino} = \frac{6249 - 100}{40000 - 100} = 0,154$$

$$\text{Índice de ingreso masculino} = \frac{11396 - 100}{40000 - 100} = 0,283$$

Así, el EDEP de esta dimensión es:

$$EDEP_{\text{poder sobre los recursos económicos}} = \left[ \underbrace{0,516}_{n_f} \frac{1}{0,154} + \underbrace{0,484}_{n_m} \frac{1}{0,283} \right]^{-1} = 0,198$$

Por último, el IPG es el promedio simple de los tres EDEP estimados:

$$IPG = \frac{1}{3} (0,4 + 0,966 + 0,198) = 0,522$$

El IPG mide simultáneamente la desigualdad entre hombres y mujeres en un país, y también la desigualdad entre mujeres en los distintos países, la cual se capta a través del componente de acceso a recursos. Por esta razón, Seguino (2004) señala que, aun cuando la

participación relativa de las mujeres que viven en un país rico en términos económicos y políticos sea similar a la de las mujeres que residen en un país pobre, las primeras se ubicarán en una mejor posición en el ordenamiento. Por lo tanto, el IPG de un país se verá modificado tanto cuando cambia el estatus relativo de las mujeres, como cuando el país avanza en términos de desarrollo humano.

Seguino (2004) destaca que sería interesante analizar si las mujeres están en mejor situación relativa en los países donde su participación política ha aumentado, para saber en qué medida sus intereses de género se antepone a los intereses de sus grupos políticos. Finalmente, la autora destaca que la correlación entre los ordenamientos que surgen del IDG y el IPG no es muy cercana, lo que refleja en muchos casos las dificultades de las mujeres para traducir sus capacidades básicas en participación efectiva en el sistema político y social.

#### 4. Índice de pobreza humana

Mientras que el concepto de desarrollo humano hace referencia a los progresos de una comunidad como un todo, la noción de pobreza humana se concentra en la situación y la evolución de los sectores más desfavorecidos de la sociedad. En este sentido, el IDH mide los avances realizados por todos los grupos de la sociedad, mientras que la pobreza humana valora el desarrollo en términos de los logros obtenidos por los sectores más desfavorecidos (PNUD, 1997 y PNUD, 1998).

En su *Informe mundial sobre el desarrollo humano* de 1997, el PNUD introdujo un índice de pobreza humana para los países en desarrollo (IPH-1). Este indicador permite realizar un juicio agregado sobre el estado de la pobreza humana sobre la base de un índice compuesto por las diferentes características de la privación en la calidad de vida.

El IPH-1 incorpora las mismas tres dimensiones que el IDH, pero utiliza variables que focalizan la atención en la falta de medios y oportunidades básicas para el desarrollo humano. Así, la dimensión salud se mide como la probabilidad al nacer de no sobrevivir los cuarenta años, el componente de educación se valora exclusivamente mediante la tasa de alfabetización de adultos y la dimensión de nivel de vida se mide a través del promedio simple del porcentaje de la población que carece de abastecimiento de agua potable y la proporción de niños menores de cinco años con peso insuficiente.

Dado que resulta razonable asumir que el impacto relativo sobre la pobreza humana de cada una de las dimensiones aumenta si el nivel de privación se torna más agudo, es deseable que la forma en que se agregan los tres componentes refleje esta característica de la pobreza (Anand y Sen, 2003c). Con ese objetivo el PNUD propone utilizar la siguiente forma general para el cálculo del IPH-1:

$$IPH - 1 = \left[ \frac{1}{3} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (8)$$

donde  $P_1^\alpha$  es la probabilidad al nacer de no sobrevivir los cuarenta años,  $P_2^\alpha$  es la tasa de analfabetismo de adultos y  $P_3^\alpha$  es el promedio simple de la población que utiliza agua potable y de la proporción de niños con peso insuficiente. Si el parámetro  $\alpha$  es mayor que 1, la incidencia relativa de cada componente en el IPH-1 aumenta cuando el índice refleja mayores niveles de privación. Cuanto mayor sea el valor de  $\alpha$ , mayor es el peso relativo del componente donde se observan carencias más severas. En el cálculo del IPH-1 se utiliza un valor de 3 para dicho parámetro.

En una proporción importante de los países en desarrollo, la pobreza involucra aspectos básicos tales como los problemas de hambre, desnutrición, analfabetismo, epidemias, falta de

servicios sanitarios y de acceso al agua potable. En tanto estos factores limitan fuertemente el tipo de vida que las personas pueden desarrollar, el IPH-1 centra su atención sobre estos aspectos. Sin embargo, la pobreza no es un problema exclusivo del mundo en desarrollo, aunque la naturaleza de las principales privaciones que enfrenta la población varía con las condiciones económicas y sociales de las comunidades (PNUD, 1997 y PNUD, 1998).

Con el objetivo de reflejar la forma en que la pobreza se expresa en los países más desarrollados, el PNUD propuso en su informe de 1997 un índice de pobreza humana (IPH-2) que utiliza un conjunto de variables distintas para medir la privación en cada una de las dimensiones. Así, la dimensión salud se mide con la probabilidad de no sobrevivir a los sesenta años, el componente de educación se aproxima por la proporción de adultos en situación de analfabetismo funcional, la privación en el nivel de vida se calcula como la proporción de personas que viven en hogares con un ingreso per cápita menor que la mitad de la mediana. Adicionalmente, se agrega una dimensión, la situación de exclusión social, la cual se aproxima por el desempleo de larga duración que suele reflejarse en el desempleo de duración mayor a 6 meses. El criterio para agregar los cuatro componentes es el mismo que el utilizado en el IPH-1, por lo que el índice de pobreza humana 2 se construye a partir de la siguiente fórmula genérica:

$$IPH - 2 = \left[ \frac{1}{4} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha) \right]^\frac{1}{\alpha} \quad (9)$$

donde  $P_1^\alpha$  es la probabilidad al nacer de no sobrevivir los sesenta años,  $P_2^\alpha$  es la tasa de analfabetismo funcional de los adultos,  $P_3^\alpha$  es la proporción de personas bajo el umbral de pobreza de ingresos,  $P_4^\alpha$  es la tasa de desempleo de larga duración.

Dado que Uruguay es un país con un ingreso per cápita que lo ubica entre las naciones de un nivel de desarrollo relativo medio, se consideró relevante realizar el cálculo tanto del IPH-1 como del IPH-2. Sin embargo, para el cálculo de este último se realizaron algunas modificaciones a la formulación original del índice, en función de la disponibilidad de información para nuestro país y de consideraciones sobre la manera más adecuada de reflejar la pobreza de ingresos.

Dado que no existen estadísticas en el país que midan la incidencia del analfabetismo funcional en la población adulta, esta variable se substituyó por la tasa de personas de 15 años o más que nunca concurren al sistema educativo. Se operativizaron varias versiones de este IPH-2 modificado. Tal como lo propone la metodología original, el componente de exclusión social se reflejó mediante el desempleo de largo plazo y también del desempleo abierto. Para reflejar el acceso a recursos se consideraron tres umbrales de pobreza: una línea de pobreza relativa (propuesta original del PNUD), la LP (1996) y la LP (2002). De esta forma, para el presente informe se calcularon los siguientes índices:

- IPH2M: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza relativa.
- IPH2M-LP(1996) modificado: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza absoluta medida con base en la LP (1996).
- IPH2M-LP(2002) modificado: IPH2 compuesto por la tasa de analfabetismo, el desempleo de largo plazo y la pobreza absoluta medida con base en la LP (2002).

A modo de ejemplo, se ilustra sobre el cálculo del IPH-1 y del IPH2M-LP(2002) para el año 2001.

Los componentes del IPH-1 en 2001 para Uruguay toman los siguientes valores:

- probabilidad al nacer de no sobrevivir los 40 años: 4,965%
- tasa de analfabetismo de adultos: 2,4%
- población sin acceso a agua potable: 1,6%
- proporción de niños con bajo peso al nacer: 5,9%

Por lo tanto el componente  $P_3$  del IPH-1, que es el promedio simple de la población que no utiliza agua potable y la proporción de niños con bajo peso al nacer, vale 3,8. Es decir que el IPH-1 se calcula de la siguiente manera:

$$IPH - 1 = \left[ \frac{1}{3} (4,965^3 + 2,4^3 + 3,8^3) \right]^{\frac{1}{3}} = 3,99$$

Mientras tanto, los componentes del IPH2M-LP(2002) para 2001 son:

- probabilidad al nacer de no vivir hasta los 60 años: 13,17%
- proporción de personas con 15 años o más que no concurrieron al sistema educativo: 2,41%
- proporción de personas que vive en hogares cuyo ingreso no supera el umbral de pobreza (LP 2002): 18,83%
- tasa de desempleo de largo plazo: 3,41%

Por lo tanto, el IPH2M-LP(2002) se calcula como:

$$IPH - 2 = \left[ \frac{1}{4} (13,17^3 + 2,41^3 + 18,83^3 + 3,41^3) \right]^{\frac{1}{3}} = 13,11$$

Debe señalarse que, al igual que lo que ocurre con el IDH, el IPH-2 se ve fuertemente influido por el componente de ingresos, que resulta ser el más fluctuante en el corto plazo. Para el caso uruguayo, la tasa de desempleo refuerza esta tendencia desde 1998, y el cálculo de este indicador aporta poco a la mirada de la pobreza con un enfoque monetario. La discusión sobre la pertinencia de sintetizar aspectos multidimensionales en un único indicador se está desarrollando actualmente en el campo de las estadísticas sociales, y merece una consideración en profundidad.

## 5. Índice de desarrollo humano sensible a la desigualdad

Como se señaló en el apartado 1, una de las críticas más importantes que ha recibido el IDH desde su implementación a escala mundial, es su falta de consideración de los aspectos distributivos (Hicks 1997, Foster et al., 2003). En efecto, en su formulación tradicional, el índice no distingue si los beneficios del desarrollo llegan a toda la población por igual o se concentran en un grupo reducido.

La preocupación por los aspectos distributivos se explicita desde el primer *Informe de desarrollo humano*. Incluso, en los informes del período 1991-1994 se intenta corregir esta limitación a través de la incorporación de la desigualdad de ingresos. La manera escogida

consistió en restarle al componente del PBI per cápita el porcentaje desperdiciado por la desigualdad, es decir, multiplicarlo por  $(1 - \text{índice de Gini})$ .<sup>4</sup>

En la línea de las modificaciones anteriores, Hicks (1997) propone la aplicación del estándar de bienestar de Sen a cada dimensión del desarrollo, es decir, multiplicar la media de cada dimensión por un factor de descuento que incorpora la desigualdad medida a través del índice de Gini. Se trata de la misma corrección realizada en los informes mundiales 1991-1994, pero aplicada a todas las dimensiones.

Foster et al. (2003) analizan detalladamente las propiedades deseables de un índice que incorpore la desigualdad desde una perspectiva axiomática. En ese sentido, señalan que una familia de índices de desarrollo humano debería cumplir las siguientes propiedades:<sup>5</sup>

- *Imparcialidad.* El nivel de desarrollo humano debe permanecer incambiado si se permutan los logros de dos personas y la situación del resto de la población no se altera.
- *Consistencia por subgrupos.* Si un grupo mejora su situación y el resto de la población permanece igual, el IDH debe aumentar.
- *Simetría entre las dimensiones.* A priori las dimensiones incluidas deben tener la misma importancia relativa.
- *Invariancia a la población.* El IDH debe ser un indicador del desarrollo per cápita, de tal manera de permitir realizar comparaciones entre sociedades de distinto tamaño.
- *Monotonicidad en la desigualdad.* El desarrollo humano depende negativamente de la desigualdad. Esto implica que, si no se modifican los logros promedio alcanzados, un cambio en la desigualdad de alguna de las dimensiones provoca un cambio en sentido inverso en el IDH.
- *Monotonicidad en el valor medio de las dimensiones.* El IDH depende positivamente del valor promedio de los indicadores de cada dimensión.

El procedimiento utilizado por el PNUD para ajustar la dimensión ingreso hasta 1994 y la propuesta de Hicks satisfacen todas estas propiedades, con excepción de la consistencia por grupos, ya que se basa en el índice de Gini, que no cumple esta propiedad. Esto conduce a que dicho índice no sea adecuado para el análisis del desarrollo humano para distintos grupos de la población. Por ejemplo, los resultados de la aplicación de este índice a escala departamental podrían no ser consistentes con el resultado nacional.

Para superar estas limitaciones, los autores proponen una nueva clase de índices de desarrollo humano basados en el concepto de medias generalizadas (mientras que el IDH se basa en la media aritmética). Específicamente, proponen considerar la medida de desigualdad de Atkinson (1970), que se basa en un cociente de medias generalizadas:

$$I_{\epsilon}(x) = 1 - [\mu_{1-\epsilon}(x) / \mu(x)] \text{ para } \epsilon > 0$$

donde el parámetro  $\epsilon$  refleja la aversión a la desigualdad. Este indicador es creciente con los niveles de desigualdad, ya que mayor desigualdad implica un mayor cociente de las medias consideradas. Para cada dimensión, el indicador será:

$$\mu_{1-\epsilon} = \mu(x) [1 - I_{\epsilon}(x)]$$

Finalmente, el indicador global se obtiene tomando la media generalizada de los indicadores de cada dimensión,<sup>6</sup> es decir:

$$H_{\epsilon}(D) = \mu_{1-\epsilon} [\mu_{1-\epsilon}(x), \mu_{1-\epsilon}(y), \mu_{1-\epsilon}(z)] \text{ con } \epsilon \geq 0$$

4 Aun cuando se reconoce la importancia de que el índice sea sensible a la distribución en todas las dimensiones, se argumenta que la desigualdad en la distribución de la esperanza de vida y de la alfabetización (la matriculación se incluye como integrante de la dimensión educación recién en el *Informe mundial de 1995*) es limitada, ya que claramente estas variables tienen un rango de variación menor que el ingreso. La incorporación del índice de desarrollo relativo al género a partir de 1995 es también un esfuerzo por reflejar la desigualdad, en este caso la derivada de las diferencias en los niveles de desarrollo humano alcanzados por hombres y mujeres.

5 Se resumen las propiedades más importantes. Los autores plantean otro conjunto de propiedades adicionales de carácter más técnico.

6 Un resultado análogo se obtiene si se aplica la media generalizada primero entre dimensiones para cada persona, y luego se vuelve a aplicar la media generalizada entre individuos.

Este indicador cumple con las propiedades esperables, incluso la de ser consistente por subgrupos de la población, ya que el nivel global de desarrollo humano puede expresarse como la media generalizada de los niveles de desarrollo humano de los distintos subgrupos de la población. El indicador es sensible también al equilibrio entre los logros en cada dimensión, pues penaliza a los países con desarrollos desparejos en las distintas dimensiones, reflejando cierto grado de sustitución entre ellas. Ésta es una diferencia importante con respecto al IDH estándar, puesto que al resultar del promedio simple de los tres indicadores, se asume implícitamente una relación de sustitución perfecta entre las dimensiones.

Es importante señalar que la implementación de este índice requiere contar con información desagregada por grupos o personas para todas las dimensiones, lo que dificulta su extensión a escala mundial.

### *Problemas y limitaciones del IDH ajustado por desigualdad*

Es necesario tener en cuenta que la innovación metodológica presentada por Foster et al. (2003) se encuentra en una etapa de desarrollo primario. Hasta el momento, ha sido implementada únicamente en un *Informe nacional de desarrollo humano* (México, 2002). Ello determina que la aplicación empírica de este indicador presente una serie de problemas para los cuales aún no existen soluciones claras. A continuación se reseñan algunas de las dificultades.

- *Interpretación de los resultados.* La incorporación de la desigualdad genera problemas en el análisis de los cambios observados en el IDH. Tal como señalan Anand y Sen (1993), si se incorpora la desigualdad en la medición del índice, las variaciones de éste obedecerían tanto a cambios en el valor promedio como a cambios en la distribución, y sería dificultoso distinguir entre ambos efectos.
- *Criterios de estandarización.* En términos operativos, el principal problema que se constata en el cálculo del IDH sensible a la desigualdad desarrollado por Foster et al. es la sensibilidad de los resultados al criterio de estandarización. Se realizaron varios ejercicios para el caso uruguayo, utilizando distintos criterios para definir los valores máximos y mínimos de referencia. La definición de valores máximos y mínimos genera cambios relevantes en la distribución de los índices individuales –definidos en el nivel de microdatos– y en algunos casos dan como resultados movimientos bruscos del indicador.
- *Recodificación de valores extremos.* El procedimiento propuesto por Foster et al. (2002) permite que los índices de las dimensiones se ubiquen fuera del intervalo (0,1) para algunos individuos. Esto sucede si existen observaciones que registran logros ubicados por encima o por debajo de los valores máximos y mínimos utilizados para estandarizar. En estos casos los autores proponen recodificar a 0 o 1 las observaciones que quedan fuera del intervalo (0,1). Sin embargo, los resultados muestran ser sensibles al número de observaciones recodificadas, por lo que no resulta fácil interpretar un movimiento en el IDH frente a cambios pequeños en la proporción de individuos que se ubican en los extremos del soporte de la distribución. En consecuencia, es necesario ser cuidadoso en la elección de los valores de referencia utilizados para estandarizar de tal forma que alteren lo mínimo posible el soporte de la distribución.
- *Diferencias en el grado de agregación de la información.* Debido a la variedad de las dimensiones incluidas en los índices de desarrollo humano, no es posible contar con información con el mismo nivel de desagregación para todas. Por ejemplo, no es posible construir la espe-

ranza de vida o la tasa de mortalidad infantil para cada hogar, por lo que se le asigna a cada observación el índice correspondiente al grupo demográfico al que pertenece o al área geográfica en donde habita. Así, la distribución de un indicador no proviene únicamente de la dispersión de los logros entre la población, sino que es afectada por las diferencias en el grado de agregación de la información con que se cuenta para cada dimensión. Por lo tanto, como los indicadores disminuyen su valor cuando se incrementa el grado de aversión a la desigualdad, el peso relativo en el IDH de las variables puede cambiar para distintos niveles de aversión a la desigualdad, sin que necesariamente esto refleje la dispersión de los logros entre la población.

### *Implementación empírica del IDH corregido por desigualdad*

#### *A) Implementación para Uruguay*

En este apartado se resumen las opciones metodológicas tomadas para calcular cada componente del IDH sensible a la desigualdad para Uruguay según el enfoque de Foster et al. (2003).

En el caso de la dimensión ingresos se optó por no trabajar directamente con los microdatos de la ECH, en tanto las observaciones que se ubican en los extremos provocan cambios cuya interpretación resulta poco clara. Alternativamente, se construyó un índice de ingresos utilizando el ingreso promedio de los centiles de la distribución y estandarizando con los valores máximos y mínimos proyectados diez años hacia atrás y hacia adelante del período de referencia. Este método evita el problema de cambios en la proporción de observaciones que toman valores en los extremos del soporte y asegura que el índice toma valores en el intervalo abierto (0,1).

En tanto por definición no es posible construir esperanzas de vida para cada individuo, el análisis de la dispersión de la dimensión salud fue realizado en un nivel más agregado.<sup>7</sup> Para ello, se utilizó la tasa de mortalidad infantil por sección judicial –la unidad geográfica más pequeña para la que se dispone de datos– y se asignó a cada individuo el índice correspondiente a la sección judicial donde habita.<sup>8</sup> Esto implica que por construcción el índice de salud registre una menor variabilidad en la población que los otros indicadores.

El índice de educación se calculó a partir de los microdatos de la ECH. Para ello, se construyó un índice compuesto para cada hogar, que surge del promedio ponderado de la tasa de personas mayores de 14 años sin educación en el hogar y la tasa bruta combinada de matriculación. La primera variable ingresa en el índice de educación con una ponderación de un tercio y la tasa de matriculación recibe un peso de dos tercios. A cada individuo se le asigna el índice del hogar al que pertenece. Finalmente, el componente educación del IDH se calcula a partir de las medias generalizadas de estos indicadores en la ECH.<sup>9</sup> Los resultados obtenidos se encuentran en el apéndice documental.

#### *B) Implementación del ajuste por desigualdad para el componente de hogares. América Latina.*

Los cálculos del índice corregido por desigualdad del componente ingreso para América Latina se realizaron en base a la información sobre el PIB per cápita ajustado por paridad de poder adquisitivo y la población total contenida en la base *World Development Indicators* del Banco Mundial. La participación de los deciles en el ingreso total se tomó de Banco Mundial (2004b).

En función de la disponibilidad de información se optó por realizar las estimaciones para los años 1995/1996. A cada decil se le asignó la alícuota del PIB total correspondiente a su participación en el ingreso total. A su vez, se estandarizó el ingreso de cada decil utilizando como límites el menor y mayor ingreso que se observa en los deciles para toda la década. Finalmente, se calculó el índice de ingreso de cada país utilizando la metodología propuesta en Foster et al., tratando a cada decil como una observación.

7 Para construir un índice de salud a nivel de microdatos, debería recurrirse a otras variables, como la incidencia de la morbilidad.

8 Operativamente, se calculan las medias generalizadas de la tasa de mortalidad infantil de las secciones judiciales ponderando por la población de cada sección.

9 Un problema que se presenta en este procedimiento es que se trata en forma asimétrica a las personas en función de las características demográficas del hogar. A título de ejemplo, una pareja de personas mayores de 25 años con instrucción que conforman un hogar registran un índice de uno, mientras que dos individuos con características similares pero que pertenecen a una familia donde existe algún menor de 25 años que no concurre al sistema educativo presentarían un índice menor.



## 6. Aclaraciones sobre las estimaciones realizadas a escala departamental y zonal

En el presente informe fueron calculados los índices de desarrollo humano y de pobreza humana 2 (modificado) a escala departamental y zonal. Para ello fue necesario tomar algunas opciones metodológicas que se explicitan a continuación.

Para los cálculos del IDH modificado a escala departamental y zonal, los componentes del índice fueron estandarizados utilizando el valor máximo y mínimo que tomó cada componente en el período analizado (ver cuadro A.2).

En el caso de las esperanzas de vida a escala departamental, se tomaron promedios móviles por trienio a partir de los datos del INE para el período 1996-2002 con el objetivo de suavizar la serie, ya que los valores anuales presentaban oscilaciones importantes. La esperanza de vida 1991-1995 fue estimada a partir de la serie del INE para 1996-2002.

Para los zonales de Montevideo, la dimensión salud se aproximó a través de la tasa de mortalidad infantil, que se define como las muertes de menores de un año por cada mil nacidos vivos. La información brindada por el MSP permitió calcular estas tasas por sección judicial, y luego se recodificaron las secciones judiciales a los distintos zonales.

En el caso de la educación por zonal, las tasas de matriculación debieron calcularse a partir de la información de la ECH y no con los datos del MEC como se hizo a escala nacional y departamental, ya que esta desagregación no se encuentra disponible.

Tanto por departamento como por zonal, las tasas brutas de matriculación se calculan considerando solamente los niveles primario y secundario. En el caso de los departamentos, se tomó esta opción siguiendo la propuesta del PNUD (2001), ya que la mayoría de los estudiantes universitarios del interior desarrollan sus cursos, y por lo tanto residen, en Montevideo. En el caso de Montevideo se realizaron estimaciones del IDH con las tasas de

Índice de desarrollo humano			
	UNA VIDA LARGA Y SALUDABLE	ACCESO A RECURSOS	ACCESO A CONOCIMIENTOS
Nacional	<p><b>Variable:</b> Esperanza de vida 1996-2002 <b>Fuente:</b> Instituto Nacional de Estadística</p> <p><b>Variable:</b> Esperanza de vida 1991-1995 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en evolución 1996-2002</p>	<p><b>Variable:</b> PBI per cápita (PPA) <b>Fuente:</b> Indicadores del Banco Mundial</p> <p><b>Variable:</b> Ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo) <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH</p>	<p><b>Variable:</b> Tasa de alfabetización de adultos <b>Fuente:</b> CPV 96 y proyecciones propias</p> <p><b>Variable:</b> Tasa bruta de matriculación combinada <b>Fuente:</b> Elaborado a partir de datos del MEC y proyecciones de población INE-CELADE</p>
Departamental (urbano)	<p><b>Variable:</b> Esperanza de vida 1996-2002 <b>Fuente:</b> Elaborado a partir del Instituto Nacional de Estadística. Promedios móviles por trienio.</p> <p><b>Variable:</b> Esperanza de vida 1991-1995 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la evolución 1996-2002. Promedios móviles por trienio</p>	<p><b>Variable:</b> PBI departamental (PPA) <b>Fuente:</b> Programa de Desarrollo Municipal, Oficina de Planeamiento y Presupuesto.</p> <p><b>Variable:</b> Ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo) <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH</p>	<p><b>Variable:</b> Tasa de alfabetización de adultos <b>Fuente:</b> CPV 96 y proyecciones propias</p> <p><b>Variable:</b> Tasa bruta de matriculación (primaria y secundaria) <b>Fuente:</b> Elaborado a partir de datos del MEC y proyecciones de población INE-CELADE</p>
Zonal	<p><b>Variable:</b> Tasa de mortalidad infantil <b>Fuente:</b> Estimación (por sección judicial) a partir de los registros del Ministerio de Salud Pública. Promedios móviles por trienio.</p>	<p><b>Variable:</b> Ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo) <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH</p>	<p><b>Variable:</b> % de adultos sin instrucción formal <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH</p> <p><b>Variable:</b> Tasa bruta de matriculación (primaria y secundaria) <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH</p>



## Índice de pobreza humana 1

	UNA VIDA LARGA Y SALUDABLE	ACCESO A RECURSOS	ACCESO A CONOCIMIENTOS
Nacional	<b>Variable:</b> Probabilidad al nacer de no vivir hasta los 40 años. <b>Fuente:</b> Tablas de vida, INE	<b>Variable:</b> Población sin acceso a agua potable <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH  <b>Variable:</b> Niños menores de cinco años con peso insuficiente para la edad <b>Fuente:</b> Ministerio de Salud Pública	<b>Variable:</b> Tasa de alfabetización de adultos <b>Fuente:</b> CPV 96 y proyecciones propias

## Índice de pobreza humana 2 (modificado)

	UNA VIDA LARGA Y SALUDABLE	ACCESO A RECURSOS	ACCESO A CONOCIMIENTOS	EXCELSIÓN SOCIAL
Nacional	<b>Variable:</b> Probabilidad de no vivir hasta los 60 años <b>Fuente:</b> Tablas de vida, INE	<b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP relativa <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP 1996 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP 2002 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> % de adultos mayores de 15 años sin instrucción formal <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> Tasa de desempleo de largo plazo <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Tasa de desempleo abierto <b>Fuente:</b> INE
Departamental	<b>Variable:</b> Probabilidad de no vivir hasta los 60 años <b>Fuente:</b> Ministerio de Salud Pública Nota: se utilizó el valor nacional para todos los departamentos	<b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP relativa <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP 1996 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Incidencia de la pobreza con LP 2002 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> % de adultos mayores de 15 años que no asistieron al sistema educativo <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> Tasa de desempleo de largo plazo <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH <b>Variable:</b> Tasa de desempleo abierto <b>Fuente:</b> INE

## Índice de desarrollo humano relativo al género

	UNA VIDA LARGA Y SALUDABLE	ACCESO A RECURSOS	ACCESO A CONOCIMIENTOS
Nacional	<b>Variable:</b> Esperanza de vida al nacer de hombres y mujeres 1991-1995 <b>Fuente:</b> Instituto Nacional de Estadística <b>Variable:</b> Esperanza de vida al nacer de hombres y mujeres 1996-2002 <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la evolución 1996-2002	<b>Variable:</b> Ingresos percibidos por las mujeres y los hombres <b>Fuente:</b> Estimado a partir de la Encuesta Continua de Hogares y el Banco Mundial.	<b>Variable:</b> Tasa de alfabetización de hombres y mujeres de 15 años y más <b>Fuente:</b> CPV 96 y proyecciones propias <b>Variable:</b> Tasa de matriculación masculina y femenina <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH

## Índice de potenciación de género

	PARTICIPACIÓN POLÍTICA Y PODER DE DECISIÓN	PARTICIPACIÓN ECONÓMICA Y PODER DE DECISIÓN	CONTROL SOBRE LOS RECURSOS ECONÓMICOS
Nacional	<b>Variable:</b> Participación de mujeres y hombres en el Parlamento Nacional	<b>Variable:</b> Proporción de mujeres y hombres en cargos directivos y profesionales y técnicos. <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> Ingresos percibidos por las mujeres y los hombres <b>Fuente:</b> Estimaciones basadas en ECH y el Banco Mundial

## Índice de desarrollo humano corregido por desigualdad

	UNA VIDA LARGA Y SALUDABLE	UN NIVEL DE VIDA DIGNO	EDUCACIÓN
Nacional	<b>Variable:</b> Tasa de mortalidad infantil <b>Fuente:</b> Estimación (por sección judicial) a partir de los registros del Ministerio de Salud Pública.	<b>Variable:</b> Ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo) <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH	<b>Variable:</b> Proporción de personas mayores de 15 años sin instrucción formal <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH  <b>Variable:</b> Tasa bruta de matriculación (primaria y secundaria) de los hogares. <b>Fuente:</b> Estimaciones propias basadas en la ECH

matriculación calculadas en las dos versiones, y los resultados no mostraron diferencias significativas.

Con respecto al componente de acceso a recursos, el IDH departamental fue calculado utilizando tanto el PIB departamental como el ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo). En el caso de los zonales, sólo fue posible aproximar este componente a través del ingreso per cápita de los hogares (con valor locativo).

## 7. Información utilizada

Los siguientes cuadros resumen las fuentes de información utilizadas para cada uno de los indicadores que se presentan en este informe.

## 8. Diferencias entre el PIB y el ingreso per cápita departamental

Los ordenamientos de los departamentos según su PIB per cápita o su ingreso per cápita presentan divergencias. Las causas de las divergencias entre ambos ordenamientos pueden resumirse en: a) la totalidad del producto generado no necesariamente permanece en el departamento porque, por ejemplo, los dueños de muchos establecimientos pueden no residir en el departamento; b) los ingresos que perciben los hogares residentes en un departamento pueden provenir de actividades productivas desarrolladas en otro departamento; a modo de ejemplo, en el caso de Canelones es posible que una proporción significativa de los ingresos de los hogares sea generada por personas que trabajan en Montevideo; c) la cobertura geográfica de las ECH sesgaría los resultados en los departamentos en los que los ingresos son notoriamente diferentes entre las localidades de más y menos de 5000 habitantes; d) las ECH no recogen correctamente los ingresos provenientes del capital.

Con base en la Encuesta de Condiciones de Vida de Áreas Rurales realizada en 1999, se compararon para ese año los ingresos en áreas de menos de 5000 habitantes y rurales con la información proviente de la ECH.<sup>10</sup> Se constató que las diferencias en el ordenamiento de los departamentos no derivan de los potenciales sesgos que introduciría la ECH al no captar el ingreso de las localidades pequeñas, ya que el ordenamiento basado en el ingreso total para 1999 no difiere sustancialmente del que se obtiene cuando sólo se consideran las localidades de 5000 y más habitantes (cuadro A 3). La excepción más notable es Colonia, que pasa del lugar 12 a la posición 6 cuando se incorporan las localidades urbanas pequeñas y el medio rural. Es posible que este comportamiento se deba a que en dicho departamento existen varias localidades urbanas pequeñas con ingresos relativamente altos en el contexto nacio-

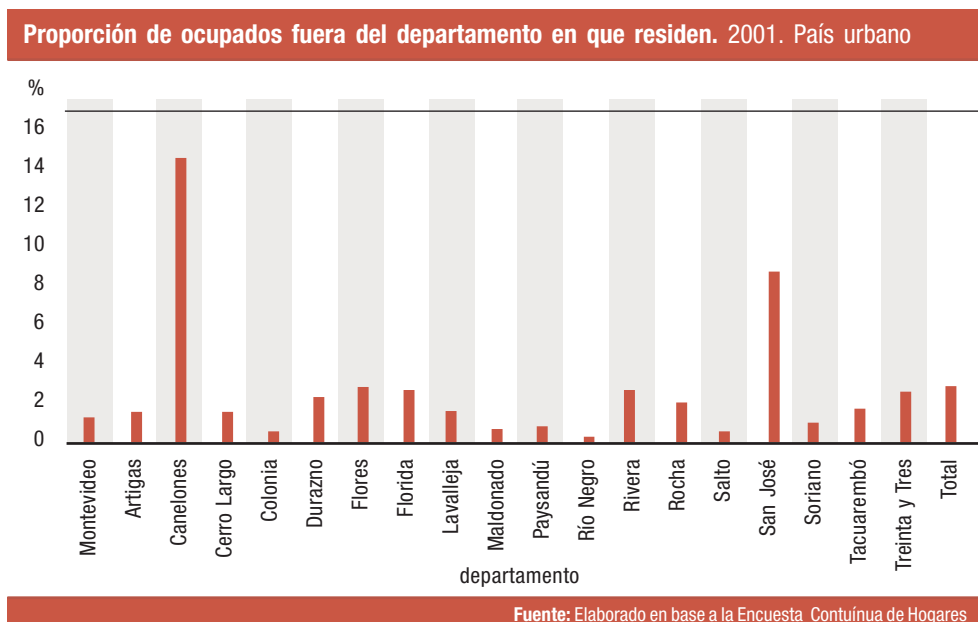
10 En dicha encuesta se relevan los ingresos correspondientes a localidades de menos de 5000 habitantes y en áreas rurales.

Cuadro A 3

Ordenamiento de los departamentos según PIB e ingreso por tamaño de la localidad relevada. 1999			
	PIB	LOCALIDADES DE MÁS DE 5000 HABITANTES	TODAS LAS LOCALIDADES
Artigas	16	17	17
Canelones	18	2	3
Cerro Largo	13	10	8
Colonia	2	12	6
Durazno	8	16	16
Flores	4	1	1
Florida	3	4	4
Lavalleja	12	5	5
Maldonado	1	3	2
Paysandú	5	13	14
Río Negro	7	9	9
Rivera	17	18	18
Rocha	6	6	7
Salto	14	14	13
San José	15	8	12
Soriano	9	15	15
Tacuarembó	10	7	11
Treinta y Tres	11	11	10

Fuente: Elaborado en base a datos de OPP, ECH y EHR

Gráfica A 1



Fuente: Elaborado en base a la Encuesta Continua de Hogares

nal. Los otros dos departamentos que registran cambios importantes son Tacuarembó y San José, cuya posición se deteriora si se consideran todas las localidades.

Sin embargo, la evaluación detallada de la explicación *b)* muestra que ésta puede tener asidero. Se calculó la proporción de habitantes de cada departamento que trabajan fuera de él (gráfica A 1), y se constató que los departamentos con mayor discrepancia entre su posición en el ordenamiento basado en el IDH y en función del IDH modificado son aquellos donde este fenómeno es más significativo. En Canelones, un 14% de los ocupados trabaja fuera del departamento, y sus ingresos promedio son un 76% superiores a los de los residentes de Canelones que trabajan en el departamento. Esto explica que, al calcular el IDH modificado y considerar el ingreso de los hogares residentes en Canelones en lugar del PIB generado en el departamento, Canelones mejore considerablemente su ordenamiento relativo.

En cuanto a la tercera explicación mencionada, no se cuenta con información para poder valorar su importancia. No obstante, es posible que un número significativo de dueños de establecimientos económicos, en especial agropecuarios, radicados en el interior del país residan en Montevideo, por lo que el ingreso que ellos perciben no constituya parte del ingreso disponible en el departamento.

## 9. Barrios y Límites de los zonales de Montevideo

### ZONA 1

**Barrios:** Ciudad Vieja, Centro, Barrio Sur y Aguada.

**Comprende la zona delimitada por:** Rambla Sur, rambla 25 de Agosto de 1825, rambla Sud América, San Fructuoso, vía férrea, Gral. Aguilar, Avda. Agraciada, Avda. de las Leyes (costado norte y este del Palacio Legislativo), Yaguarón, Vázquez, Miguelete y Ejido.

### ZONA 2

**Barrios:** Cordón Este, Cordón Norte, Cordón Sur, Palermo, La Comercial, Aguada Este y Parque Rodó.

**Comprende la zona delimitada por:** Ejido, Miguelete, Javier Barrios Amorín, Yaguarón, Avda. de las Leyes (costado este del Palacio Legislativo), Hocquart, Bvar. Gral. Artigas, Avda. Gral. Garibaldi, Avda. Julio María Sosa y costa del Río de la Plata.

### ZONA 3

**Barrios:** Goes, Villa Muñoz, Jacinto Vera, Figurita, Reducto, Krüger, Simón Bolívar, Brazo Oriental, La Comercial y Aguada.

**Comprende la zona delimitada por:** Avda. Agraciada, Avda. de las Leyes (costado norte del Palacio Legislativo), Hocquart, Bvar. Gral. Artigas, Avda. José Pedro Varela, Bvar. José Batlle y Ordóñez, Avda. Gral. San Martín, Fomento, Mariano Soler, Ramón de Santiago, Espinillo, Enrique García Peña, Dr. Manuel Herrero y Espinosa, Avda. Millán y Gral. Aguilar.

### ZONA 4

**Barrios:** La Blanqueada sur, Congreso de Tres Cruces, Parque Batlle este, Libertad y Larrañaga.

**Comprende la zona delimitada por:** Bvar. Artigas, Lord Ponsonby, Avda. Ramón Anador, Avda. Dr. Luis Alberto de Herrera, Demóstenes, Estivao, Presidente Oribe, Bvar. José Batlle y Ordóñez, Avda. Italia, Avda. Luis Alberto de Herrera, Monte Caseros, Bvar. José Batlle y Ordóñez y Avda. José Pedro Varela.

## ZONA 5

**Barrios:** Punta Carretas, Villa Biarritz, Trouville, Pocitos, Pocitos Nuevo, Buceo, Puerto Buceo, Parque Batlle sur y Villa Dolores.

**Comprende la zona delimitada por:** Bvar. Gral. Artigas, Avda. Tomás Giribaldi, Avda. Julio Herrera y Reissig, Avda. Julio María Sosa, Bvar. Gral. Artigas, costa del Río de la Plata, Bvar. José Batlle y Ordóñez, Presidente Oribe, Estivao, Demóstenes, Avda. Dr. Luis Alberto de Herrera, Avda. Ramón Anador, Cataluña, Avda. Dr. Américo Ricaldoni y Lord Ponsonby.

## ZONA 6

**Barrios:** Malvín Norte, Unión, Villa Española, Mercado Modelo y Blanqueada este.

**Comprende la zona delimitada por:** Avda. Italia, Avda. Dr. Luis Alberto de Herrera, Monte Caseros, Bvar. José Batlle y Ordóñez, Avda. José Pedro Varela, Dr. Antonio Serratos, Cno. Corrales, Avda. 8 de Octubre, Pan de Azúcar, Cno. Carrasco y Alejandro Gallinal.

## ZONA 7

**Barrios:** Buceo, Malvín Nuevo, Malvín y Punta Gorda.

**Comprende la zona delimitada por:** Bvar. Batlle y Ordóñez, Avda. Italia, Avda. Bolivia y costa del Río de la Plata.

## ZONA 8

**Barrios:** Carrasco Norte y Sur, La Cruz, Parque Rivera, Jardines de Carrasco, Canteras, Fortuna y Malvín Norte.

**Comprende la zona delimitada por:** Pantaleón Pérez, Cambay, A. Gallinal, Av. Italia, Av. Bolivia, San Marino, Rambla República de México, Rambla Tomás Berreta, arroyo Carrasco y cañada de las Canteras.

## ZONA 9

**Barrios:** Curva de Maroñas, Flor de Maroñas, Jardines del Hipódromo, Ideal, Bella Italia, Málaga, Ituzaingó, Punta de Rieles, Km 16 Cno. Maldonado y Villa García.

**Comprende la zona delimitada por:** Arroyo Toledo, arroyo Carrasco, cañada de las Canteras, Dr. Emilio Ravignani, Pantaleón Pérez, Cambay, Cno. Carrasco, Pan de Azúcar, Avda. 8 de Octubre, Cno. Corrales, Avda. Gral. Flores, Avda. José Belloni, Cno. Tte. Alberto Galeano, Rafael, Cno. Tte. Alberto Galeano, ruta n° 8 Brig. Gral. Juan Antonio Lavalleja, arroyo Manga y Cno. Al Paso del Andaluz.

## ZONA 10

**Barrios:** Manga, Piedras Blancas, Bola de Nieve, Boizo Lanza, Toledo Chico, Barrio Franco, Traslántico, Barrio Cirilo, Plus Ultra, Buenos Aires y La Selva.

**Comprende la zona delimitada por:** Bvar. Aparicio Saravia, Juan Acosta, Avda. Don Pedro de Mendoza, vía férrea, arroyo Miguelete, límite departamental, Cuchilla Pereira, arroyo Toledo, Cno. Al Paso del Andaluz, arroyo Manga, ruta n° 8 Brig. Gral. Juan Antonio Lavalleja, Cno. Tte. Alberto Galeano, Rafael, Cno. Tte. Alberto Galeano, Avda. José Belloni y Avda. Gral. Flores.

## ZONA 11

**Barrios:** Pérez Castellanos, Cerrito, Porvenir, Plácido Ellauri, Marconi, Casavalle, Borro, Bonomi, Municipal, Instrucciones, Jardines de Instrucciones, Fraternidad, Cóppola y Las Acacias.

**Comprende la zona delimitada por:** Avda. José Pedro Varela, Dr. Antonio Serratos, Cno. Corrales, Avda. Gral. Flores, Bvar. Aparicio Saravia, Juan Acosta, Avda. Don Pedro de Mendoza, vía férrea, arroyo Miguelete, cañada Casavalle, Avda. Gral. San Martín y Bvar. José Batlle y Ordóñez.

## ZONA 12

**Barrios:** Colón, Lezica, Melilla, Abayubá, Cuchilla Pereyra y San Bartolo.

**Comprende la zona delimitada por:** Río Santa Lucía, arroyo Colorado, arroyo Las Piedras, límite departamental, arroyo Miguelete, Cno. Carlos A. López, Cno. Manuel M. Fortet, Cno. Casavalle, Avda. Gral. Eugenio Garzón, Cno. Edison, Cno. Francisco Lecocq, Cno. Antonio Rubio, arroyo Pantanoso, Cno. de la Granja, Cno. Luis Eduardo Pérez, Cno. Los Camalotes, Avda. de los Deportes, pista de regatas y arroyo Melilla.

## ZONA 13

**Barrios:** Sayago, Conciliación, Peñarol, Millán y Lecocq, Lavalleja, Prado Chico y Prado Norte.

**Comprende la zona delimitada por:** Cno. Dr. Carlos María de Pena, vía férrea, María Orticochea, Cno. Francisco Lecocq, ruta n° 1 nueva, Cno. del Fortín, Cno. Tomkinson, Cno. de la Granja, arroyo Pantanoso, Cno. Antonio Rubio, Cno. Francisco Lecocq, Cno. Edison, Avda. Gral. Eugenio Garzón, Cno. Casavalle, Cno. Manuel M. Fortet, Cno. Carlos A. López y arroyo Miguelete.

## ZONA 14

**Barrios:** Prado Norte, Sayago Oeste, Paso Molino, Belvedere, La Teja, Pueblo Victoria, Tres Ombúes, Nuevo París y Villa Teresa.

**Comprende la zona delimitada por:** Arroyo Pantanoso, ruta n° 5, Brig. Gral. Fructuoso Rivera, Cno. Francisco Lecocq, María Orticochea, vía férrea, Cno. Dr. Carlos María de Pena, arroyo Miguelete y bahía de Montevideo.

## ZONA 15

**Barrios:** Joanicó, San Lorenzo, Cerrito, Aires Puros, Paso de las Duranas, Prado, Atahualpa, Solís, Nueva Savona, Cristóbal Colón, y C. H. Parque Posadas.

**Comprende la zona delimitada por:** Arroyo Miguelete, cañada Casavalle, Avda. Gral. San Martín, Fomento, Mariano Soler, Ramón de Santiago, Espinillo, Enrique García Peña, Dr. Manuel Herrero y Espinosa, Cisplatina y Avda. Lucas J. Obes.

## ZONA 16

**Barrios:** Arroyo Seco, Bella Vista, 19 de Abril, Prado Sur y Capurro.

**Comprende la zona delimitada por:** San Fructuoso, vía férrea, Gral. Aguilar, Avda. Millán, Cisplatina, Avda. Lucas J. Obes, arroyo Miguelete y bahía de Montevideo.

## ZONA 17

**Barrios:** Casco del Cerro, Casabó, Pajas Blancas, Santa Catalina, Cerro Norte, La Boyada, Cerro Oeste y zona rural.

**Comprende la zona delimitada por:** Costa del Río de la Plata, arroyo Pajas Blancas, Cno. Pajas Blancas, Cno. Tomkinson, ruta n° 1 nueva, ruta n° 5 Brig. Gral. Fructuoso Rivera, puente sobre brazo del arroyo Pantanoso y arroyo Pantanoso hasta la bahía.

## ZONA 18

**Barrios:** Paso de la Arena, Santiago Vázquez, Los Bulevares, Sarandí, 3 de Abril, Punta Espinillo y La Colorada.

**Comprende la zona delimitada por:** Río de la Plata, río Santa Lucía, arroyo Melilla, pista de regatas, Avda. de los Deportes, Cno. de los Camalotes, Cno. Luis Eduardo Pérez, Cno. de la Granja, Cno. Tomkinson, Cno. del Fortín, Cno. Francisco Lecocq, ruta n° 5 Brig. Gral. Fructuoso Rivera, ruta n° 1 nueva, Cno. Tomkinson, Cno. Pajas Blancas y arroyo Pajas Blancas.

## ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro A-1.1

Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2001										
PAÍS	AÑO						VARIACIÓN		DISTANCIA CON URUGUAY	
	1975	1980	1985	1990	1995	2001	1975/2001	1990/2001	1975	2001
Argentina	0,784	0,797	0,804	0,807	0,829	0,849	8,3	5,2	-0,028	-0,015
Brasil	0,643	0,678	0,691	0,712	0,738	0,777	20,8	9,1	0,113	0,057
<b>Uruguay</b>	<b>0,756</b>	<b>0,775</b>	<b>0,779</b>	<b>0,799</b>	<b>0,814</b>	<b>0,834</b>	<b>10,3</b>	<b>4,4</b>		
Chile	0,700	0,735	0,752	0,78	0,811	0,831	18,7	6,5	0,056	0,003
Costa Rica	0,749	0,774	0,776	0,794	0,815	0,832	11,1	4,8	0,007	0,002
Hungría	0,775	0,791	0,803	0,803	0,807	0,837	8	4,2	-0,019	-0,003
México	0,684	0,729	0,748	0,757	0,771	0,800	17	5,7	0,072	0,034
Países de alto desarrollo humano	0,810	0,824	0,837	0,851	0,864	0,879	8,5	3,4	-0,054	-0,045
Países de desarrollo humano medio	0,551	0,601	0,626	0,654	0,669	0,692	25,4	5,7	0,205	0,142
Países debajo desarrollo humano	0,386	0,439	0,461	0,466	0,467	0,484	25,2	3,8	0,37	0,35
América Latina	0,658	0,673	0,689	0,705	0,726	0,749	14	6,3	0,098	0,085

Fuente: Elaborado a partir de PNUD (2003).

Cuadro A-1.4

IDH según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,843	0,783	0,771	0,774	0,814	0,794	0,813	0,795	0,789	0,817	0,793	0,802	0,742	0,789	0,780	0,777	0,792	0,783	0,789
1992	0,847	0,787	0,776	0,780	0,821	0,798	0,816	0,801	0,793	0,826	0,800	0,805	0,748	0,795	0,795	0,778	0,800	0,788	0,794
1993	0,850	0,784	0,778	0,778	0,821	0,799	0,819	0,805	0,793	0,833	0,803	0,805	0,755	0,798	0,795	0,781	0,800	0,788	0,788
1994	0,856	0,791	0,781	0,786	0,830	0,804	0,825	0,810	0,799	0,842	0,812	0,813	0,760	0,805	0,795	0,786	0,811	0,794	0,796
1995	0,858	0,793	0,784	0,787	0,829	0,807	0,826	0,812	0,801	0,841	0,814	0,815	0,762	0,806	0,797	0,786	0,813	0,798	0,798
1996	0,865	0,798	0,789	0,793	0,835	0,815	0,833	0,820	0,814	0,844	0,817	0,818	0,768	0,814	0,800	0,793	0,818	0,806	0,807
1997	0,871	0,804	0,793	0,799	0,842	0,821	0,840	0,825	0,818	0,848	0,820	0,822	0,777	0,822	0,804	0,798	0,818	0,810	0,811
1998	0,875	0,807	0,795	0,804	0,848	0,820	0,842	0,828	0,822	0,851	0,825	0,822	0,789	0,829	0,805	0,801	0,825	0,815	0,818
1999	0,877	0,800	0,797	0,801	0,847	0,824	0,843	0,830	0,824	0,853	0,825	0,823	0,782	0,828	0,805	0,800	0,824	0,800	0,805
2000	0,882	0,803	0,800	0,808	0,850	0,831	0,852	0,835	0,829	0,853	0,830	0,829	0,787	0,835	0,814	0,805	0,830	0,819	0,810
2001	0,884	0,806	0,797	0,811	0,852	0,834	0,853	0,839	0,833	0,852	0,831	0,832	0,794	0,837	0,814	0,808	0,818	0,823	0,812
2002	0,880	0,809	0,798	0,814	0,852	0,837	0,854	0,842	0,836	0,841	0,831	0,837	0,799	0,837	0,819	0,808	0,835	0,828	0,819

Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.5

Índice de esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,799	0,827	0,810	0,786	0,824	0,809	0,832	0,818	0,815	0,817	0,810	0,811	0,775	0,782	0,792	0,781	0,800	0,793	0,776
1992	0,802	0,827	0,812	0,789	0,827	0,812	0,834	0,821	0,817	0,820	0,813	0,814	0,778	0,785	0,795	0,784	0,803	0,795	0,779
1993	0,804	0,827	0,815	0,792	0,829	0,814	0,837	0,823	0,820	0,823	0,816	0,817	0,781	0,788	0,798	0,788	0,806	0,797	0,783
1994	0,807	0,826	0,818	0,794	0,832	0,817	0,839	0,826	0,822	0,825	0,819	0,820	0,784	0,791	0,801	0,791	0,809	0,799	0,786
1995	0,810	0,826	0,821	0,797	0,835	0,820	0,842	0,829	0,825	0,828	0,821	0,823	0,787	0,794	0,804	0,794	0,812	0,800	0,789
1996	0,813	0,826	0,823	0,799	0,837	0,823	0,844	0,831	0,827	0,830	0,824	0,825	0,791	0,797	0,807	0,797	0,814	0,802	0,792
1997	0,816	0,825	0,826	0,802	0,840	0,826	0,847	0,834	0,830	0,833	0,827	0,828	0,794	0,800	0,810	0,800	0,817	0,804	0,795
1998	0,818	0,827	0,828	0,803	0,843	0,823	0,847	0,838	0,832	0,835	0,830	0,827	0,799	0,806	0,809	0,803	0,824	0,805	0,799
1999	0,819	0,817	0,831	0,803	0,844	0,827	0,851	0,839	0,831	0,838	0,827	0,829	0,796	0,807	0,813	0,804	0,826	0,804	0,796
2000	0,824	0,820	0,834	0,809	0,847	0,833	0,854	0,841	0,837	0,840	0,835	0,836	0,803	0,809	0,818	0,809	0,825	0,807	0,803
2001	0,828	0,824	0,837	0,813	0,850	0,837	0,857	0,845	0,840	0,844	0,838	0,840	0,807	0,813	0,822	0,813	0,829	0,811	0,807
2002	0,830	0,827	0,840	0,816	0,853	0,840	0,860	0,847	0,843	0,847	0,841	0,843	0,810	0,816	0,825	0,815	0,832	0,814	0,810

Fuente: Elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE.



Cuadro A-1.7

Índice de educación según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	1,000	0,924	0,928	0,933	0,939	0,934	0,965	0,922	0,940	0,949	0,922	0,948	0,908	0,937	0,926	0,926	0,932	0,928	0,958
1992	0,995	0,926	0,924	0,925	0,939	0,931	0,957	0,921	0,935	0,951	0,920	0,938	0,908	0,939	0,926	0,919	0,936	0,926	0,951
1993	0,992	0,923	0,920	0,916	0,938	0,930	0,964	0,920	0,928	0,951	0,919	0,933	0,911	0,937	0,921	0,917	0,935	0,920	0,946
1994	0,992	0,921	0,919	0,917	0,944	0,931	0,957	0,915	0,926	0,952	0,922	0,933	0,908	0,939	0,922	0,921	0,936	0,925	0,942
1995	0,995	0,921	0,921	0,915	0,943	0,932	0,957	0,918	0,927	0,955	0,927	0,933	0,907	0,943	0,926	0,922	0,942	0,925	0,939
1996	1,000	0,926	0,930	0,921	0,954	0,942	0,965	0,925	0,953	0,960	0,931	0,939	0,913	0,953	0,932	0,929	0,950	0,936	0,937
1997	1,000	0,931	0,932	0,925	0,954	0,946	0,959	0,930	0,948	0,957	0,930	0,943	0,914	0,964	0,935	0,931	0,952	0,937	0,943
1998	1,000	0,935	0,931	0,931	0,959	0,940	0,963	0,931	0,951	0,957	0,936	0,937	0,938	0,970	0,938	0,936	0,952	0,948	0,944
1999	1,000	0,936	0,938	0,934	0,959	0,953	0,967	0,937	0,963	0,962	0,943	0,947	0,923	0,976	0,941	0,938	0,961	0,945	0,942
2000	1,000	0,942	0,946	0,947	0,965	0,966	0,989	0,947	0,973	0,965	0,951	0,952	0,933	0,991	0,961	0,946	0,972	0,963	0,948
2001	1,000	0,951	0,941	0,955	0,971	0,972	0,990	0,956	0,983	0,966	0,954	0,957	0,953	0,998	0,962	0,955	0,975	0,972	0,953
2002	1,000	0,959	0,956	0,971	0,979	0,980	0,996	0,964	0,994	0,965	0,958	0,968	0,962	1,000	0,968	0,955	0,987	0,985	0,970

Fuente: Elaborado a partir de datos del MEC y proyecciones basadas en los Censos de Población y Viviendas 1985 y 1996.

Cuadro A-1.9

Índice de PIB (PPA) según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,731	0,596	0,575	0,604	0,680	0,640	0,643	0,645	0,612	0,686	0,646	0,648	0,544	0,647	0,622	0,623	0,642	0,628	0,634
1992	0,744	0,609	0,592	0,625	0,696	0,650	0,657	0,660	0,628	0,708	0,666	0,662	0,560	0,663	0,665	0,630	0,662	0,642	0,651
1993	0,754	0,602	0,598	0,627	0,697	0,653	0,657	0,672	0,632	0,727	0,674	0,665	0,573	0,668	0,665	0,640	0,660	0,647	0,637
1994	0,768	0,628	0,607	0,647	0,713	0,666	0,679	0,689	0,648	0,747	0,695	0,685	0,587	0,686	0,663	0,645	0,690	0,658	0,661
1995	0,769	0,633	0,609	0,650	0,711	0,670	0,680	0,690	0,652	0,741	0,693	0,688	0,591	0,682	0,660	0,642	0,686	0,668	0,665
1996	0,781	0,644	0,614	0,660	0,715	0,679	0,691	0,703	0,663	0,742	0,697	0,690	0,601	0,691	0,661	0,653	0,690	0,679	0,691
1997	0,791	0,656	0,622	0,670	0,733	0,692	0,713	0,710	0,676	0,754	0,705	0,694	0,622	0,701	0,667	0,662	0,685	0,690	0,697
1998	0,801	0,659	0,626	0,678	0,741	0,697	0,715	0,715	0,684	0,759	0,709	0,703	0,628	0,711	0,669	0,664	0,698	0,693	0,711
1999	0,802	0,646	0,623	0,666	0,736	0,691	0,711	0,714	0,677	0,760	0,705	0,694	0,626	0,703	0,662	0,660	0,687	0,651	0,677
2000	0,803	0,648	0,619	0,668	0,739	0,694	0,714	0,718	0,678	0,754	0,706	0,699	0,626	0,704	0,663	0,661	0,693	0,688	0,680
2001	0,801	0,645	0,614	0,666	0,736	0,692	0,712	0,716	0,675	0,746	0,702	0,697	0,623	0,701	0,659	0,656	0,650	0,686	0,677
2002	0,780	0,641	0,599	0,657	0,722	0,690	0,706	0,714	0,670	0,711	0,694	0,700	0,625	0,688	0,664	0,653	0,685	0,684	0,678

Fuente: Elaborado a partir de Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.11

IDH modificado según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,819	0,758	0,773	0,756	0,785	0,770	0,786	0,775	0,783	0,793	0,767	0,771	0,741	0,768	0,758	0,764	0,776	0,758	0,766
1992	0,820	0,756	0,770	0,751	0,784	0,768	0,782	0,773	0,780	0,792	0,765	0,766	0,739	0,767	0,757	0,760	0,776	0,756	0,762
1993	0,817	0,757	0,771	0,750	0,785	0,760	0,798	0,765	0,775	0,792	0,765	0,763	0,734	0,765	0,753	0,759	0,767	0,750	0,760
1994	0,819	0,751	0,769	0,752	0,789	0,762	0,788	0,760	0,776	0,793	0,772	0,763	0,731	0,766	0,755	0,762	0,772	0,753	0,764
1995	0,813	0,752	0,768	0,745	0,776	0,763	0,775	0,753	0,766	0,786	0,758	0,756	0,730	0,756	0,750	0,761	0,766	0,750	0,754
1996	0,816	0,747	0,770	0,744	0,784	0,755	0,776	0,762	0,769	0,786	0,759	0,759	0,734	0,767	0,752	0,766	0,767	0,753	0,756
1997	0,819	0,754	0,770	0,753	0,782	0,768	0,790	0,773	0,772	0,786	0,762	0,768	0,737	0,770	0,755	0,764	0,769	0,752	0,763
1998	0,824	0,750	0,779	0,756	0,795	0,775	0,801	0,781	0,784	0,801	0,766	0,784	0,749	0,783	0,756	0,765	0,774	0,755	0,760
1999	0,829	0,759	0,786	0,761	0,790	0,772	0,801	0,795	0,786	0,799	0,777	0,783	0,745	0,783	0,767	0,773	0,776	0,766	0,759
2000	0,836	0,757	0,791	0,772	0,790	0,783	0,814	0,798	0,799	0,800	0,776	0,775	0,754	0,790	0,774	0,779	0,783	0,770	0,774
2001	0,840	0,764	0,794	0,773	0,801	0,787	0,820	0,805	0,800	0,797	0,782	0,783	0,761	0,793	0,777	0,785	0,786	0,771	0,773
2002	0,853	0,777	0,808	0,787	0,809	0,809	0,831	0,820	0,822	0,806	0,794	0,804	0,780	0,817	0,787	0,790	0,807	0,794	0,798

Fuente: Elaborado a partir de Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.12

Índice de ingreso per cápita según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,658	0,521	0,582	0,548	0,593	0,568	0,561	0,586	0,595	0,611	0,567	0,553	0,540	0,584	0,557	0,584	0,596	0,553	0,565
1992	0,665	0,514	0,575	0,540	0,585	0,560	0,554	0,578	0,588	0,604	0,560	0,546	0,533	0,577	0,549	0,577	0,589	0,546	0,557
1993	0,655	0,521	0,579	0,544	0,586	0,536	0,592	0,552	0,577	0,604	0,561	0,539	0,510	0,572	0,540	0,574	0,559	0,533	0,551
1994	0,657	0,507	0,571	0,544	0,591	0,537	0,569	0,539	0,578	0,601	0,575	0,537	0,500	0,568	0,543	0,575	0,571	0,535	0,563
1995	0,634	0,509	0,563	0,524	0,552	0,538	0,526	0,513	0,546	0,574	0,526	0,513	0,496	0,530	0,520	0,566	0,546	0,524	0,533
1996	0,636	0,491	0,557	0,510	0,562	0,498	0,519	0,530	0,526	0,568	0,521	0,513	0,498	0,549	0,518	0,573	0,537	0,522	0,538
1997	0,637	0,508	0,553	0,530	0,553	0,533	0,565	0,556	0,540	0,567	0,528	0,534	0,503	0,546	0,521	0,562	0,536	0,516	0,551
1998	0,648	0,487	0,579	0,533	0,582	0,562	0,594	0,575	0,570	0,611	0,533	0,589	0,509	0,572	0,522	0,556	0,545	0,512	0,537
1999	0,659	0,523	0,589	0,545	0,568	0,536	0,586	0,609	0,564	0,598	0,561	0,574	0,516	0,565	0,546	0,578	0,543	0,550	0,540
2000	0,664	0,509	0,594	0,559	0,558	0,548	0,599	0,607	0,589	0,594	0,542	0,537	0,527	0,571	0,542	0,583	0,552	0,540	0,572
2001	0,669	0,517	0,602	0,551	0,582	0,552	0,612	0,615	0,577	0,582	0,555	0,551	0,523	0,568	0,547	0,587	0,555	0,531	0,558
2002	0,697	0,545	0,629	0,575	0,595	0,608	0,636	0,647	0,630	0,607	0,584	0,602	0,568	0,628	0,568	0,598	0,603	0,582	0,614

Fuente: Elaborado a partir de las ECH del INE y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.14

Índice de salud por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,821	0,824	0,828	0,831
Zonal 2	0,833	0,826	0,829	0,834
Zonal 3	0,835	0,832	0,823	0,835
Zonal 4	0,849	0,840	0,822	0,834
Zonal 5	0,866	0,850	0,824	0,840
Zonal 6	0,884	0,861	0,811	0,830
Zonal 7	0,900	0,870	0,815	0,836
Zonal 8	0,907	0,881	0,810	0,835
Zonal 9	0,875	0,862	0,782	0,816
Zonal 10	0,856	0,832	0,752	0,778
Zonal 11	0,853	0,816	0,725	0,757
Zonal 12	0,849	0,792	0,702	0,739
Zonal 13	0,840	0,786	0,684	0,719
Zonal 14	0,809	0,723	0,666	0,698
Zonal 15	0,803	0,719	0,641	0,685
Zonal 16	0,816	0,718	0,638	0,676
Zonal 17	0,803	0,698	0,616	0,664
Zonal 18	0,797	0,682	0,588	0,642

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.16

Índice de educación por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal1	0,976	0,983	0,992	0,987
Zonal 2	0,991	0,985	0,993	0,991
Zonal 3	0,978	0,991	0,984	0,988
Zonal 4	0,992	0,992	0,991	0,986
Zonal 5	0,996	0,996	0,994	0,994
Zonal 6	0,996	0,996	0,976	0,976
Zonal 7	0,994	0,994	0,996	0,994
Zonal 8	0,983	0,995	0,985	0,986
Zonal 9	0,942	0,963	0,957	0,965
Zonal 10	0,955	0,949	0,953	0,942
Zonal 11	0,972	0,964	0,956	0,960
Zonal 12	0,971	0,954	0,959	0,965
Zonal 13	0,965	0,975	0,966	0,960
Zonal 14	0,940	0,905	0,966	0,958
Zonal 15	0,968	0,979	0,954	0,970
Zonal 16	0,992	0,981	0,987	0,974
Zonal 17	0,961	0,956	0,957	0,969
Zonal 18	0,968	0,960	0,948	0,954

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.18

Índice de ingresos por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,784	0,723	0,745	0,629
Zonal 2	0,745	0,760	0,706	0,625
Zonal 3	0,582	0,582	0,585	0,453
Zonal 4	0,713	0,787	0,709	0,621
Zonal 5	0,987	1,017	1,000	0,901
Zonal 6	0,529	0,471	0,484	0,395
Zonal 7	0,907	0,881	0,853	0,799
Zonal 8	0,902	0,826	0,776	0,800
Zonal 9	0,268	0,241	0,205	0,149
Zonal 10	0,185	0,169	0,177	0,066
Zonal 11	0,247	0,240	0,190	0,121
Zonal 12	0,195	0,096	0,254	0,190
Zonal 13	0,365	0,363	0,365	0,309
Zonal 14	0,340	0,317	0,315	0,187
Zonal 15	0,568	0,576	0,499	0,440
Zonal 16	0,696	0,651	0,618	0,579
Zonal 17	0,213	0,138	0,129	0,040
Zonal 18	0,153	0,190	0,143	0,000

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE



PARTE II. EL URUGUAY HACIA UNA ESTRATEGIA  
DE DESARROLLO BASADA EN EL CONOCIMIENTO



## INTRODUCCIÓN GENERAL

El presente informe tiene por objetivo analizar la realidad de Uruguay frente a la asimétrica difusión actual del proceso de innovación tecnológica. Se trata de un aspecto crucial para el desarrollo socioeconómico y humano del país, en el contexto de la economía globalizada y de la vigencia de la economía intensiva en conocimiento que caracterizan a la realidad mundial.

El trabajo se organiza de la siguiente forma: en el capítulo I se detalla la *caja de herramientas* conceptual necesaria para comprender los elementos involucrados en un proceso de innovación tecnológica en una economía intensiva en conocimientos. En el capítulo II se examinan las ventajas y desventajas acumuladas por Uruguay hasta el presente en el proceso de innovación tecnológica. Con ese fin se realizó una revisión de los antecedentes disponibles a escala global y por sectores, incluyendo un análisis de la estructura

del comercio exterior y su vinculación con sectores tecnológicamente dinámicos.

A partir de los resultados del capítulo anterior se identificó un conjunto de empresas y entidades de investigación y desarrollo con dinamismo innovador, a las cuales se orientó la encuesta cuyos resultados se analizan en el capítulo III. El objetivo es evaluar las posibilidades de futuro para superar las dificultades verificadas en el proceso de innovación en Uruguay. Dichas posibilidades se centran en el fortalecimiento de sectores dinámicos tecnológicamente, que *faciliten* y *multipliquen* la innovación de la economía en su totalidad. Finalmente, en el capítulo IV se plantean las conclusiones y se establecen algunas recomendaciones de política de innovación y aprendizaje que derivan del trabajo empírico realizado. El capítulo culmina con una reflexión respecto de los vínculos entre el cambio técnico y el desarrollo humano.





# I. EL PROCESO DE INNOVACIÓN ENDÓGENA EN UNA ECONOMÍA INTENSIVA EN CONOCIMIENTOS

## Introducción

En el primer apartado del presente capítulo se plantean los hechos estilizados del progreso técnico de este último cambio de siglo, la importancia que estos fenómenos están adquiriendo en las economías mundiales y, particularmente, los efectos que tales transformaciones generan en los países periféricos, y dentro de ellos en los de América Latina. En los apartados siguientes se propone un enfoque teórico para dar cuenta del proceso de generación e incorporación del cambio técnico o, dicho de otra manera, de la innovación tecnológica como factor de transformación social. Primero (apartado 2) se exponen los argumentos que sustentan una visión según la cual el progreso técnico depende crucialmente de la acumulación de conocimientos (el enfoque que se sustenta parte de considerar a la empresa como un lugar privilegiado de dicho proceso). Esos conocimientos se van gestando o absorbiendo en las empresas a través de procesos de aprendizaje, los cuales se constituyen en la clave de su capacidad de innovar. Si bien se propone ahondar en la hipótesis que sostiene que el progreso técnico es endógeno a las empresas, y que éstas potencialmente pueden constituirse en un agente protagónico de dicho proceso, corresponde también destacar la importancia del entorno en que la empresa se inscribe y los vínculos de éste con el proceso de innovación. Las especificidades del entorno vinculadas al cambio técnico se presentan a partir del concepto de *sistema nacional de innovación* (SNI), que se analiza en el apartado 3. El concepto de SNI permite dar cuenta de la naturaleza del proceso de inno-

vación, que es colectivo e interactivo y descansa en el aprendizaje como herramienta principal para explicar el dinamismo de la innovación tecnológica. Pensar en el SNI es también dar cuenta de las redes como nuevas configuraciones de la actividad económica, instancias claves de la creación y circulación del conocimiento, así como de los procesos de aprendizaje e innovación. En suma, en este capítulo se desarrollan los conceptos necesarios para comprender la importancia de las empresas, de las redes y del SNI para fortalecer e impulsar una *economía intensiva en conocimientos* (EIC).

## 1. Lecturas de la economía intensiva en conocimientos

### *Enfoque general*

A partir de la segunda mitad de la década de los noventa comenzó a difundirse —principalmente a través de la prensa norteamericana— la idea de que Estados Unidos había entrado en una nueva era de crecimiento, fenómeno que se denominaba la *nueva economía*. Las características principales de dicha economía responden a un crecimiento macroeconómico sin inflación, arrastrado por la notable introducción en la economía de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

La nueva apelación generó, y genera aún hoy, gran polémica en diversos medios —periodísticos, políticos, técnicos y académicos—. El presente informe se aleja de dicho debate, dado que su propósito es enfocar el fenómeno de una manera más compleja, y desde la perspectiva del subdesarrollo.

La noción de *nueva economía* se diferencia de la de *economía intensiva en conocimientos*, que se empleará en este informe. Esta última hace hincapié en el papel de los conocimientos y de la innovación, así como de su impacto en la economía, y no sólo en la introducción y aplicación de las TIC. Al decir de muchos analistas, lo que Estados Unidos conoció durante la segunda mitad de los años noventa, y otros países occidentales más recientemente, es una aceleración de la transición hacia una economía intensiva en conocimientos, transición que comenzó hace mucho tiempo pero que se ha acelerado en estos últimos años, debido a la reciente maduración de las TIC.

En efecto, el conocimiento ha estado desde siempre en el corazón del crecimiento económico y de la elevación progresiva del bienestar social. La capacidad para inventar e innovar —es decir, para crear nuevos conocimientos e ideas que se materializan luego en productos, procedimientos y organizaciones— ha alimentado históricamente al desarrollo. Sin embargo, la expresión *economía intensiva en conocimientos* es un término recientemente acuñado y su utilización es aún imprecisa, aunque no hay duda de que pretende mostrar un cambio con respecto a períodos anteriores (David y Foray, 2003).

Un aspecto esencial de las transformaciones que están ocurriendo se conforma por la aceleración sin precedentes de la velocidad con la que el conocimiento es creado, acumulado, aplicado en la producción y depreciado en términos de relevancia económica y de valor. Esta tendencia se plasma en particular en una fuerte intensidad del progreso científico y tecnológico. La expansión del capital intangible es otra de las características fundamentales. Una tercera característica de la economía intensiva en conocimientos es el nivel de intensidad y aceleración de la innovación. La inversión creciente en innovación se refleja en los resultados de la investigación y desarrollo y del aprendizaje. Finalmente, el cuarto elemento característico de la transformación hacia economías intensivas en conocimientos es el importante papel que en ellas desempeñan las TIC, las cuales han provocado una verdadera revolución de los instrumentos del conocimiento. Estas

nuevas tecnologías, cuyas primeras formas surgieron durante los años cincuenta y que estallaron verdaderamente con la aparición de Internet, producen enormes efectos potenciales, ya que permiten el acceso a distancia de la información y proporcionan los medios para adquirir conocimiento (David y Foray, 2003).

Según la visión de Cimoli y Constantino (2000), en una economía intensiva en conocimientos el progreso técnico depende de la eficacia y eficiencia en la utilización y la producción de conocimientos, tanto tácitos como codificados. Y, dado que la creciente especialización del conocimiento induce a una mayor interdependencia entre actores económicos, están dadas las condiciones para el surgimiento de un *sistema de redes* que permite capturar los beneficios derivados del intercambio de conocimiento y la difusión de la innovación. Este sistema es necesario porque, entre otras razones, aunque una sociedad produzca y/o reciba mucho conocimiento codificado, si éste no se vincula con las habilidades incorporadas en individuos y organizaciones, el país no podrá capturar los ímpetus de productividad generados por el conocimiento bajo la forma de innovación y desarrollo.

Arocena y Sutz (2003) prefieren referirse a *sociedad capitalista del conocimiento* para subrayar la tendencia hacia la privatización del conocimiento, al mismo tiempo que la función desestabilizadora de las relaciones sociales y condiciones de vida que puede tener el nuevo papel que el conocimiento adquiere. Dicha desestabilización no se liga sólo o principalmente a las tecnologías que desataron la revolución, sino al conjunto de los procesos sociales de generación, apropiación, uso y control —por comisión u omisión— del conocimiento, en torno a los cuales se van configurando nuevas divisorias y conflictos. Para Arocena y Sutz (ibídem):

*No basta referirse a la expansión global de la economía basada en el conocimiento y motorizada por la innovación: corresponde agregar que las consecuencias y los impactos específicos de esa expansión están profundamente condicionados por los procesos diferenciales de aprendizaje. Éstos constituyen*

la clave de las nuevas divisorias ente Norte y Sur, y también entre grupos o sectores sociales. [...] [Esta] divisoria del aprendizaje no deja del mismo lado a todos los que habitan en un mismo lugar; grupos que se ubican del lado «de arriba» de tal divisoria existen en países que, considerados en su conjunto, están del lado de «abajo»; a la inversa, existen sectores «perdedores» en esa polarización que residen en regiones globalmente «ganadoras». Ésa es una de las causas por las cuales en el Primer Mundo se encuentran bolsones del Tercer Mundo y aun del Cuarto.

### La visión de la innovación en América Latina

Los cambios estructurales que se produjeron en América Latina desde mediados de los años ochenta (liberalización comercial y menor intervención pública en el proceso de desarrollo) crearon un nuevo entorno para empresas e instituciones que afectó negativamente la innovación y el aprendizaje:

[...] la escasez de bienes públicos e instituciones capaces de promover la creación de ventajas comparativas dinámicas basadas en el conocimiento es uno de los factores que explican por qué los sistemas de innovación de la región no han facilitado la acumulación y difusión de capacidades tecnológicas. Este proceso ha inhibido las interacciones entre los componentes de los sistemas de innovación y, por ende, la capacidad tecnológica nacional [...] el sistema de producción ha modernizado una pequeña parte de la economía, debido a los efectos derivados de la apertura; no obstante, este proceso no ha estado acompañado de un esfuerzo adecuado por estimular la creación de redes nacionales (CEPAL, 2002).

Se observa además que el nuevo patrón de adquisición de capacidades tecnológicas que caracteriza hoy al sistema productivo y las empresas en la región deriva de los siguientes factores (CEPAL, 2002):

a. Un proceso simultáneo de modernización e inhibición de las capacidades nacionales: a la vez que existe una mayor integración en sistemas internacionales de producción, que ofrecen economías de escala, se eliminan «los esfuerzos de adaptación de productos y procesos al medio

local, en favor de la «comoditización» de los bienes y servicios. [...] La articulación con el exterior se profundiza y se torna un factor determinante del comportamiento de las empresas, pero ello bien puede ocurrir a expensas de la inhibición de capacidades tecnológicas nacionales o incluso de la disminución de la densidad de las redes de vinculaciones internas».

- b. Marginalización y destrucción de cadenas productivas nacionales, por el progresivo reemplazo por productos e insumos importados.
- c. Especialización desigual en la producción del conocimiento; la región tiende a especializarse en actividades y procesos productivos relativamente poco intensivos en el uso de conocimientos tecnológicos.
- d. Transferencia de algunas actividades preexistentes de investigación y desarrollo hacia el exterior: empresas extranjeras que adquirieron empresas locales han reducido o suspendido esfuerzos nacionales de investigación y desarrollo creados en décadas anteriores. La privatización de servicios públicos ha llevado al cierre de departamentos técnicos y a la reducción de los gastos locales de ingeniería en energía, telecomunicaciones o transporte. Los nuevos operadores extranjeros introducen nuevas tecnologías traídas de sus casas matrices y de sus proveedores internacionales de insumos y servicios.

En su trabajo titulado «La agenda del desarrollo: elementos para su discusión», Octavio Rodríguez (2002) asegura que las desventajas de los países de menor desarrollo relativo en materia de progreso técnico dependen del modo como el proceso articulado de globalización y de avance técnico se va difundiendo desde las grandes economías industriales a las de menor desarrollo relativo. La argumentación parte de admitir la existencia de una *brecha tecnológica* entre ambos tipos de economía –entre centros y periferia– que tiende espontáneamente a reiterarse. En otros términos, se postula que el libre juego de las fuerzas del mercado trae consigo una diferenciación de los ritmos del progreso técnico entre los dos po-

los del sistema centro-periferia, desfavorable para la segunda.

Según Rodríguez, existen tres ángulos desde los cuales enfocar el tema de la *brecha tecnológica* entre centros y periferia. De acuerdo con el primero, se reconoce que las empresas ubicadas en la periferia poseen una magnitud que las hace menos aptas para asumir los costos y los riesgos involucrados en la investigación y desarrollo. Asimismo, muchas veces ellas vienen produciendo en condiciones que las sitúan lejos de la frontera tecnológica, es decir, de las mejores prácticas. Esto equivale a decir que tales empresas comienzan, en mayor o menor grado, con desventajas en lo que atañe a la acumulación previa de conocimientos y, por ende, a la capacidad de innovar. Ello es así en las áreas que definen el nuevo paradigma tecnoeconómico, y particularmente en las tecnologías de la información. Pero no se trata de que los conocimientos acumulados sean menores sólo en actividades de punta, propias del nuevo paradigma. Pueden también serlo en actividades desarrolladas en el marco del paradigma anterior, hacia donde las nuevas técnicas también se difunden, pero reproduciendo condiciones de rezago para las economías periféricas.

El segundo ángulo es el de las relaciones entre empresas. El progreso técnico se ve favorecido por las complementariedades entre actividades productivas y entre las empresas que las llevan a cabo, a raíz de las economías externas tecnológicas que ellas suscitan. El nuevo paradigma, en la medida en que crea nuevos productos y nuevos procesos, genera o define nuevas complementariedades, las cuales benefician particularmente a los grandes centros, donde dicho paradigma emerge y se pone en marcha. Pero además, la difusión de las nuevas tecnologías a un espectro amplio de actividades se ve dificultada en las economías periféricas, debido al menor desarrollo de las complementariedades preexistentes en ellas. Desde ambas perspectivas, se presentan desventajas para la periferia, en términos de su capacidad relativa para el desarrollo de complementariedades entre empresas y sectores.

El tercer ángulo es el del SNI. Aquí las desventajas son directamente visibles, tanto

en lo que se relaciona con la infraestructura tecnológica y la capacidad de formación de recursos humanos de alto nivel, cuanto respecto a las magnitudes absolutas y relativas de los gastos en ciencia y tecnología. Como ya se indicó, también se verifican desventajas en lo que respecta a la capacidad innovadora de la propia base empresarial, elemento constitutivo sin duda relevante de dicho sistema, y asimismo en lo que atañe a las instituciones y normas que lo enmarcan.

Según concluye Rodríguez, admitir la *brecha tecnológica* entre centros y periferia como tendencia general no implica negar la existencia de *ventanas de oportunidad*<sup>1</sup> relacionadas con el surgimiento de un nuevo paradigma, en ciertos ámbitos donde la tecnología no está apropiada y el acceso a ella misma es en principio más libre. Tampoco implica ignorar que se presentan en América Latina condiciones para el logro de avances tecnológicos potencialmente significativos, relacionados con la adopción de tecnologías disponibles en actividades productivas preexistentes, con la presencia de capacidades industriales y tecnológicas adquiridas en etapas de crecimiento previo, con la calificación de mano de obra que se fue logrando en su transcurso y con la abundancia de recursos naturales ahora potencialmente explotables mediante algunas tecnologías de vanguardia (CEPAL, 1996). Es de observar, sin embargo, que la realización de estas potencialidades depende de forma crucial de la puesta en marcha de conjuntos de políticas persistentes y adecuadas, en las cuales se tengan en cuenta los condicionamientos fuertemente negativos del actual proceso de globalización.

En suma, en los días que corren, la generación e incorporación de tecnología es clave para adquirir competitividad, tanto para las empresas como para las economías nacionales. De ahí que la innovación tecnológica se convierta en un tema inicial nítidamente asociado a las posibilidades de inserción o reinserción internacional de estas últimas, y por ende a las estrategias de redinamización a largo plazo de las economías de menor desarrollo relativo. Tomar nota de las condiciones de las que parten las economías periféricas, según lo expresado por Rodríguez, es

1 El concepto de *ventanas de oportunidades* fue introducido por Pérez (1986); no obstante, Ernst y O'Conner (1989) consideran que presenta algunas limitaciones. Pérez identifica cuatro fases de propagación de los paradigmas tecnoeconómicos: la de la difusión inicial, la del rápido crecimiento temprano, la del rápido crecimiento tardío y la de la madurez; fases éstas a través de las cuales la capacidad de apropiación del conocimiento tecnológico va variando. En la etapa inicial, gran parte de los principios científicos y técnicos en que se apoyan las nuevas tecnologías se encuentran a libre disposición en universidades o centros públicos de investigación. Se abren así oportunidades especiales que se convierten en verdaderas *ventanas de oportunidades* para países de menor desarrollo relativo. Éstas se basan en un mejor acceso a los nuevos principios técnicos y científicos fundamentales, que

esencial para establecer claramente las estrategias posibles de desarrollo económico, frente a la difusión internacional de los patrones productivos e institucionales de las EIC.

A lo largo de este primer apartado se han planteado los hechos estilizados del progreso técnico de este último cambio de siglo. La importancia que dichos fenómenos están adquiriendo en las economías mundiales, y particularmente en las de América Latina, hace necesaria su profunda comprensión. Por ello, en los siguientes tres apartados se analizan los conceptos básicos relacionados con esos fenómenos.

## 2. El progreso técnico endógeno: base del sistema nacional de innovación

A partir de la década de los 1980 varias áreas del análisis económico han retomado el interés sobre el análisis de largo plazo del cambio y el aprendizaje tecnológicos. Estos fenómenos se han convertido en temas centrales tanto de las nuevas teorías del crecimiento y el comercio internacional de corte neoclásico, como de las evolucionistas o neoschumpeterianas. La capacidad de un país para emprender exitosamente procesos de aprendizaje y cambio tecnológico ha surgido en numerosos trabajos como uno de los factores más importantes que explican las diferencias de crecimiento del ingreso y del comercio entre diferentes economías.

Las nuevas teorías del crecimiento y del progreso técnico, tanto neoclásicas como evolucionistas, subrayan el carácter endógeno de este último. Reconocer ese carácter ha transformado el análisis en ambas corrientes, aunque entre ellas sigue habiendo diferencias fundamentales. De un modo general, las dos visiones se distinguen por las categorías de análisis básicas que utilizan y también por el modo como se articulan en la definición del progreso técnico.

Este informe adopta una visión –inspirada en la economía evolucionista– según la cual el crecimiento económico es un proceso dinámico de *destrucción creativa*,<sup>2</sup> en el cual algunos sectores se expanden mientras otros

se contraen, y algunas empresas avanzan mientras otras se estancan, transformando las estructuras económicas. Pero no todos los sectores tienen la misma capacidad de *propagar el progreso técnico*: de la existencia de complementariedades entre empresas y sectores dependerán los impactos de la innovación sobre el crecimiento a nivel agregado.

No obstante, existen serios problemas para medir el impacto de la innovación sobre la economía. Éstos derivan de la dificultad para determinar con precisión las fuentes, los mecanismos de transmisión y los efectos del progreso técnico sobre el crecimiento, y también para fundamentar en forma más general las relaciones analíticas entre cambio tecnológico, especialización comercial y competitividad internacional de un país determinado.

En este informe el progreso técnico es concebido desde el ángulo de su aplicación al proceso productivo. Resulta de diferentes actividades ligadas al aprendizaje, la adquisición de bienes y servicios que incorporan nuevos conocimientos, la investigación y el desarrollo, y la ciencia y tecnología. Dichas actividades pueden ser endógenas a los procesos productivos, a las empresas o a las entidades que las realizan. El concepto de SNI intenta aprehender la articulación (o la falta de ella) entre todos esos agentes que intervienen en la dinámica del progreso técnico. En las siguientes secciones se analizan los conceptos vertidos aquí.

### *¿Dónde residen y cuáles son los conocimientos que se aplican en el proceso productivo?*

El progreso técnico es concebido en este trabajo desde el ángulo de su aplicación al proceso productivo. Dicho *proceso productivo* consiste, desde una perspectiva reduccionista, en un conjunto de *actos de trabajo* simultáneos o sucesivos e interrelacionados que tienen el objetivo común de generar un bien o servicio. Desde una perspectiva más amplia, refiere a las capacidades culturales de una sociedad determinada para la provisión de dichos bienes y servicios.

plantean condiciones más igualitarias para competir en sectores «nuevos» (por ejemplo *software*, equipos de telecomunicaciones o instrumentación electrónica) y obtener ventajas específicas para competir en sectores «viejos» (por ejemplo, el automóvil), a condición de reconvertirlos. Sin embargo, el concepto de *ventanas de oportunidades* presenta limitaciones. En efecto, hay argumentos para señalar que éstas son notablemente más estrechas de lo que plantea Pérez. Ello es debido a que existe un alto nivel de apropiación del conocimiento tecnológico –aun en los inicios de un nuevo paradigma tecnoeconómico– y también a la importancia que adquiere el carácter acumulativo del conocimiento tecnológico. Es necesario, pues, como punto de partida, tener una *masa crítica inicial* para que se produzca un efecto de bola de nieve en el desarrollo de los aprendizajes tecnológicos (Ernst y O'Connor).

2 Al decir de Schumpeter (1962).



El lugar privilegiado en el cual se generan los bienes y servicios en una sociedad es la empresa. No obstante, el proceso productivo se extiende hacia fuera de los límites de la empresa, en tanto ésta contrata trabajadores, compra materiales e insumos para la producción, tiene en cuenta las demandas potenciales y efectivas, y externaliza operaciones y funciones, tanto productivas como de gestión y de innovación. De hecho, como se verá más adelante, el proceso productivo en las economías actuales se asemeja más a un dispositivo de red que a empresas aisladas que interactúan por la vía del mercado.

Los actos de trabajo envuelven el *ejercicio de capacidades* de la fuerza de trabajo y también de las empresas en cuyo seno tales actos se llevan a cabo. A su vez, las *capacidades* se adquieren en el propio proceso productivo, a través del aprendizaje individual y organizacional,<sup>3</sup> y en parte también fuera de él, a través de la educación general o especializada de la fuerza de trabajo. Las capacidades consisten en *conocimientos* que «posee» la empresa, incorporados en su fuerza de trabajo y en su organización. Dichos conocimientos se aplican a la propia realización de los actos de trabajo (incluyen el modo como se usan las máquinas y los insumos intermedios), a la forma en que éstos se organizan en la empresa, a la gestión de la firma como un todo, y a cómo ésta se relaciona para producir y vender con otras empresas y entidades de su entorno.

Esos conocimientos están incorporados a las *rutinas de las organizaciones*<sup>4</sup> y a las *habilidades de los trabajadores*.<sup>5</sup> Algunos de ellos pueden estar *codificados* en instrucciones claras y otros ser *tácitos*, es decir, difíciles de transmitir mediante información precisa (véase recuadro I).

Los conocimientos pueden ser más o menos fáciles de copiar por otras empresas, según el grado de codificación y complejidad que contengan. Es éste el problema que se invoca cuando se habla de *apropiabilidad* del conocimiento. Existen mecanismos, como la protección jurídica del uso de ciertos conocimientos o su secreto, que aseguran a quien los haya creado la apropiación del fruto que genera su aplicación en la economía.

No obstante, no todo conocimiento puede ser excluido en su uso por otros agentes a través de esos mecanismos. Un conocimiento sobre principios universales, por ejemplo, difícilmente podrá ser patentado para legitimar la propiedad de ese tipo de saber. Además de los mecanismos mencionados, las empresas pueden impedir la imitación generando continuamente nuevos conocimientos, o pueden también transformar los conocimientos generales en tan específicos de la empresa que sean difíciles o imposibles de copiar.

Otros *conocimientos* que intervienen en el proceso productivo son aquellos que la empresa «adquiere» y *ya están incorporados*, por ejemplo, en una máquina que compra, una planta llave en mano o un consultor externo que contrata. También intervienen conocimientos protegidos por derechos de propiedad intelectual, como son los contenidos en las patentes, las licencias, los derechos de autor o la certificación vegetal, y otros no protegidos como el *know-how* o los servicios científicos y tecnológicos.

### ¿En qué consisten la tecnología y el cambio tecnológico?

El proceso productivo supone la aplicación de *un conjunto de conocimientos* eficientes y eficaces para la producción de bienes y servicios. Dichos conocimientos se denominan *tecnología*. Una cuestión que ha acaparado la atención de los economistas es de qué manera las empresas adquieren tales conocimientos. Para ello, se propone distinguir las diversas fuentes de conocimientos. Una primera fuente se genera dentro de la empresa, a partir de actividades como la producción, la investigación y desarrollo (I+D) interna, la gestión de la empresa, el diseño de los procesos y productos y la capacitación y el aprendizaje. Éstas descansan sobre las capacidades intrínsecas de la empresa para absorber y acumular conocimientos. Las fuentes externas incluyen el conocimiento obtenido de otras firmas productoras de bienes y servicios y de empresas o entidades especializadas en I+D; de la disponibilidad de trabajo calificado y

3 El aprendizaje individual y el organizacional son definidos más adelante.

4 Se entiende por *rutinas* de las empresas los comportamientos regulares y previsible que conducen a esquemas repetitivos de actividades. Estos esquemas constituyen una memoria organizacional que orienta la toma de decisiones en los varios ámbitos de la empresa.

5 Se entiende por *habilidades* las facultades de un individuo para llevar adelante un conjunto de actos (físicos y mentales) coordinados, normalmente efectivos en el logro de sus objetivos.

no calificado y la de expertos consultores, y también indirectamente de los nuevos avances de la ciencia y la tecnología (diagrama I).

El cambio de la tecnología o, lo que es lo mismo, el progreso técnico consiste en la *introducción de nuevos conocimientos en la producción de bienes y servicios*. Estos conocimientos se materializan en la empresa a través de un *proceso de innovación tecnológica*, que involucra la búsqueda, el descubrimiento, la investigación, el desarrollo, la experimentación, la imitación y la adopción de nuevos o mejores productos, procesos productivos, construcciones organizacionales o formas de comercialización. El resultado exitoso de este proceso, la innovación tecnológica, puede ser novedoso para la empresa, el mercado local o el internacional.

### *Las fuentes que hacen endógeno el progreso técnico*

En las secciones anteriores se planteó la importancia del proceso productivo y el papel desempeñado por las empresas en el cambio tecnológico. En esta sección se examina de qué manera el progreso técnico puede concebirse como resultado de un proceso endógeno a la empresa, y al grupo de agentes involucrados en el mismo proceso de producción e innovación.

En la literatura especializada se suelen definir dos conceptos clave para referirse al progreso técnico endógeno. El primero hace referencia al cambio tecnológico como a una sucesión de mutaciones menores, o innovaciones incrementales.<sup>6</sup> El segundo refiere a mutaciones de mayor significación o innovaciones radicales.<sup>7</sup> Pero en ambos casos se percibe el cambio tecnológico como relacionado con la acumulación de conocimientos que se van gestando o absorbiendo en el seno de las propias empresas y que terminan por germinar en innovaciones tecnológicas. En suma, el cambio tecnológico resulta endógeno a la empresa cuando ésta logra transformar los conocimientos que genera internamente y los que adquiere fuera en conocimientos específicos, difícilmente imitables por otras firmas. Esto se aplica igualmente al con-

## *Recuadro 1*

### *Conocimientos codificados, tácitos, individuales y colectivos*

El *conocimiento codificado*, en la economía, se asimila a información. Se entiende por *información* el conjunto de conocimientos reducidos y convertidos en mensajes que pueden ser fácilmente difundidos entre los agentes (con el costo que implica la duplicación de esa información). La información codificada ha sido por lo general organizada y expresada en un formato compacto y estandarizado, de manera de facilitar y reducir el costo de operación de transmisión, verificación, registro y reproducción de los conocimientos. La revolución de las tecnologías de la información ha reducido enormemente el costo de codificación, estandarizando los lenguajes y las expresiones según formas diversas, como por ejemplo, numéricas o simbólicas.

El *conocimiento tácito* permanece por fuera de ese movimiento de codificación. Dicho conocimiento se compone de elementos del conocimiento de los individuos que permanecen indefinidos, no codificados ni publicados. Estos elementos no pueden ser siquiera expresados plenamente por quienes los poseen; difieren así de una persona a otra, sin desmedro de que puedan ser comunes a colegas y colaboradores. Son, además, inseparables de la práctica de los colectivos de los trabajadores que los generan y, por lo tanto, no son expresables fuera del contexto del proceso productivo dentro del cual fueron generados.

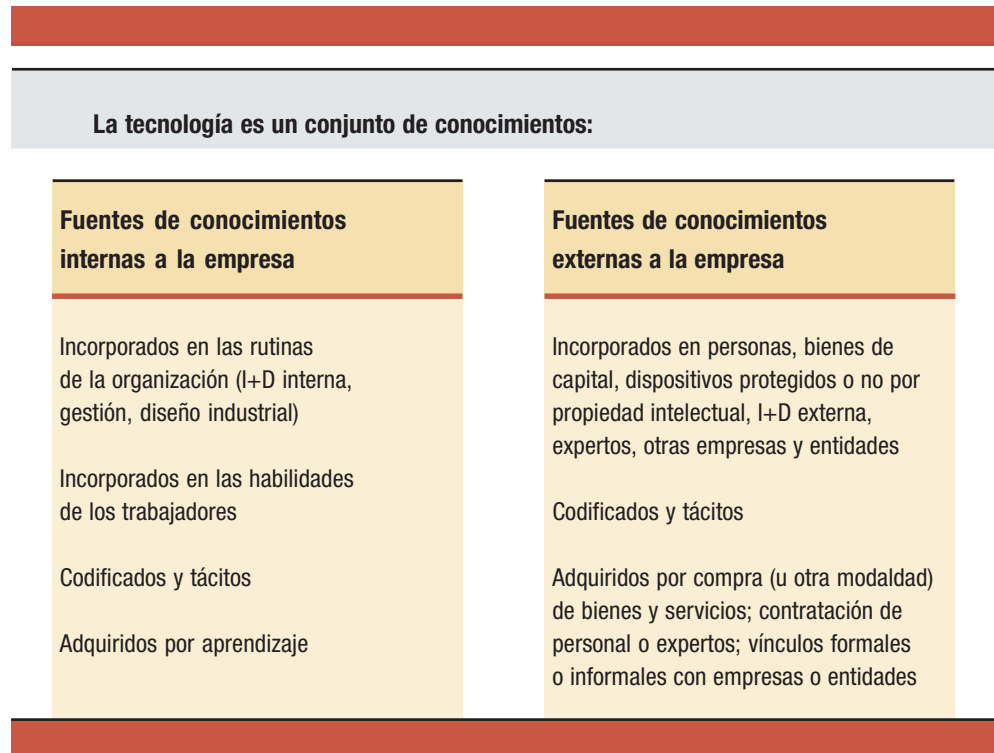
Más allá de la transformación del conocimiento en un objeto, el proceso de codificación alza la cuestión de la capacidad del poseedor del conocimiento para explotar sus diferentes categorías. Por ello, en el proceso de transformación del conocimiento no sólo hay que analizar la distinción entre sus componentes tácitos y codificados, sino también la transformación entre *conocimiento individual y colectivo*.

Fuentes: Foray (1992) y Rullani (2000)

6 Las innovaciones incrementales consisten en mejoras sucesivas a las que son sometidos los productos, procesos productivos, organización del trabajo y formas de comercialización. En determinado momento, la capacidad de estas innovaciones para producir mejoras encuentra inevitablemente sus límites, tanto técnicos como económicos. Sólo una nueva innovación radical, al determinar un nuevo horizonte de potencialidades, abre un nuevo abanico de innovaciones incrementales potenciales.

7 Las innovaciones radicales consisten en la introducción de productos, procesos, formas organizativas y de comercialización verdaderamente nuevos; son por definición rupturas capaces de iniciar un nuevo rumbo tecnológico. Equivalen al concepto de punto de bifurcación en la teoría de sistemas: son aquellos que modifican la evolución del sistema.

Diagrama 1



junto de empresas y entidades que participan del mismo proceso de producción e innovación.

El progreso técnico resulta, pues, de actividades internas y externas a la empresa. Dichas actividades están ligadas al aprendizaje por la práctica, a la adquisición de bienes y servicios que incorporan nuevos conocimientos, a la investigación y desarrollo y a la ciencia y tecnología. En los puntos siguientes se analiza con más detalle cada una de esas actividades.

#### Aprendizaje por la práctica

Se entiende por *aprendizaje por la práctica* la adquisición de conocimientos a través de la práctica productiva y por la capacitación. El aprendizaje conectado a la innovación incremental resulta de la experimentación, es decir, de acciones conscientes o intencionales, de pruebas sucesivas sobre nuevas formas de realizar las tareas. Con esto se quiere decir que los conocimientos en que las técnicas consisten se transforman para adaptarse a un proceso productivo particular, con su correspondiente organización del trabajo. Es de

observar que en este modo de ver el aprendizaje subyace una idea central, en última instancia asociada con el carácter tácito y acumulativo que se atribuye al conocimiento tecnológico. De acuerdo con esta idea, este conocimiento no puede ser transmitido en una forma lineal y simple, en la cual el transmisor traslada al receptor un saber acabado. Por el contrario, se entiende que el conocimiento depende de un proceso de aprendizaje en el que ese saber se ve sujeto a modificaciones y enriquecimientos. Dicho en otros términos: acceder al conocimiento tecnológico y dominarlo requiere desarrollar la creatividad, de modo de poder modificarlo y potenciarlo en provecho propio. Se entiende, por tanto, que el progreso técnico que deriva del aprendizaje por la práctica es endógeno al proceso productivo y a la empresa que lo organiza y lo lleva a cabo.

#### Adquisición de bienes y servicios que contienen nuevos conocimientos

La aplicación en la empresa de los nuevos conocimientos incorporados en los bienes y



servicios que adquiere no se hace de forma automática. Exige, por el contrario, un esfuerzo para dominar esos nuevos conocimientos y adaptarlos a las circunstancias específicas en las cuales se encuentra la empresa, como son la demanda local, las escalas de producción, las habilidades de los trabajadores y su particular organización del trabajo, y –con frecuencia– las materias primas locales. Por otro lado, el esfuerzo en materia tecnológica no termina con el dominio de la tecnología; ella puede mejorarse mediante ajustes menores, lo cual requiere mayores esfuerzos y nuevas capacidades. Todo esto supone implementar procesos de aprendizaje que hacen endógena la tecnología a los procesos productivos y a la empresa en la cual se llevan a cabo.

#### Investigación y desarrollo experimental

Las actividades de *investigación y desarrollo experimental* (I+D) comprenden la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.<sup>8</sup> Suele entenderse la I+D como todo trabajo creativo de las personas llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Interesa diferenciar la I+D relacionada directamente con un proceso productivo y la que no lo está; esta última se denomina aquí *ciencia y tecnología* (C+T).<sup>9</sup> La primera se puede llevar a cabo a través de actividades laterales y separadas de ese proceso productivo en la empresa que la desarrolla (interna) o en otra empresa o entidad especializada (externa). La I+D puede estar asociada tanto a innovaciones incrementales como radicales.

Una empresa o entidad *aprende* a hacer I+D cuando logra acumular las capacidades para ejercer esa actividad a medida que la practica. También *aprende* a mejorar los resultados de sus actividades de I+D si consigue captar los problemas que se generan cuando éstos se utilizan en el proceso productivo.<sup>10</sup> Se entiende que la I+D interna es endógena a la empresa y también al proceso productivo si existe retroalimentación entre ambos; la I+D externa es endógena al tercero que la desarrolla y a la empresa cuando ésta logra hacer propios los conocimientos adquiridos.

#### Ciencia y tecnología

De las actividades ligadas a la ciencia y tecnología (C+T) derivan conocimientos científicos y tecnológicos que no están referidos a ningún proceso productivo particular. Las entidades que los generan son por lo general universidades públicas y privadas, así como laboratorios sin fines de lucro. La C+T interactúa con la I+D, al utilizar esta última los conocimientos de la primera; al mismo tiempo, la segunda ejerce una influencia sobre la primera, pues suscita nuevos interrogantes que inspiran a la C+T. La existencia de un pensamiento científico y tecnológico independiente, con criterios propios de evaluación, constituye una parte indispensable del progreso técnico endógeno que, si bien debe estar orientado a la solución de problemas específicos, ha de retroalimentarse permanentemente con esos ámbitos de creación y reflexión. Los conocimientos que se obtienen en tales ámbitos son endógenos a las entidades, y muchas veces a los grupos de investigación y personas que los generan, así como a las empresas y entidades de I+D, si existe retroalimentación. También son endógenos a la sociedad como un todo si los conocimientos generados se difunden y convierten en parte de la cultura nacional.

En suma, en el diagrama 2 se resumen las actividades fuentes de progreso técnico descritas en los puntos anteriores, las cuales sólo podrán desarrollarse si se cuenta con la calificación, la formación y el esfuerzo de las personas involucradas. Esto último explica por qué las entidades que se dedican a la formación de las personas para educarlas y capacitarlas de forma que puedan intervenir en los procesos de innovación son una parte indispensable del desarrollo de las actividades fuentes de progreso técnico.

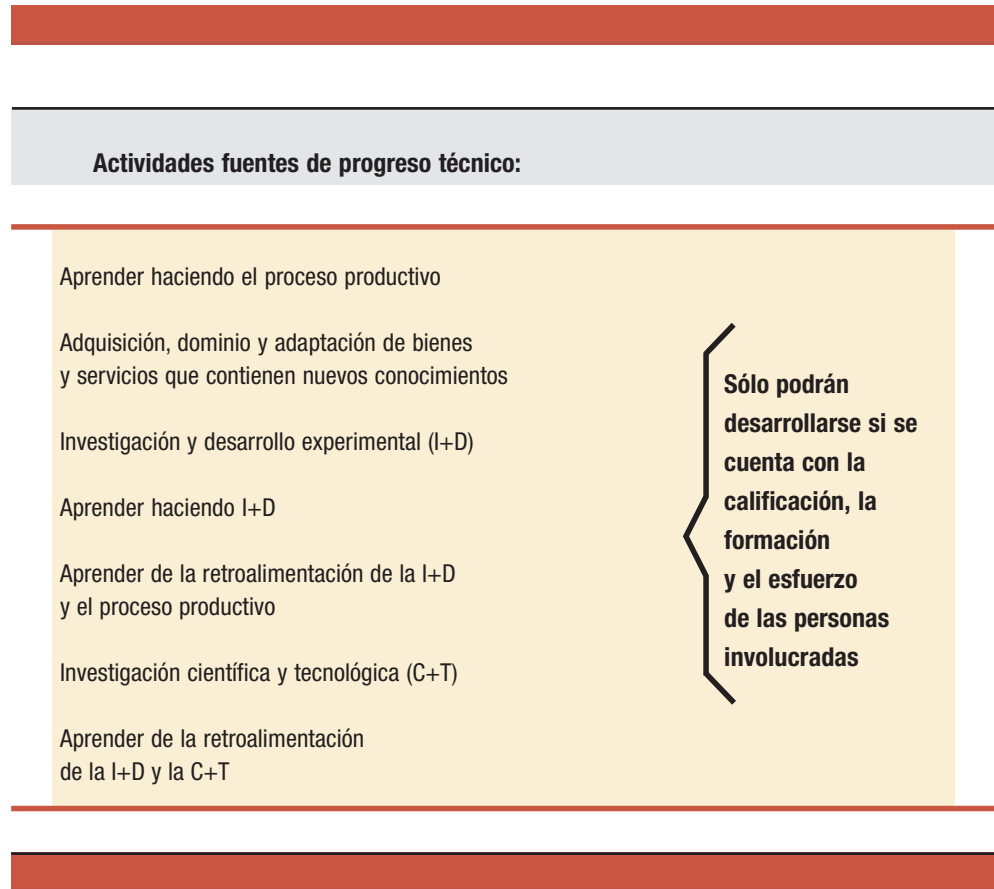
De la presente sección puede concluirse que se identificaron *tres perspectivas* desde las cuales puede concebirse el *carácter endógeno del progreso técnico*. La primera está conformada por las propias empresas que llevan a cabo la producción, en tanto al desarrollar procesos de aprendizaje e innovación se constituyen ellas mismas en generadoras de los nuevos conocimientos en que el progreso técnico consiste. La segunda la constituyen las

8 Aunque la división entre ciencia básica y aplicada está perdiendo sentido en la actualidad. Es el caso de nuevas tecnologías como las biotecnologías, en las cuales esas fases ya no son distinguibles, pues son casi simultáneas.

9 Por lo general, los resultados de la C+T se encuentran disponibles en publicaciones de acceso no restringido, mientras que los de la I+D suelen plasmarse en conocimientos protegidos por derechos de propiedad intelectual o el secreto. En algunas áreas del conocimiento, sin embargo, al volverse más difícil la separación entre las diversas fases de la investigación, también el acceso a la C+T está siendo restringido.

10 Esto se denomina *aprendizaje por la utilización* (Rosenberg, 1982).

Diagrama 2



empresas y las entidades que realizan I+D, actividad con base en la cual generan endógenamente los conocimientos adicionales constitutivos del progreso técnico. La tercera reúne a las entidades universitarias y centros de investigación empeñados en el desenvolvimiento de la C+T, los cuales cumplen un papel relevante en la generación de progreso técnico, por la vía de su interacción con aquellas otras entidades (o empresas) que realizan la I+D y la sociedad como un todo.

### 3. El sistema nacional de innovación

Los aspectos del conocimiento tecnológico subrayados en el apartado anterior –tácito–codificado frente a colectivo–individual, localizado y acumulativo–, además de los esfuerzos de aprendizaje que se van realizando en el seno de

las propias firmas, hacen que la tecnología sea fundamentalmente específica a las empresas que la ponen en práctica. Es éste el resultado de admitir que el progreso técnico es endógeno a las empresas y que éstas son su agente protagónico. Se reconoce también que el progreso técnico y su aplicación en la economía dependen del entorno en el cual las empresas están insertas. El contexto en que la firma se inscribe comprende las articulaciones entre empresas que sólo desarrollan procesos productivos, las que además generan también I+D, las más especializadas que sólo se ocupan de la I+D y las entidades que realizan actividades de I+D, de C+T o de ambas. Además, actúan y se relacionan con los anteriores agentes las entidades de apoyo a la investigación, innovación y producción, las que ofrecen medios para financiar esas actividades y las que forman a las personas para intervenir en los procesos productivos, en la innovación y en la investigación.

Las postulaciones precedentes –el protagonismo tecnológico de las empresas y el papel del entorno– han sido captadas a través del concepto de SNI por autores evolucionistas.<sup>11</sup> En el diagrama 3 se esquematizan las agentes y articulaciones que lo conforman.

En las próximas secciones se especifica el contenido concreto que se le da en este informe al SNI.

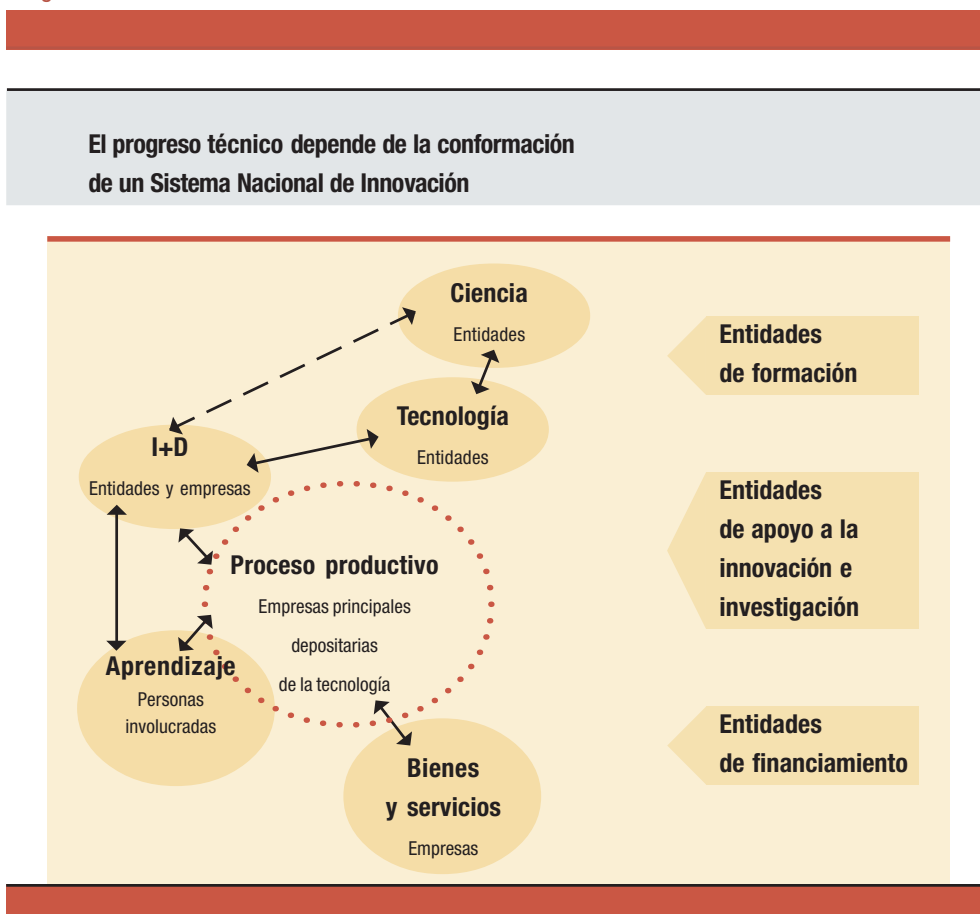
### El SNI: un enfoque neoschumpeteriano

El concepto de SNI, tal como lo plantean los autores evolucionistas, reconoce el carácter endógeno del progreso técnico desde sus tres perspectivas: endógeno al proceso productivo, endógeno a la empresa y endógeno a las entidades universitarias y centros de investigación.

La aplicación a una economía subdesarrollada del concepto de SNI, «construido a partir de la observación de relaciones empíricas en los países del centro» (Arocena et al., 2000), ha de realizarse con suma cautela, sin aplicar mecánicamente las enseñanzas extraídas de los éxitos y fracasos en materia tecnológica de los países desarrollados. No obstante, es posible justificar su utilización para analizar los modos en que se desenvuelve el progreso técnico en las economías de la periferia, debido al énfasis que dicho concepto pone en los procesos de aprendizaje tecnológico y el papel fundamental que estos procesos cumplen en el desarrollo innovador de estos últimos países.

El concepto de *sistema* es utilizado no siempre en un sentido preciso. Por ello conviene señalar que un sistema es un conjunto de elementos que interactúan, de modo que

Diagrama 3



11 El concepto de SNI fue introducido por Freeman (1987, 1988), Lundvall (1985, 1992) y Nelson (1985, 1988), quienes estudiaron los mecanismos de generación y difusión del progreso técnico en los países desarrollados.

el sistema tiene propiedades diferentes de las de sus componentes, y que —además— el cambio en uno de los elementos puede provocar cambios en otros elementos y con ello en el sistema íntegro.<sup>12</sup> Estas características de un sistema son especialmente relevantes para definir el SNI: en particular, su potencial innovador dependerá del grado en que los agentes participantes se vinculan y se potencian, y se debilitará cuando éstos se aíslan.

Desde el punto de vista del *territorio* en el que se materializa el SNI, el carácter *nacional* del sistema radica en el hecho de que se está aludiendo a elementos y relaciones localizadas o surgidas dentro de las fronteras de un Estado-nación. Las tendencias hacia la globalización y/o regionalización de la economía mundial pueden implicar un debilitamiento de la coherencia y la importancia del carácter nacional del sistema de innovación. Sin embargo, se aduce que este carácter sigue siendo central en ellos, a raíz de dos órdenes de consideraciones. En primer lugar, la importancia del entorno nacional se liga al hecho de que el proceso de innovación requiere apoyarse en conocimientos tácitos y de difícil codificación. En tales circunstancias resulta fundamental que los usuarios y productores del cambio técnico compartan sus normas, así como un sistema cultural básico de interpretación. Por otra parte, no se desconoce que a menudo los procesos de innovación trascienden las fronteras nacionales y algunas veces son más regionales que nacionales. Sin embargo, esta tendencia no implica que dichos procesos no se sigan realizando en un entorno nacional, dada la importancia de este último en diversos procesos de innovación específicos. Así, por ejemplo, es posible constatar que las grandes corporaciones debilitan sus lazos con los países de origen y aprovechan las ventajas ofrecidas por los SNI de los países donde instalan algunas de sus filiales.<sup>13</sup> Más recientemente, diversos estudios subrayan el carácter local de los sistemas de innovación, pues los factores de espacio y proximidad contribuyen a crear y a compartir el conocimiento tácito.<sup>14</sup>

No obstante, ha de tenerse presente que, en el caso de los países de la periferia, un rasgo característico de los sistemas de inno-

vación es la fuerte dependencia de tecnología extranjera, por lo que las relaciones que se establecen con los actores externos son cruciales. En América Latina, la actual especialización internacional de la producción y del conocimiento sostiene un sistema de vínculos donde la demanda de conocimiento e innovación se dirige fundamentalmente hacia las economías avanzadas. Además, los procesos de liberalización llevados adelante en las pasadas décadas incentivaron el desarrollo de interacciones con empresas e instituciones localizadas en el exterior, e inhibieron vínculos entre agentes locales (Cimoli y Constatino, 2000).

Desde el punto de vista de *la dirección y el sesgo del progreso técnico*, si bien las empresas, los sectores y las cadenas de valor van adquiriendo y acumulando conocimientos a lo largo de trayectorias tecnológicas propias, el camino que siguen está acotado o promovido por el contenido del paradigma y de la trayectoria tecnológica del SNI.

El *paradigma tecnológico*<sup>15</sup> define un cierto potencial de desarrollo tecnológico a partir del cual existen varias posibilidades de investigación, de desarrollos y de realizaciones. El concepto de *paradigma* tiene un contenido estrictamente tecnológico. La aparición de un paradigma implica un salto, y por lo tanto una discontinuidad en la evolución tecnológica; cada nuevo paradigma define un nuevo horizonte de posibilidades que abre un abanico de nuevas trayectorias tecnológicas posibles. La *trayectoria tecnológica*<sup>16</sup> está constituida por una serie orientada y acumulativa de innovaciones sucesivas o, si se quiere, de innovaciones incrementales. Las condiciones económicas en las cuales estas trayectorias tienen lugar favorecen un proceso de selección de las innovaciones; de tal modo que, entre varias líneas de desarrollo y de acumulación posibles, abiertas por ciertas innovaciones mayores (o radicales), sólo algunas líneas determinadas se afirman de manera acumulativa (diagrama 4).

Desde el punto de vista del *nivel de agregación económica* del SNI, se reconoce también que la referencia a la economía en su totalidad no impide la existencia de subsistemas sectoriales de innovación. En el presente in-

12 Bunge (1973).

13 Véase en Chesnais (1993) el papel de los SNI con relación a las grandes empresas multinacionales.

14 Por ejemplo, los de Maskell y Malmberg (1999), Gertler (1995) y Wolf (2000).

15 Dosi (1988).

16 *Ibidem*.

forme los sistemas sectoriales de innovación y producción (SSIP) son un concepto clave que se especifica más adelante en este capítulo.

### El SNI: un enfoque de redes

La literatura sobre SNI parte de concebir la innovación tecnológica y la creación de conocimiento como procesos no lineales, en los que muchos agentes y organizaciones diferentes intercambian información y cooperan en la producción de nuevo conocimiento. La innovación es así vista como un proceso interactivo entre los principales componentes del sistema, que involucra agentes, instituciones y estructuras económicas y no económicas.

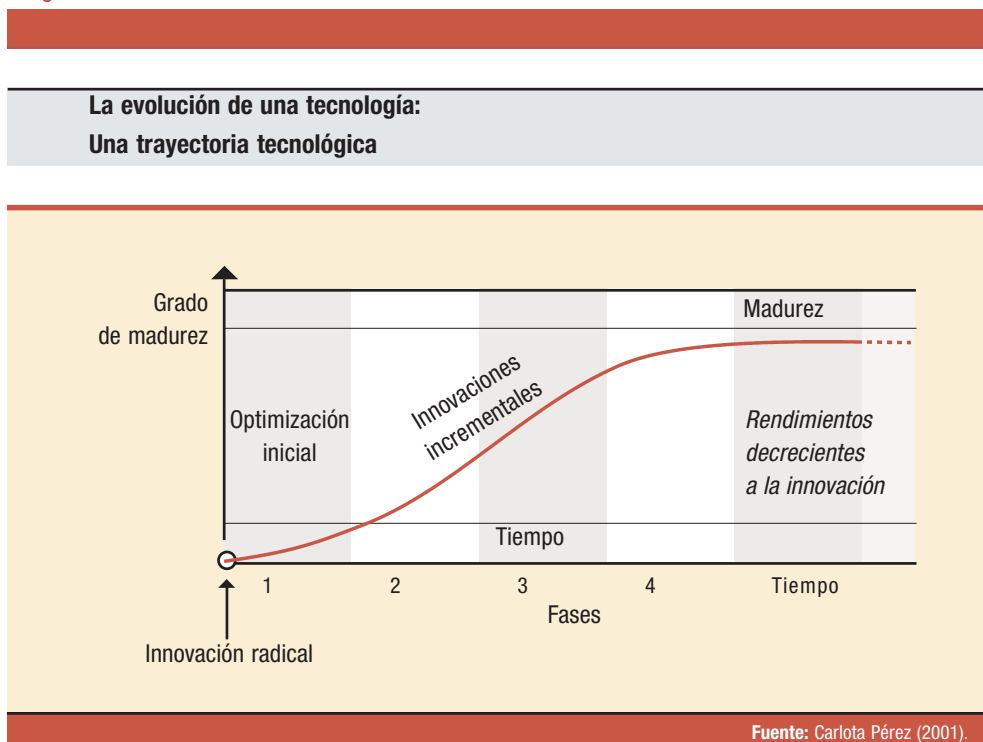
En este esquema analítico, las redes son las nuevas configuraciones de la actividad económica que responden a la necesidad de *interacción* como factor clave de la creación y circulación del conocimiento, y se constituyen en subsistemas del SNI, es decir, en sistemas especializados dentro de él. Dichas configuraciones pueden tomar diferentes formas

en función, por ejemplo, del énfasis que tiene el *territorio* (*clusters* y sistemas locales de innovación) o los *sectores productivos* (SSIP, *tramas productivas* o cadenas de valor).

En suma, la adhesión a la visión del modelo no lineal de innovación conlleva la de un SNI cuyo dinamismo encuentra su clave en la interacción entre los conocimientos de los diversos agentes que lo componen. Así pues, para concretarse *la innovación tecnológica se requiere de un conjunto de procesos interactivos sujetos a retroalimentación, y el modo de interactuar es a través de redes de conocimientos.*

En las próximas subsecciones se aborda, en primer lugar, el significado que se le suele dar en la economía al concepto de *red*; luego se incursiona sobre las razones que hacen que el proceso de innovación sea cada vez más un proceso colectivo; en tercer lugar, se introducen las externalidades tecnológicas y las actividades que proveen esas externalidades; en cuarto lugar, se exponen los argumentos para considerar a las relaciones usuario-productor como redes con fuertes potencialidades para aprovechar las

Diagrama 4



externalidades tecnológicas; y, finalmente, se propone el concepto de SSIP como un instrumento útil para integrar todas las anteriores consideraciones sobre el proceso de innovación tecnológica.

#### ¿Qué son las redes?

Se considera la red como un caso especial de organización económica que, al igual que una empresa productiva, está conformada por recursos (humanos, materiales, inmateriales) y se caracteriza por la presencia de un gran número de terminales ubicadas en localizaciones distantes e interconectadas. El conjunto forma un sistema desde el que se producen los servicios de red (Oniki, 1992).

En esta perspectiva, los principales componentes de la red son los nodos —o centros de intercambio— y las conexiones entre ellos. Los servicios de la red son generados por los flujos que se establecen entre los nodos a través de las conexiones, flujos que pueden ser bidireccionales o unidireccionales. En razón de la necesidad de economizar estos flujos, la red se estructura en forma jerárquica, y los nodos y conexiones se distinguen por el nivel en el que se encuentran (intermedio o terminal). El papel de nodos y conexiones es transmitir eficientemente los flujos de la red, por lo que la capacidad de conexiones, nodos intermedios y terminales son características económicas importantes del sistema (ibídem).

Las empresas en red resultan de los esfuerzos para internalizar selectivamente los diversos factores necesarios para controlar el proceso de innovación, conscientes de la naturaleza colectiva de este proceso. Son grupos o clubes de empresas que cooperan estratégicamente para compartir el conocimiento, las capacidades técnicas y las oportunidades de aprendizaje. En suma, pueden ser vistas como «instituciones cooperativas diseñadas para aumentar la apropiabilidad de los beneficios de la innovación tecnológica y reducir el carácter de bien público del conocimiento» (Antonelli, 1992).

#### La naturaleza colectiva del proceso de innovación

Según se reconoce, la creciente competencia internacional hace que la competitividad de

la empresa dependa cada vez más de su habilidad para aplicar nuevo conocimiento y tecnología en los productos y procesos productivos. Pero el desarrollo tecnológico acelerado y la creciente *especialización del conocimiento* restringen la posibilidad de que una empresa produzca, por sí sola, todo el conocimiento relevante. Al mismo tiempo, la empresa busca *especializarse productivamente*, con el objetivo de reducir riesgos y disminuir el tiempo de llegada al mercado. De esta forma, la empresa se torna más dependiente del conocimiento complementario y del *know-how* de otras empresas.

Por otro lado, las empresas se basan cada vez más en la investigación científica y en la interacción con el *sistema científico y tecnológico* para nutrir el proceso de innovación. La investigación básica y aplicada es la fuente de muchas de las tecnologías que están transformando la sociedad, particularmente de la biotecnología y de la tecnología de la información. El sistema universitario provee los graduados capacitados para las empresas innovadoras, así como nuevos instrumentos y métodos para la investigación, y capacidad de resolución de problemas.

La evidencia sugiere que la interacción entre el sistema científico y tecnológico y el sector empresarial es más importante que en el pasado, y en muchas áreas la innovación tecnológica es más intensiva en conocimiento científico (por ejemplo, aumenta la proporción de artículos cuyos coautores son un científico industrial y un académico). Los vínculos son muy fuertes en química farmacéutica, orgánica y alimentaria, biotecnología y semiconductores, pero más débiles en ingeniería civil, máquinas, herramientas y transporte. La frontera entre ciencia y tecnología es difusa en tecnología de la información y las comunicaciones y en biotecnología, dado que los descubrimientos fundamentales pueden conducir tanto a una publicación científica como a un éxito comercial (OCDE, 2000).

Las instituciones de investigación también desempeñan un papel en la formación de *redes globales de investigación e innovación*, consideradas cruciales para la difusión tecnológica y la innovación. Por eso los países que

quieran beneficiarse de los flujos globales de conocimiento deben contar con un sistema científico suficientemente desarrollado.

En suma, por un lado, la creciente competencia conduce a las empresas a otorgar mayor importancia a la investigación. Al mismo tiempo, la diversificación y la especialización del conocimiento y la tecnología hacen que no puedan abarcar, por sí mismas, todas las disciplinas requeridas para la innovación. Ello, aunado a los mayores costos y riesgos de la innovación, conduce a la extroversión de la empresa, que tiende a especializarse en lo esencial, y a la cooperación para innovar, crecientemente internacionalizada.

#### El papel de los sectores clave proveedores de externalidades tecnológicas

En economía se define el concepto de *externalidad* como toda forma de interdependencia directa entre los miembros de un sistema económico, que no opera a través del mercado o no está enteramente mediada por los precios. Se trata de efectos de las actividades de unos agentes sobre otros, que pueden ser beneficiosos o perjudiciales y que no generan ninguna compensación entre ellos.

Las externalidades que importan en este análisis son las tecnológicas, las cuales son no pecuniarias, pues pretenden capturar el hecho de que el conocimiento producido por un agente beneficia a otros sin compensación financiera ni de ningún otro tipo. Las externalidades tecnológicas reaparecen hoy, para muchos autores, como un aspecto central en la elaboración de una microeconomía dinámica, es decir, capaz de explicar el crecimiento y el cambio de las organizaciones.

Existen formas particulares de conexión entre las empresas que potencian el aprovechamiento de las externalidades tecnológicas. Estas conexiones o complementariedades se establecen entre actividades productivas inscritas, ya sea en un mismo sector, ya sea en sectores diferentes, así como entre las empresas que las llevan a cabo. El establecimiento de agrupamientos de empresas, a través de su concentración en un territorio determinado o su participación en otro tipo de redes (como son los SSIP, las cadenas de

valor o las tramas productivas) es una condición importante para la empresa que quiere aprovechar las externalidades. Ello es así porque las redes generan mayores facilidades para la creación de habilidades colectivas, la cooperación usuario-productor de innovaciones y conocimientos y la subcontratación de fases de los procesos productivos o servicios.

En otras palabras, las externalidades tecnológicas son generadas por decisiones de inversión y oportunidades tecnológicas y se expanden entre las empresas a través de sus interconexiones. El progreso técnico se ve pues favorecido por las complementariedades existentes entre actividades productivas y entre las empresas que las llevan a cabo, a raíz de la internalización que ellas suscitan de las externalidades tecnológicas.

Ahora bien, no todas las actividades productivas tienen la misma capacidad para propagar el progreso técnico. Tal capacidad depende de las oportunidades tecnológicas que se presentan, es decir, de las posibilidades y facilidades de una empresa para alcanzar una innovación, y éstas, a su vez, dependen de la trayectoria tecnológica de la propia empresa, del sector económico al que pertenece y de los paradigmas y trayectorias tecnológicos que predominan en el SNI en el cual está inserta. A las actividades productivas con mayores capacidades de propagar el progreso técnico se las denomina *sectores-clave*. Ellas son *las proveedoras de externalidades tecnológicas esenciales para el resto del sistema económico*.

Según se aduce, los sectores clave proveedores de externalidades tecnológicas para el resto de la economía tienen tendencia a organizarse más probablemente alrededor de las *tecnologías genéricas o transversales* (es decir, que pueden ser utilizadas en muchos sectores de la economía y en diferentes actividades) con mayores oportunidades de aplicación. Según Freeman (2003), en la actualidad, las TIC han demostrado su capacidad para impregnar casi todas las actividades de la economía, por lo que no ofrecen dudas respecto a su condición de tecnologías genéricas. No obstante, la biotecnología no ha cumplido aún con todas las expectativas de aplicaciones que se pronosticaron en los años



1970 y 1980. Si bien está transformando la industria farmacéutica y la agricultura, en la química básica y la alimentación animal los nuevos procesos basados en la biología molecular no han probado aún ser más competitivos que las técnicas establecidas. Por otro lado, no hay una aceptación social generalizada de las técnicas de manipulación genética porque todavía no se conocen exactamente los efectos que ellas pueden tener sobre el ecosistema, y eso frena el desarrollo de sus aplicaciones. La biotecnología tiene muchas posibilidades de ser un motor de crecimiento en el futuro, pero no como sucesora de las TIC sino en combinación con ellas, lo que se suele denominar bioinformática. Finalmente, las tecnologías ambientales asociadas a fuentes de energía renovables tendrán, según Freeman, una expansión considerable también.

#### Redes constituidas sobre la base de relaciones usuario-productor

La efectividad de los procesos de innovación depende mucho del grado y la forma en que participan los *actores receptores* de conocimiento e innovación. Hay toda una gama de posibilidades, que van desde la adopción pasiva, «llave en mano», de un nuevo dispositivo o procedimiento, hasta el involucramiento activo en la elaboración de las soluciones, a partir de la formulación misma del problema; en este último caso, quienes incorporan innovaciones influyen en sus caracteres e impactos hasta un punto tal que ellos mismos han de ser considerados también como innovadores (Arocena y Sutz, 2003). Así, se suele hablar del *aprendizaje por la interacción entre usuarios y productores* (Lundvall, 1988) cuando los intercambios entre proveedores y usuarios generan nuevo conocimiento tecnológico que se plasma en que los primeros aprenden a mejorar su producto o servicio y los segundos a adaptarlo a sus necesidades específicas. La relación usuario-productor se multiplica, además, en el contexto de una relación de *proximidad territorial* porque es más fácil desarrollar canales eficientes de comunicación y códigos de conducta (muchas veces tácitos) entre usuarios y productores.

Las interacciones usuario-productor no deben entenderse, sin embargo, solamente como relaciones verticales entre *la oferta y la demanda de conocimientos e innovaciones*, pues, por un lado, a lo largo del proceso de innovación los agentes pueden ir cambiando de papel (pasando de demandar a ofrecer conocimientos, por ejemplo), configurando así una suerte de cadena de intercambio de conocimientos; y por otro, se establecen también relaciones horizontales entre entidades y empresas entre sí, y entre estas últimas y aquéllas.<sup>17</sup> Esta visión de la oferta y demanda de conocimientos es particularmente importante en este informe, pues el trabajo empírico realizado (capítulo III) se basó en esas categorías para seleccionar a los agentes para encuestar.

En suma, las interacciones de los agentes en red se basan en las relaciones entre los usuarios y productores de conocimientos e innovaciones; esas redes resultan de los esfuerzos de los agentes en orden a internalizar selectivamente los diversos factores necesarios para controlar el proceso de innovación tecnológica (como son las externalidades tecnológicas), conscientes de la naturaleza colectiva de ese proceso. El desarrollo simultáneo de proveedores y usuarios de innovaciones, y su interacción continua y articulada determinan, pues, un estímulo a la actividad innovadora y originan una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico.

#### Los sistemas sectoriales de innovación y producción: una plataforma para obtener ventajas en la utilización de conocimientos

La configuración en red bajo la forma de un SSIP (Malerba, 2002) reúne las características señaladas de la relación usuario-productor.<sup>18</sup> Un SSIP se compone de un conjunto de nuevos productos y servicios —ya «establecidos» en el mercado— con usos específicos, y de un conjunto de agentes —que interactúan a través de relaciones de compraventa y de otras relaciones que no pasan por el mercado— para la generación, producción y venta de esos productos. Un sistema sectorial se caracteriza por tener una determinada base de conocimientos, tecnologías e insumos específicos, y una demanda emergente y potencial.

17 Ejemplos de este último tipo de vinculación son la asociación entre una empresa y una entidad de I+D para *ofrecer* un determinado bien o servicio con nuevo conocimiento incorporado, o la alianza entre dos o más empresas para *demandar* una investigación cuyos resultados son útiles para todas.

18 El SSIP interesa particularmente en este informe, pues el trabajo empírico —cuyos resultados se exponen en los capítulos III y IV— se basó en las categorías que lo componen.



Sobre la base de diversos trabajos empíricos, se sabe que las condiciones de apropiabilidad y acumulatividad de los conocimientos en cada SSIP no varían mayormente en función de las empresas y los países en los que éstas están inscritas. No obstante, la capacidad de una empresa para generar y explotar las oportunidades existentes parece estar más ligada a las particularidades locales. Esa capacidad depende del nivel y rango de la investigación universitaria, de la presencia y eficacia de la articulación entre la academia y el sector productivo, de los lazos horizontales y verticales entre las firmas locales, de la interacción entre usuarios y productores y de los tipos y niveles de esfuerzos de innovación de las empresas.<sup>19</sup>

Malerba identifica las principales dimensiones que afectan en el nivel del SSIP la organización de la generación, difusión y adopción de conocimientos, así como su aplicación a la economía. Las dimensiones detectadas son las siguientes:

- a. *Los agentes.* Son las firmas que venden los productos y servicios del sector, las que les suministran a éstas bienes y servicios especializados y, finalmente, las empresas usuarias de lo que venden las primeras. El otro tipo de agente en un SSIP son las organizaciones no empresariales como las universidades (o más bien subunidades de las universidades como los departamentos o laboratorios de I+D), las agencias de financiamiento, los centros de investigación públicos (también considerando sus subunidades de investigación) y las asociaciones gremiales.
- b. *El conocimiento de base.* Difiere entre sectores en términos de su campo científico y tecnológico, de sus aplicaciones, de los usuarios y demanda de los bienes y servicios sectoriales.
- c. *Los tipos y estructuras de interacciones entre firmas, y entre éstas y las organizaciones no empresariales.* Diferirán entre sectores en función del conocimiento de base, de los procesos relevantes de aprendizaje, de las tecnologías básicas, de las características de la demanda y de las interacciones clave y las complementariedades dinámicas (por ejemplo, se puede pensar en el cambio que

significa para la industria farmacéutica el nuevo conocimiento de base en biotecnología y su impacto sobre sus formas de relacionamiento con otras empresas y las universidades).

- d. *Las instituciones.* Incluyen normas, rutinas, reglas, leyes, prácticas establecidas, hábitos comunes, etc. que moldean las acciones y la capacidad cognitiva de los agentes y afectan la interacción entre ellos.

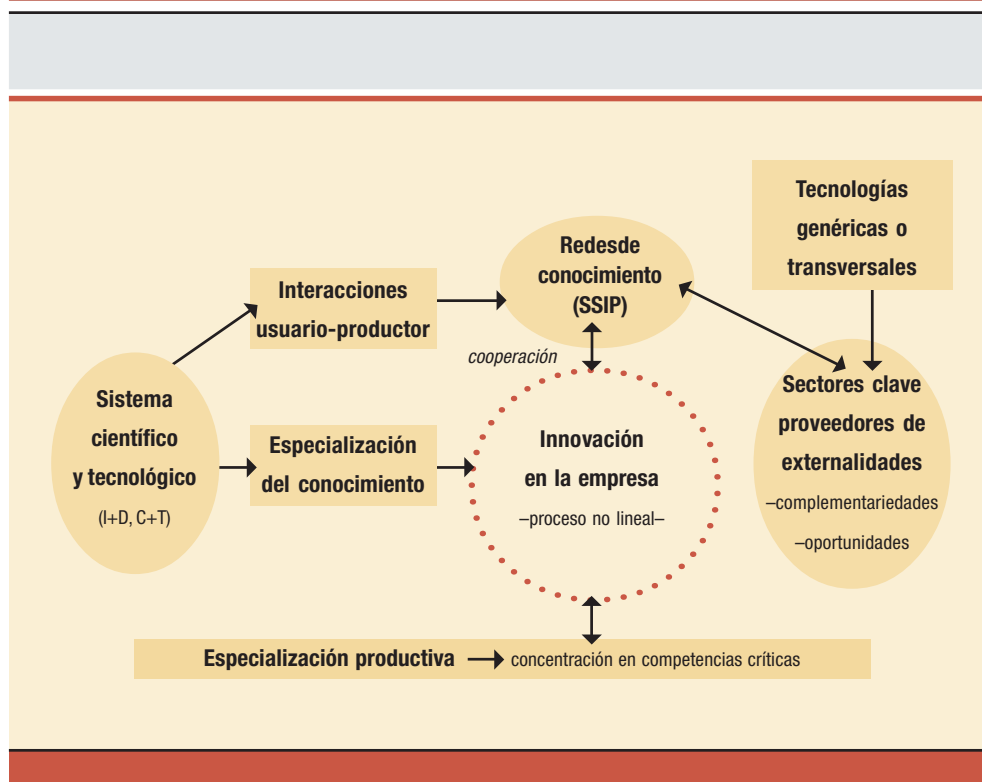
En suma, en el diagrama 5 se encuentran resumidos los aspectos descritos en las subsecciones anteriores sobre el SNI según un enfoque de redes. Ellos son los elementos considerados para fundamentar por qué las redes de conocimientos —en forma de SSIP— son plataformas para obtener ventajas en la utilización de conocimientos. Las empresas se ven presionadas a cooperar con otras empresas y entidades en redes de conocimientos. Si estas redes están conformadas por productores y usuarios de innovaciones, y además intervienen en ellas agentes de sectores clave proveedores de externalidades tecnológicas (por lo general de actividades ligadas a tecnologías genéricas), su funcionamiento tendrá un impacto importante sobre la actividad innovadora, que originará una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico, llamado en este informe *proceso de innovación endógena*.

Como síntesis final, en este capítulo se ha planteado una teoría del progreso técnico que propone al SNI como marco conceptual —y como instrumento práctico de primera importancia— para concebir la innovación tecnológica y la creación y distribución de conocimiento. Este enfoque subraya la naturaleza interactiva entre los principales componentes del sistema, que involucra agentes, instituciones y estructuras económicas y no económicas. Una singularidad de esos sistemas es el carácter sinérgico que adquiere el proceso de aprendizaje, el cual se puede manifestar en la generación de mayor cantidad y complejidad de conocimientos específicos que se constituyen en barreras de entrada para agentes externos. De esta forma se genera una ventaja —que puede transformarse en competi-

19 Malerba (2002), citando un trabajo de Nelson (1993): *National Innovation Systems: a Comparative Study*, Oxford: Oxford University Press.

Diagrama 5

**El Sistema Nacional de Innovación de una Economía Intensiva en Conocimiento**



tiva— de los agentes de un mismo sistema que es mayor que la suma de las funciones individuales de cada uno de ellos.

Según la visión que se sustenta en este trabajo, el desempeño del SNI de una EIC depende fuertemente de la distribución del saber a través de redes formales e informales, basadas en la interacción entre productores y usuarios de conocimientos e innovaciones, y comprende los flujos y relaciones entre los diversos agentes intervinientes. Además, los sectores clave proveedores de externalidades tecnológicas para el resto de la economía se organizan alrededor de lo que se denomina *tecnologías genéricas o transversales*.

Son esas particularidades que adopta el *proceso de innovación endógena* en una EIC las que han dado origen al título de este capítulo. Sobre la base de los conceptos desarrollados, en los próximos capítulos se examinarán para Uruguay dos aspectos centrales señalados sobre las economías periféricas en el mencionado trabajo de Rodríguez (2002): las ventajas y desventajas acumuladas hasta aquí por el país en materia de desarrollo de un proceso de innovación endógena (capítulo II), y las posibilidades de Uruguay para abrir *ventanas de oportunidades* frente a la asimétrica difusión actual del proceso de innovación tecnológica (capítulo III).

## GLOSARIO

**Aprendizaje por la práctica.** Adquisición de conocimientos a través de la práctica productiva y la capacitación. Acceder al conocimiento tecnológico y dominarlo requiere desarrollar la creatividad, de modo de poder modificarlo y potenciarlo en provecho propio.

**Apropiabilidad.** Carácter de una tecnología que permite el uso exclusivo del conjunto de conocimientos que la constituyen, sea porque fueron desarrollados endógenamente a la empresa, a un grupo de empresas o en conjunto entre entidades y empresas, o porque están jurídicamente protegidos a través de derechos de propiedad intelectual (patentes, obtenciones vegetales, derechos de autor) o por el secreto.

**Ciencia y tecnología (C+T).** Actividades sistemáticas relacionadas directa y específicamente con el desarrollo científico y tecnológico que contienen elementos de ciencias básicas en mayor proporción que las actividades de I+D.

**Conocimientos codificados.** Conocimientos expresables en códigos mediante una estructura racional, que normalmente requieren la participación de técnicos y científicos para su desarrollo y formulación codificada.

**Conocimientos incorporados.** Conocimientos que están incluidos en bienes y servicios adquiridos (bienes de capital, servicios de consultoría o asesoramiento de expertos, patentes u otros derechos de propiedad intelectual).

**Conocimientos tácitos.** Conocimientos adquiridos en el marco de una firma y no expresados formalmente. Los conocimientos tácitos no son expresables fuera del contexto del proceso productivo dentro del cual fueron generados.

**Economía intensiva en conocimientos (EIC).** Economía en la que la aplicación del conocimiento es un elemento dinámico sustantivo.

**Externalidad.** Toda forma de interdependencia directa entre los miembros de un sistema económico, que no opera a través del mercado o no está enteramente mediada por los precios.

**Externalidades tecnológicas.** Son no pecuniarias, pues pretenden capturar el hecho de que el conocimiento producido por un agente beneficia a otros agentes sin compensación financiera ni de ningún otro tipo. Con esta clase de derrames, una parte del conocimiento producido forma parte de un activo colectivo para grupos de agentes en un país/región y los subsiguientes innovadores pueden construir sobre este conocimiento colectivo.

**Innovación tecnológica.** Proceso de incorporación de nuevos o mejores productos y servicios, nuevas o mejores formas de organizar el trabajo en la producción, en la organización de la firma o en la comercialización. El resultado de ese proceso, la innovación tecnológica, puede ser novedoso u original para la empresa, el mercado local o el internacional.

**Innovaciones incrementales.** Pequeñas innovaciones que se van incorporando a un proceso económico sin alterar el modelo general de la producción a escala de una firma.

**Innovaciones radicales.** Innovaciones que impactan los procesos de la empresa de tal modo que la totalidad del sistema productivo resulta sustituida por uno nuevo.

**Investigación y desarrollo (I+D).** Actividades de investigación y desarrollo que se efectúan en relación con el proceso productivo de una empresa, de una rama de actividad, de una cadena de valor o de un territorio.

**Paradigma tecnológico.** Es un modelo para definir los problemas relevantes en materia de investigación tecnológica. Define un cierto potencial de desarrollo tecnológico a partir del cual existen varias posibilidades de investigación, de desarrollos y de realizaciones.

**Paradigma tecnoeconómico.** Se define como un modelo guía, un tipo ideal de organización productiva, que demarca el contorno de combinaciones más eficientes durante un período dado y sirve, en consecuencia, como norma implícita, orientadora de las decisiones de inversión y de innovación tecnológica, tanto incremental como radical.

**Proceso de innovación endógeno.** Es el desarrollo simultáneo de proveedores y usuarios de conocimiento tecnológico, cuya interacción continua y articulada determina un estímulo a la actividad innovadora y origina una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico.

**Progreso técnico.** Introducción de nuevos conocimientos en la producción de bienes y servicios. Existen tres perspectivas desde las cuales el progreso técnico es endógeno: endógeno a las empresas que llevan a cabo la producción, endógeno a las empresas y entidades que realizan I+D, y endógeno a las entidades que realizan actividades de C+T.

**Redes de conocimientos.** Es un caso especial de organización económica que, conformada por recursos (humanos, materiales, inmateriales), se caracteriza por la presencia de un gran número de terminales ubicadas en localizaciones distantes e interconectadas. Se trata de instituciones cooperativas diseñadas para aumentar la apropiabilidad de los beneficios de la innovación tecnológica y reducir el carácter de bien público del conocimiento. Pueden estar conformadas por agentes de:

- *un territorio (clusters y sistemas locales de innovación),*
- *un sector productivo (SSIP y tramas productivas),*
- *las diferentes fases de un mismo proceso productivo (cadenas de valor).*

**Sistema.** Conjunto de elementos que interactúan de modo que el conjunto tiene propiedades diferentes de las de sus componentes, y el cambio en uno de los elementos puede provocar cambios en otros y con ello en el conjunto íntegro. Estas características de un sistema son especialmente relevantes para de-

finir el SNI; en particular, su potencial innovador dependerá del grado en que los agentes participantes se vinculan y se potencian, y se debilitará cuando éstos son independientes.

**Sistema nacional de innovación (SNI).** Sistema de empresas, entidades y normas de comportamiento de una sociedad que determinan el ritmo de importación, generación, adaptación y difusión de conocimientos tecnológicos en todos los sectores productores de bienes y servicios.

**Sistema sectorial de innovación y producción (SSIP).** Se compone de un conjunto de nuevos productos y servicios –ya «establecidos» en el mercado– con usos específicos, y de un conjunto de agentes –que interactúan a través de relaciones de compraventa y otras que no pasan por el mercado– para la generación, producción y venta de esos productos. Un sistema sectorial se caracteriza por tener una determinada base de conocimientos, tecnologías e insumos específicos, y una demanda emergente y potencial.

**Tecnología.** Conjunto de conocimientos eficientes y eficaces.

**Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).** Tecnologías asociadas a la informática, la electrónica y las comunicaciones, que se manifiestan en una capacidad de organización, procesamiento y transmisión de datos en volúmenes, a velocidades y con una cobertura nunca antes conocidas.

**Trayectoria tecnológica.** Está constituida por una serie orientada y acumulativa de innovaciones sucesivas. Las condiciones económicas en las cuales estas trayectorias tienen lugar favorecen un proceso de selección de las innovaciones, de tal modo que entre varias líneas de desarrollo y de acumulación posibles, abiertas por ciertas innovaciones mayores, sólo algunas líneas determinadas se afirman de manera acumulativa.

**Ventanas de oportunidades.** Áreas del conocimiento o de actividad económica para las cuales algunos países de menor desarrollo relativo tienen la oportunidad de concretar desarrollos propios.

## II. LA CAPACIDAD INNOVADORA EN URUGUAY: SITUACIÓN ACTUAL

### Introducción

El objetivo central de este capítulo es analizar la problemática tecnológica en Uruguay. Se sabe que el desarrollo de largo plazo de la economía uruguaya ha mostrado problemas de tipo estructural, como lo son sus bajos niveles de inversión y su especialización productiva en actividades de bajo valor agregado. Dichos factores, entre otros, se asocian, en el plano internacional, con un rezago creciente de las tasas de crecimiento de la economía del país respecto a las de las economías más dinámicas. En el plano interno, esos factores contribuyen a explicar la insuficiencia en la generación de empleo. Las consideraciones anteriores apuntan a resaltar las dificultades que ha tenido Uruguay para llevar adelante una estrategia de desarrollo económico impulsada por la innovación tecnológica.

Para alcanzar el objetivo mencionado, en el primer apartado se examina la posición de Uruguay respecto a otros países de la región y el mundo mediante algunos indicadores corrientemente empleados para comparar las naciones en materia de progreso técnico. En el segundo apartado se analizan las dificultades de Uruguay para emprender un proceso de innovación endógena, en el marco conceptual presentado en el capítulo anterior. Se estudian en particular las capacidades de generación interna de conocimientos científicos y tecnológicos. También se analizan las situaciones del cambio tecnológico en dos sectores productivos: la agropecuaria y la industria. El apartado concluye con una referencia al patrón tecnológico del comercio internacional del país en los últimos 25 años. En el tercer apartado se presenta una síntesis

de los diagnósticos realizados y se plantea una particular mirada de las perspectivas de futuro en el tema analizado.

### 1. ¿Cómo se posiciona internacionalmente Uruguay en materia de progreso técnico?

Para realizar la comparación internacional del progreso técnico de Uruguay se eligieron tres indicadores: la inversión en I+D, el índice de adelanto tecnológico (IAT) y la contribución de la productividad total de factores (PTF) al crecimiento del producto bruto interno (PBI).

De acuerdo con el enfoque adoptado en este informe y presentado en el capítulo anterior, los tres indicadores plantean limitaciones para captar el progreso técnico. En contrapartida, y dado que son indicadores ampliamente difundidos, poseen la ventaja de permitir las comparaciones con otros países y la observación de sus evoluciones.

La inversión en I+D es una medida de los recursos que una país destina para generar conocimiento científico y tecnológico. Tiene una limitación importante debido a que sólo toma en cuenta la I+D que genera un gasto explícito y formal, por lo que desconoce otras formas de generación de conocimiento.<sup>1</sup> El problema de esta medida para Uruguay es que es todavía muy poco fiable, debido a que no se logra captar toda la inversión en este rubro realizada por el sector público, y menos aún la del sector privado.

El IAT, desarrollado por el PNUD, intenta captar los logros que importan para el progreso técnico de un país desde el punto de

1 Tras el trabajo pionero de Hollander en 1965 sobre Du Pont, numerosos estudios han mostrado cómo las mejoras incrementales en el funcionamiento de las plantas, introducidas por ingenieros u operadores directos, aumentan significativamente la productividad. Por otro lado, autores como Katz (1974, 1987) o Lall (1987) resaltan la importancia de las actividades innovadoras e inventivas «menores» en el desarrollo tecnológico de los países subdesarrollados.

vista de la incorporación de conocimientos en bienes y personas y los protegidos a través de patentes. La limitación de este indicador es que no tiene en cuenta otros aspectos del progreso técnico «no incorporados» o no codificados, más difíciles de medir pero igualmente importantes. La ventaja del IAT es que puede calcularse para casi todos los países del mundo y se pueden establecer grupos de países en función de sus diversas posiciones relativas.

La contribución de la PTF al crecimiento pretende ser un indicador del impacto del progreso técnico sobre la tasa de crecimiento del PBI. Su cálculo implica aceptar que la economía puede ser representada a través de una función de producción agregada, cuyos principales componentes son capital físico, trabajo y capital humano. La metodología de cálculo identifica la contribución de esos factores, así como la del progreso técnico a la tasa de crecimiento del PBI. El cálculo de la contribución del progreso tecnológico al crecimiento a través de la PTF presenta serios reparos, ya que refleja una multiplicidad de factores además de éste, y, al no develar los factores que están por detrás de la PTF, no contribuye mayormente a abrir la *caja negra* del cambio tecnológico. Pese a ello, este indicador es utilizado corrientemente en los trabajos económicos sobre las fuentes de crecimiento de las economías, razón por la cual se decidió también incorporarlo en este estudio.

### La inversión en investigación y desarrollo experimental

Según los datos publicados por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT), Uruguay ha invertido en I+D cifras inferiores al 0,3% de su producto interno bruto (PBI) durante la década de los noventa (cuadro 1).

En los primeros cuatro años de la década de los noventa se destinó un promedio anual de 0,15% del PBI a la inversión en I+D. Entre 1994-1997, período en que se ejecutó el Programa de Desarrollo de Ciencia y Tecnología (PDCT) –cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el gobierno nacional–, se invirtió 0,29% del PBI. A partir del año 1999, la crisis económica afectó negativamente a los diferentes proyectos de investigación y grupos de investigadores, lo que se constata en la reducción de la inversión en I+D en el último período analizado.

Uruguay se ubica entre los países que destinan menores recursos a la I+D en su globalidad, tanto si se lo compara con los países más desarrollados como con los de la región. En el gráfica 1 se observa que la inversión en I+D con relación al PBI de Uruguay está en el *centro* de la telaraña,<sup>2</sup> seguida por la de Argentina,<sup>3</sup> ambas encerradas por el círculo de la de América Latina y el Caribe. Por su parte, la inversión en I+D/PBI de Brasil es comparable a la de España, muy lejos del promedio mundial y más aún del de Estados Unidos.

La I+D del sector público –incluye la Administración Central, los organismos estatales y paraestatales, la Universidad de la República (Udelar) y las intendencias municipales– representa alrededor de 65% de la inversión en I+D total.<sup>4</sup> Ello no distingue a Uruguay del resto de los países de América Latina, en los que también existe una baja participación del sector privado en este tipo de inversión.

### El índice de adelanto tecnológico

El PNUD construye el IAT, el cual se centra en cuatro dimensiones de la capacidad tecnológica: creación de tecnología, difusión de in-

2 No existe dato para el 2001.

3 Los valores en el eje de los montos brasileños y argentinos representan años en los que no hubo información.

4 Este cálculo se ha realizado en función de diversas fuentes de datos (RICYT, Contaduría General de la Nación y Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología) para años salteados entre 1986 y 2002 (Bértola et al., 2004).

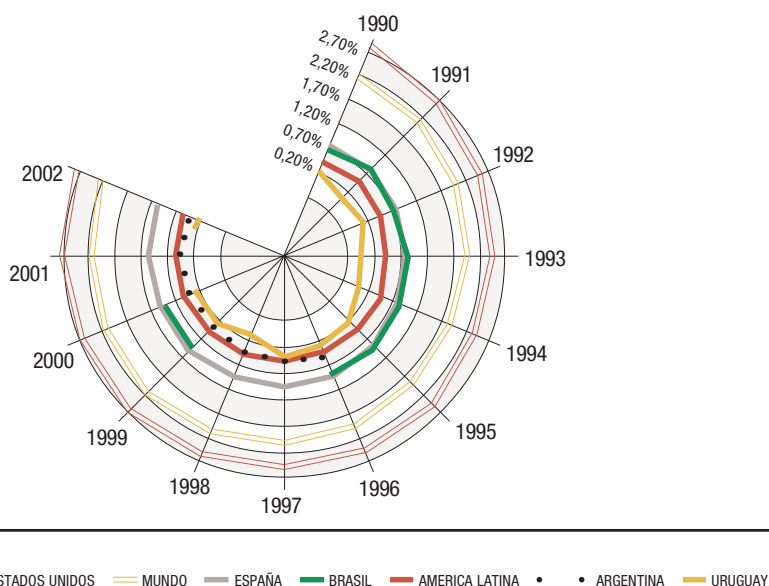
Cuadro 1

Uruguay, inversión en I+D en millones de dólares y porcentaje del PBI (promedio anual)			
	1990-1993	1994-1997	1999-2000
Gasto I+D	16,7	52,8	50,1
I+D/PBI	0,15%	0,29%	0,24%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de RICYT

Gráfica 1

Inversión en I+D/PBI por países. 1990-2002



novaciones recientes, difusión de viejas innovaciones y conocimientos especializados. Como se señala en el *Informe mundial de desarrollo humano* del año 2001:

*Este índice compuesto mide los logros, no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones. No es un índice para precisar qué país está a la cabeza del desarrollo de la tecnología en el mundo, sino precisamente para determinar en qué medida participa el país en su conjunto en la creación y uso de la tecnología.*

Las cuatro dimensiones del índice se definen de la siguiente manera:

1. Creación de tecnología. Se utilizan dos indicadores: el número de patentes concedidas per cápita y el ingreso percibido del extranjero por concepto de regalías y derechos de licencia.
2. Difusión de innovaciones recientes. Se mide a partir de la difusión de Internet y las exportaciones de productos de alta y media tecnología como proporción del total de exportaciones.

3. Difusión de antiguas innovaciones. Se mide mediante dos indicadores: número de teléfonos y consumo de electricidad.
4. Conocimientos especializados. Se emplean dos indicadores que revelan las condiciones que se requieren para crear y absorber las innovaciones: el promedio de años de enseñanza y la tasa bruta de escolarización de estudiantes terciarios matriculados en estudios de ciencias, matemáticas e ingeniería.

El ordenamiento de los 72 países de la muestra que surge de los valores del IAT<sup>5</sup> lleva al PNUD a plantear la siguiente clasificación de países.

En primer lugar, se encuentran los países llamados *líderes*, los cuales tienen un IAT superior a 0,5; dentro de este grupo se ubica la «vanguardia tecnológica», que es capaz de sustentarse por sí misma. En segundo lugar se ubican los *líderes potenciales* (IAT de 0,35 a 0,49); estos países han invertido en altos niveles de conocimientos especializados y han divulgado ampliamente viejas tecnologías, pero realizan pocas innovaciones. Por su par-

5 En el cálculo del IAT todas las dimensiones tienen el mismo peso, como también los indicadores que conforman las dimensiones.



te, los *seguidores dinámicos* (IAT de 0,2 a 0,34) son países en desarrollo que poseen conocimientos especializados superiores a los del grupo más rezagado. Finalmente, los *países marginados* (con un IAT menor de 0,2) muestran un bajo nivel de difusión de tecnología y creación de conocimientos especializados.

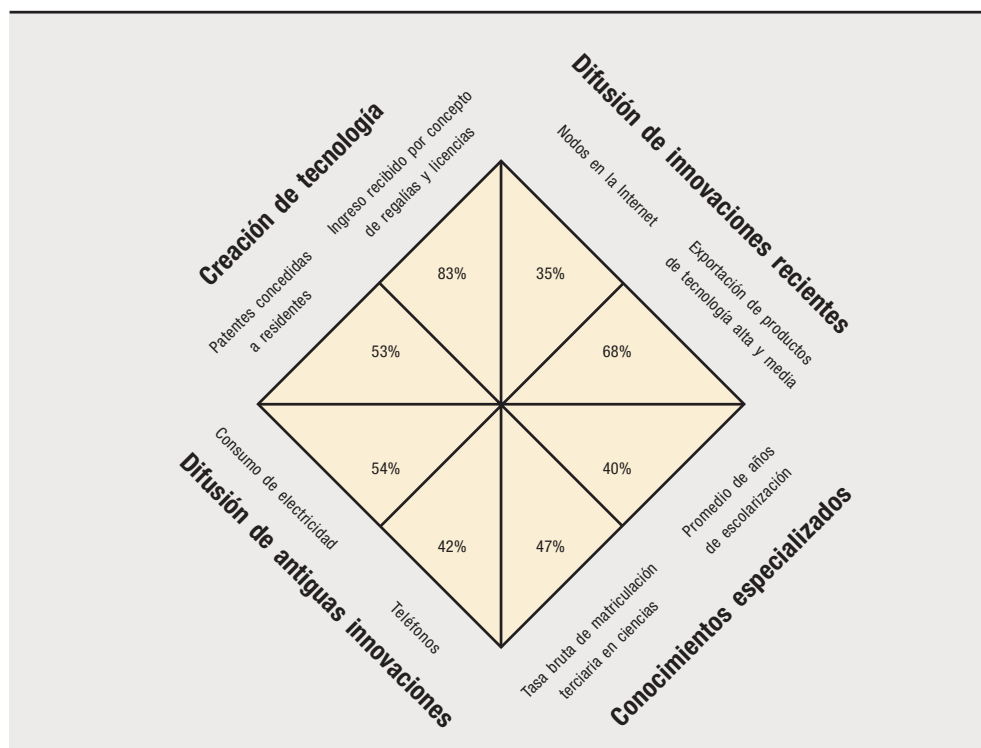
El IAT de Uruguay toma el valor de 0,343, lo que le permite ubicarse en el lugar 38 en la muestra de 72 países. Ese valor determina que Uruguay aparezca como el país líder entre los clasificados como seguidores dinámicos. Como se observa en el Diamante del IAT en Uruguay (gráfica 2), su calificación favorable dentro de este grupo se debe fundamentalmente a que posee *conocimientos especializados* relativamente elevados. En cuanto a la *difusión de antiguas innovaciones* (telefonía y electricidad), su posición es superior a la de algunos países clasificados como líderes potenciales (por ejemplo, México). En am-

bos casos Uruguay se sitúa aproximadamente dentro de la primera mitad de países con mejor posicionamiento en estas áreas. Por su parte, respecto a la *difusión de innovaciones recientes*, así como a la *creación de tecnología*, la posición del país es bastante desfavorable: se ubica dentro de la segunda mitad, entre los más rezagados. No obstante, presenta un indicador ampliamente favorable en relación con la difusión de Internet (se encuentra entre el 35% de países con mayor cantidad de nodos en Internet), el cual se ve opacado por el pobre desempeño en términos de exportaciones de productos de alta y media tecnología.

En suma, Uruguay presenta disparidad en las diversas dimensiones que analiza el IAT. Si bien se ubica en una buena posición en cuanto a la formación de su población y a la difusión de innovaciones de paradigmas tecnológicos maduros, está muy rezagado en lo que respecta a su capacidad para exportar pro-

Gráfica 2

Diamante del índice de adelanto tecnológico en Uruguay. Año 1999 <sup>6</sup>



6 El posicionamiento de Uruguay dentro de la muestra total de países se expresa en porcentaje, para facilitar la comparación entre dimensiones, ya que la muestra en algunos casos es menor de 72, al no existir datos de esos indicadores para algunos países. Cuanto más bajo es el porcentaje, mejor es el posicionamiento relativo.

Fuente: Elaboración propia sobre la base del Informe mundial de desarrollo humano (2001)



ductos intensivos en conocimiento, patentar sus invenciones o percibir ingresos por la explotación de éstas en el extranjero.

### La contribución de la productividad total de factores al crecimiento del PBI

La PTF, calculada a través del *residuo* de Solow, es vista como una aproximación macroeconómica del impacto del progreso tecnológico sobre el crecimiento. O, más precisamente, una aproximación del impacto del progreso tecnológico *no incorporado* en los factores productivos *capital físico* y *humano* sobre el crecimiento de las economías. En efecto, si se logra perfeccionar la medición de la PTF a través del mejoramiento de las medidas de los factores productivos, a fin de que reflejen la mayor «calidad» de los bienes de capital (por ejemplo, una máquina que tiene incorporados nuevos dispositivos electrónicos)<sup>7</sup> o del trabajo (por ejemplo, una persona con más años de educación), entonces la PTF reflejará más precisamente el impacto del cambio tecnológico *no incorporado* (por ejemplo, la I+D, la reorganización de la planta o de la

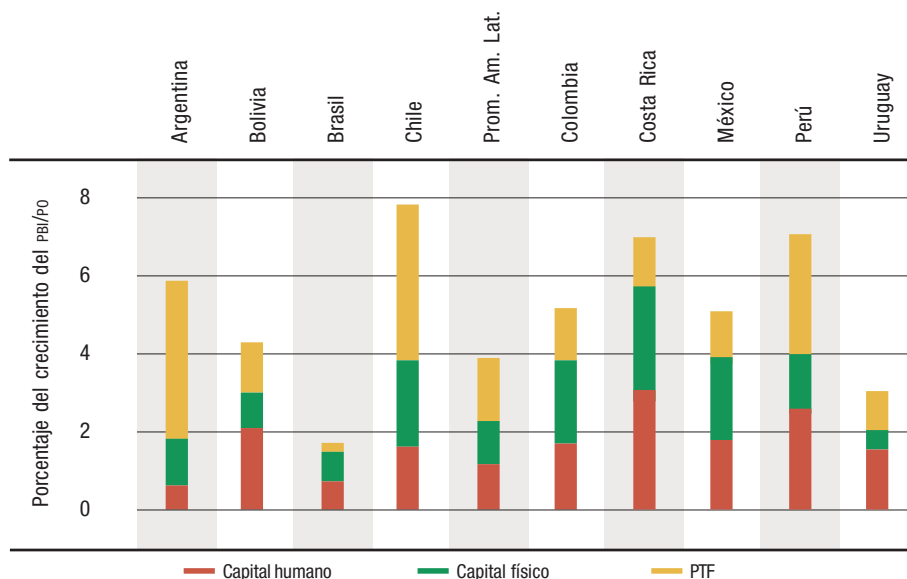
empresa, la incorporación de una patente o licencia, la adopción de un nuevo procedimiento productivo, etc.) sobre el crecimiento; o sea, los cambios tecnológicos que no han sido incorporados en el mejoramiento de los factores de producción.

El instrumento comúnmente utilizado para medir y analizar la PTF es la *contabilidad del crecimiento*, la cual asume los supuestos convencionales del enfoque neoclásico de la función de producción.<sup>8</sup>

Para este informe, se estimó la contribución de los factores productivos y de la PTF al crecimiento de Uruguay,<sup>9</sup> y los resultados se compararon —para la década de los años noventa— con los de otros países de América Latina y el Caribe que aparecen en Hofman (2000).<sup>10</sup> Se observa (gráfica 3 y cuadro 2) que tres de los cuatro países que más han crecido (Chile, Argentina y Perú) son aquellos en los que tuvo mayor incidencia la PTF.<sup>11</sup> La situación de Uruguay se asemeja a la de Bolivia, en la cual el capital humano incide notoriamente más que el resto de las fuentes en la tasa de crecimiento del PBI, y la PTF es el segundo factor en importancia.

Gráfica 3

#### Contribución de las fuentes primarias al crecimiento 1990-1999 en América Latina



Fuente: Elaboración propia para Uruguay y Hofman (2000) para los otros países.

7 El ajuste se realiza principalmente al tratamiento diferencial de los bienes de capital físico según las generaciones a las que pertenecen. Si éste no se realizara, la innovación contenida en las sucesivas generaciones de capital físico se vería reflejada en el residuo, es decir, la PTF.

8 La existencia de una función de producción agregada con rendimientos constantes de escala, mercados de productos y factores en competencia perfecta y un comportamiento maximizador del empresario.

9 En el Anexo I de este capítulo figura el detalle conceptual y metodológico de dichas estimaciones.

10 Hofman incluye en su estudio a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú. Debe tenerse presente que la contribución del capital físico en Uruguay podría estar subvaluada, dado que no se calcularon series refinadas de este factor (lo cual implicaría sobrevaluación de la PTF), mientras que Hofman sí considera medidas refinadas del capital físico.

11 El cuarto país es Costa Rica, en el cual la incidencia del capital humano fue la mayor fuente de crecimiento, seguida por la del capital físico.

En comparación con los países latinoamericanos estudiados, Uruguay es de los que menos crecieron en los años noventa. En cuanto a la contribución del progreso técnico al crecimiento, se encuentra en una posición intermedia en ese período. El rasgo que distingue a Uruguay del resto de los países considerados es la contribución predominante del capital humano al crecimiento.

En suma, la conclusión que surge de los tres indicadores globales analizados (inversión en I+D, IAT y PTF) es que Uruguay se encuentra en una posición internacional relativamente desfavorable en materia de progreso técnico. En efecto, la inversión en I+D es menor que en países de la región y notablemente inferior a la del promedio mundial. Si bien Uruguay tiene una buena posición en cuanto a la formación de su población y a la difusión de innovaciones de paradigmas tecnológicos maduros, se encuentra rezagado en lo que respecta a su capacidad para exportar productos intensivos en conocimiento, patentar sus invenciones o percibir ingresos por su explotación en el extranjero, respecto de una muestra de 72 naciones. Finalmente, el impacto de la PTF sobre la economía durante el período de crecimiento de los noventa no

fue muy importante si se lo compara con otras naciones latinoamericanas que crecieron muy fuertemente durante ese período.

## 2. Las dificultades de Uruguay para emprender un proceso de innovación endógena

En 1988, Argenti, Filgueira y Sutz destacaban los siguientes problemas vinculados a la ciencia, tecnología e innovación en Uruguay. A partir del relevamiento de las capacidades científicas y tecnológicas del país se daba cuenta de una magra *performance* global. Cerca del 30% de los investigadores nacionales declaraba no haber publicado en los últimos cinco años, y entre los que sí lo habían hecho las publicaciones eran escasas y en su mayor parte en revistas nacionales. Por su parte, en la industria se observaba, sobre la base de una encuesta realizada en 1987, un mediocre comportamiento tecnológico general y una marcada desigualdad entre los estratos de tamaño de establecimientos industriales, tanto en capacidades internas como en la intensidad del recurso a la oferta tecnológica. Finalmente, para el sector agropecua-

Cuadro 2

Contribución de las fuentes primarias al crecimiento en América Latina (1990-1999)							
PAÍSES	CRECIMIENTO PBI/PO**	EN % DEL PBI/PO			EN CONTRIBUCIÓN AL CRECIMIENTO		
		CAPITAL HUMANO	CAPITAL FÍSICO	PTF	CAPITAL HUMANO	CAPITAL FÍSICO	PTF
Argentina	5,8	9	23	68	0,5	1,3	3,9
Bolivia	4,3	49	23	28	2,1	1,0	1,2
Brasil	1,8	47	45	8	0,8	0,8	0,1
Chile	7,7	21	29	51	1,6	2,2	3,9
<b>Prom. A. Latina*</b>	3,9	30	31	39	1,2	1,2	1,5
Colombia	5,1	27	43	29	1,4	2,2	1,5
Costa Rica	6,5	44	38	18	2,9	2,5	1,2
México	5,5	35	42	22	1,9	2,3	1,2
Perú	6,5	37	20	42	2,4	1,3	2,7
Uruguay	3,1	49	16	34	1,5	0,5	1,1

\* No incluye Uruguay

\*\* PO: Personal ocupado

Fuente: Elaboración propia para Uruguay y Hofman (2000) para los otros países.

rio se realizó una encuesta que cubrió la oferta de conocimientos y su articulación con los usuarios. De allí se constataba que la mayor parte de la investigación agropecuaria se realizaba en las entidades públicas y la UdelaR, y resaltaba el grado de difusión de los resultados alcanzados por esas investigaciones, claramente superior al del sistema científico-técnico nacional en su conjunto.

Frente a ese diagnóstico tan negativo se entiende por qué el Estado implementó, a fines de la década de los ochenta, un conjunto de políticas en materia de *ciencia, tecnología e innovación* (CTI). En un primer momento estas políticas se orientaron a fortalecer la oferta de conocimientos, y buscaron incrementar las capacidades científicas y tecnológicas a través de inversiones en infraestructura, capacitación de recursos humanos y asignación de fondos dirigidos al financiamiento de proyectos de I+D en temas considerados prioritarios.

A partir de mediados de los años noventa, las políticas de CTI comenzaron a reorientarse para otorgar mayor prioridad al diseño y la utilización de instrumentos de fomento de la demanda de conocimientos, de apoyo a la transferencia de conocimientos tecnológicos al sector productivo y de articulación entre los agentes que componen el SNI. Es decir, políticas que en principio promueven el desarrollo de procesos de innovación endógena.

Sin embargo, pese a estos diferentes esfuerzos de política, diversos informes resaltan que Uruguay aún no tiene una política de CTI coherente, ordenada y enmarcada en un plan estratégico de mediano y largo plazo. La afirmación se justifica en que no se percibe un conjunto articulado de instituciones, mecanismos y acciones del Estado con un objetivo en común en esta materia (Macadar, 1994; Iturra et al., 1998; Procisur-BID 2002; Cientis, 2003; Bértola et al., 2004). Ante esta ausencia, las entidades abocadas a tales actividades son las que determinan las prioridades en materia de CTI, lo que da como resultado un conjunto de acciones descoordinadas y muchas veces redundantes.

En las siguientes secciones se indaga acerca de la capacidad para emprender procesos de

innovación endógena en las mismas áreas estudiadas por Argenti et al.: la científica y tecnológica, la agropecuaria y la industria. Se agrega, además, en este análisis, el estudio del patrón sectorial de comercio exterior del país. Es conveniente dejar constancia de que no se incluye el sector servicios porque se carece de información suficiente sobre él, lo que no impide destacar el avance en sectores como el turismo, el sector financiero o la informática.

### *La capacidad local de generación de conocimientos científicos y tecnológicos*

Como se expresó en el capítulo I, un SNI supone la existencia de un pensamiento científico y tecnológico independiente y con criterios propios de evaluación. Ello constituye una parte indispensable de los procesos de innovación endógena, que, si bien deben estar orientados a la solución de problemas específicos, han de retroalimentarse permanentemente de la creación y reflexión académica. Por ello, la existencia de una academia local de calidad se vuelve imprescindible para la conformación de un SNI. Un segundo requisito es la presencia de personas formadas con la capacidad para intervenir en los procesos de innovación. Finalmente, el compromiso de equipos de investigación en la solución de problemas concretos del sector productivo constituye un tercer aspecto del fortalecimiento de los vínculos entre la generación de conocimientos y su aplicación al sector productivo. Los puntos señalados se analizan para Uruguay en las siguientes subsecciones.<sup>12</sup>

#### *El desarrollo de las capacidades de ciencia y tecnología*

Desde la esfera gubernamental se llevaron adelante varios programas que tuvieron un gran impacto en la expansión de las capacidades científicas y tecnológicas del país. Los dos más significativos fueron el Programa para el Desarrollo de la Ciencia Básica (Pediciba) y el Programa para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PDCT), firmado entre el gobierno y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 1991.

<sup>12</sup> En el Anexo II de este capítulo se amplía la información concerniente a las instituciones y programas mencionados en esta sección.

Asimismo, corresponde resaltar las principales instituciones que impulsan el desarrollo de capacidades de C+T. Ésta se desarrolla principalmente en la UdelaR, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE).

El IIBCE fue creado en 1927, forma parte del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y es responsable de conducir investigaciones científicas para obtener nuevos conocimientos en el campo de las ciencias biológicas y áreas afines. Cuenta con unas 120 personas, la mitad de ellas con cargos presupuestados, mientras que el resto incluye becarios de posgrados del Pedeciba, docentes de las Unidades Asociadas de la Facultad de Ciencias (UdelaR) e investigadores jóvenes financiados por proyectos de investigación. Se destaca en las áreas de biología molecular biotecnologías y neurociencias.

El INIA fue creado en 1989 como persona pública no estatal, tras un diagnóstico del sistema de investigación agropecuaria que recomendó la creación de una institución que concentrara las actividades repartidas entre varios organismos. Según la norma de creación, este Instituto fue el sucesor de las actividades de investigación que en el área agronómica desarrollaba el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). Actualmente se estima que emplea a la mitad de los investigadores dedicados a la I+D agropecuaria y dispone de 13 programas nacionales reunidos en cuatro áreas (Cultivos, Producción animal, Hortifructicultura y Forestal) y cinco estaciones experimentales.

La UdelaR, fundada a fines del siglo XIX, proporcionó a Uruguay los recursos huma-

nos capacitados para intervenir en los procesos de cambio tecnológico. Tan dilatada trayectoria hace de esta institución el centro de capacidades y funcionamientos vinculados al desarrollo de la ciencia pura y aplicada en el país. La UdelaR promueve la investigación científica y tecnológica a través de las actividades en cada una de las facultades y de un órgano creado específicamente con tal fin: la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC). Se estima que la UdelaR invierte aproximadamente el 18% de su presupuesto en las actividades de ciencia y tecnología (cuadro 3).<sup>13</sup>

Una manera de evaluar la cantidad y calidad de la investigación que se realiza es a través de indicadores bibliométricos.<sup>14</sup> El problema que presenta este tipo de evaluación es que existen pocas o incompletas bases de datos con la información adecuada. Los indicadores bibliométricos –elaborados a partir de la base de datos del Institute for Scientific Information (ISI)– deben interpretarse con suma cautela debido a los sesgos específicos que posee esta base: se favorece la inclusión de revistas que se publican en los países desarrollados y anglohablantes, lo cual suele situar en desventaja a los investigadores de los países subdesarrollados.

Pese a esas dificultades, la cantidad de publicaciones de investigadores residentes en Uruguay en las revistas incluidas en la base ISI presentó una evolución muy positiva entre los años 1981 y 2002, y alcanzó una tasa de crecimiento acumulativa anual (a.a.) de 6,1%. En forma paralela se registró un crecimiento significativo del índice de visibilidad de dichas publicaciones (citas recibidas); los trabajos son citados mayoritariamente por

13 La C+D universitaria se lleva a cabo principalmente por la UdelaR (incluye los recursos destinados a los institutos de investigación de las facultades y a la CSIC), pues en las universidades privadas ese tipo de actividades está aún poco desarrollado.

14 La bibliometría se ocupa de la medición de la producción científica a partir de bases de datos normalizadas de publicaciones especializadas, sobre cuyos registros se construyen indicadores de número de publicaciones, frecuencia de citas e impacto científico.

**Cuadro 3**

<b>Inversión en ciencia y tecnología de la UdelaR (dólares corrientes para cada trienio)</b>						
	<b>CSIC</b>	<b>FACULTADES</b>	<b>TOTAL UDELAR C+T</b>	<b>PRESUPUESTO UDELAR</b>	<b>C+T/UDELAR</b>	<b>CSIC/C+T UDELAR</b>
1995-1997	12.852.965	49.604.909	62.457.874	360.514.598	17,3%	20,6%
1998-2000	8.564.995	60.279.752	68.844.747	356.400.833	19,3%	12,4%
2001-2003	6.805.519	40.446.153	47.251.671	312.572.146	15,1%	14,4%

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de datos de la UdelaR (Dirección General de Planeamiento) y Santos et al., 1998.

autores de Estados Unidos, de la Unión Europea y Canadá. La expansión acumulada de la investigación científica en el período 1981-2002 muestra concentración en algunas áreas. Las publicaciones del área *ciencias de la vida* son mayoritarias (36,6%), le siguen *agricultura, biología y ciencias ambientales* (17,8%) y *física, química y ciencias de la tierra* (17,5%). En el otro extremo se encuentran las áreas relacionadas con las *ciencias sociales y del comportamiento* (2,2%) y *artes y humanidades* (1,5%).<sup>15</sup>

En suma, comparado con el diagnóstico del documento de Argenti et al. en 1988, los indicadores bibliométricos muestran una muy buena evolución del trabajo de los investigadores residentes en el país. No obstante, pese que el número de publicaciones creció de forma sostenida entre 1994 y 2000, en los años 2001 y 2002 esa tendencia se revirtió, lo cual se relaciona con las dificultades crecientes para obtener el financiamiento destinado a desarrollar actividades de C+T. Recientemente, la comunidad científica ha denunciado la situación crítica por la que atraviesa la C+T en Uruguay, por la falta de financiamiento para los proyectos de investigación y formación de recursos humanos, la emigración de científicos jóvenes y la disolución o disminución de grupos de investigación. En este sentido, se puede inferir que la producción científica ha seguido decreciendo en los años posteriores al 2002.

### Recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación

Con respecto a la formación de personas con capacidad para intervenir en los procesos de innovación, las siguientes referencias tomadas de Bértola et al. (2004) resultan por demás elocuentes:

*[...] Uruguay cuenta con un relativamente alto grado de universalización de la educación terciaria. En el año 2000 el 13% de la población mayor de 24 años superaba en al menos un año los años curriculares de estudio correspondientes a la enseñanza primaria y secundaria y, al considerar la cohorte de entre 18 y 24 años, el porcentaje de jóvenes en la educación terciaria es de 29,4%. No obstante, este grado de cobertura está sesgado hacia la formación en carreras liberales por sobre la forma-*

*ción de investigadores y profesionales vinculados a los procesos productivos. En la UdelaR, responsable de casi el 90% de la formación universitaria en el país, el porcentaje de egresados en carreras de investigación (básica y social), ingeniería y del área agropecuaria no supera la cuarta parte del total entre 1996 y 2000.*

Por otro lado:

*Las universidades privadas tienen un claro énfasis en la formación en nuevas profesiones empresariales (en particular relacionadas con la informática y la dirección de empresas) y pueden incidir en la orientación de la educación terciaria en el mediano y largo plazo. Si bien el crecimiento de estas universidades aún no alcanza a cubrir una proporción significativa de la matrícula global, ya muestra su relevancia en algunas carreras. Por ejemplo, en el año 2000 el 34% de los egresados de ingeniería provino de estas instituciones. En el caso más específico de las carreras de informática (ingenieros y analistas), de los 3.664 estudiantes que se graduaron entre 1990 y 2002, el 42,4% correspondió a la Universidad ORT, comparado con 43,6% de la UdelaR. El resto de los egresados pertenece a la UCUDAL (Universidad Católica del Uruguay Dámaso Antonio Larrañaga), el Instituto Universitario Autónomo del Sur y el Taller de Informática (ibídem).*

### La vinculación directa entre la generación de conocimientos y su aplicación al sector productivo

La vinculación directa entre la generación de conocimientos y su aplicación al sector productivo es aún muy incipiente en Uruguay. Las razones de la falta de ligazón requieren investigación y reflexión, aunque al respecto pueden aventurarse diversas hipótesis; por ejemplo, la existencia de una mutua desconfianza entre los académicos y los empresarios, o la insuficiencia de políticas que promuevan correctamente esa vinculación. Ha de destacarse, sin embargo, la existencia de programas que fomentan dicho vínculo, principalmente desde la UdelaR (aunque aún no se conoce su verdadero impacto en la economía, pues no se ha realizado una evaluación de esta índole).

El programa de Vinculación con el Sector Productivo (VSP) de la CSIC busca promover la relación de la UdelaR con el sec-

<sup>15</sup> Véase el Anexo III para un análisis más profundo del Informe ISI para Uruguay.

tor productivo nacional mediante la realización de proyectos de I+D en todas las áreas del conocimiento. Se procura impulsar, además, la aplicación de las capacidades de investigación a la resolución de problemas científicos, tecnológicos y de gestión del sector productivo nacional.

Entre 1992 y 2002, la CSIC ha cofinanciado con diversas empresas, públicas y privadas 177 proyectos de investigación e innovación tecnológica. El VSP se ejecuta por medio de fondos concursables para propuestas de investigación. Hubo cinco llamados (entre 1992 y 2002) y son las disciplinas pertenecientes al área agraria las que más han recurrido a este programa. Esta relación se basa en las tradicionales tareas de asesoramiento y consultorías que se desarrollan a través de las estaciones experimentales. Le siguen las disciplinas del área tecnológica (dentro de esta área predominan los proyectos de la Facultad de Ingeniería) y el tercer lugar lo ocupan las áreas sociales.<sup>16</sup>

Otro mecanismo de vinculación que ha desarrollado la UdelaR con el sector productivo son los convenios celebrados con empresas del medio. Los primeros se firmaron en 1986, y la importancia adquirida por esta actividad determinó que en mayo de 1993 se elaborara una ordenanza para regularlos. Con respecto a la política de convenios de la UdelaR, el actual rector, Rafael Guarga, afirma lo siguiente:

*El carácter aproximadamente cíclico y creciente que presenta la evolución del número de convenios en cada año obedece a los períodos quinquenales de gobierno [universitario], que comprendieron los años 1985-1989, 1990-1994 y 1995-1999. El número de los convenios concretados fue, en cada período de 81, 174 y 213 respectivamente. El monto de dinero ingresado a la UdelaR, correspondiente al último quinquenio completo (1995-1999), fue de 12:157.999 US\$ (dólares americanos corrientes). Ello constituyó, en promedio anual, un 8% del presupuesto anual de gastos e inversiones de la UdelaR.<sup>17</sup>*

Últimamente, la UdelaR ha desarrollado nuevas modalidades de acción para incorporar mecanismos de vinculación con el sec-

tor productivo. El *Polo Tecnológico de Pando* (PTP) en química y biotecnología es parte de esa modalidad de vinculación. Su objetivo es compartir con la industria la capacidad de investigación de la UdelaR en forma de consorcios de riesgo y beneficio compartidos. Ya están en marcha consorcios con empresas de la industria láctea y farmacéutica. Por su lado, el Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería (InCo) y la industria nacional representada por la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) se han propuesto desarrollar y gestionar en conjunto un Centro de Ensayos de Software (CES). También otras facultades han comenzado a aplicar nuevas modalidades de vinculación con el sector productivo; por ejemplo, la Facultad de Ciencias ha dado su respaldo al desarrollo de varias iniciativas empresariales o en general de valorización de la investigación.

Las universidades privadas poseen un perfil muy marcado de vinculación con el sector empresarial y se están desarrollando proyectos institucionales tendientes a profundizar esta área. Un emprendimiento que merece destacarse es la incubadora de proyectos de tecnologías de la información y las comunicaciones llevada adelante por la Universidad ORT y el LATU, denominada Ingenio y creada en el año 2002. Por último, por medio de la firma de un convenio entre la UdelaR, las universidades privadas, la CUTI y el PNUD se creó el *Centro Académico Industrial de Tecnologías de la Información* (CAITI).

En suma, de las tres subsecciones anteriores puede concluirse que existe en Uruguay una *masa crítica* de investigadores que genera conocimientos científicos y tecnológicos de excelencia, pero ésta atraviesa actualmente una situación comprometida debido a la falta o inconstancia del financiamiento para los proyectos de investigación y formación de recursos humanos, la emigración de científicos y la disolución o disminución de grupos de investigación. Por otra parte, el compromiso directo de equipos de investigación universitarios en la solución de problemas concretos del sector productivo es aún muy incipiente en el país. Un factor explicativo de dicha situación se vincula con el alcance y la calidad de las políticas que promueven dicha vinculación.

16 *Estadísticas Básicas, UdelaR, Catálogos 2000, 2001 y 2002.*

17 *Intervención en CIENTIS, octubre 2003.*



## *El cambio tecnológico en el sector agropecuario*

En la mayoría de los rubros relevantes que componen el producto agropecuario uruguayo, se verifica en el último cuarto de siglo, con mayor o menor intensidad, la introducción de cambios tecnológicos. La adopción de estos cambios ha estado vinculada a la escala de producción de los productores. En muchos casos los productores que no tuvieron capacidad para incorporar esas innovaciones (fenómenos particularmente notorios en la agricultura de secano, la lechería y la hortifruticultura) han sido expulsados. Esta sección resume las nuevas tendencias del cambio tecnológico en el sector agropecuario uruguayo, intentando vislumbrar las oportunidades de endogenización de las nuevas trayectorias tecnológicas.<sup>18</sup>

### *Algunas especificidades de los procesos de innovación de las empresas agropecuarias*

El cambio tecnológico agropecuario presenta varias características particulares propias de la actividad, no atribuibles a la especificidad de la estructura agropecuaria uruguaya. Esas características se ordenaron en tres grandes grupos:

En primer lugar, en la generación y adopción de innovaciones ha tenido gran importancia históricamente el sector público, a través del desarrollo de actividades de investigación, difusión y transferencia de tecnologías agropecuarias. Eso se explica en parte por la baja apropiabilidad privada de los frutos de las innovaciones. Se trata, en general, de innovaciones fácilmente «copiables» y, por lo tanto, no controlables por sus creadores una vez que se difunden.

Sin embargo, la incorporación de nuevos medios de producción y/o de nuevas formas de *hacer las cosas* por la unidad agropecuaria implica aprendizaje y modificación de la organización de la producción y, muchas veces, del propio producto, lo que necesariamente debe procesarse dentro de la empresa. Esto último reduce el grado de no apropiabilidad de las innovaciones así generadas, pues interviene en gran medida conocimientos tácitos, lo que las hace menos imitables por otros

agentes. Por otra parte, la articulación horizontal con otras empresas primarias y vertical con proveedores de insumos y compradores de materias primas comienzan a adquirir, lenta pero progresivamente, un papel más relevante en el desarrollo de los procesos de innovación agropecuarios. Esas nuevas formas de organización de la producción involucran activos con ciertas especificidades, que permiten el establecimiento de relaciones contractuales más o menos permanentes e imprimen a las innovaciones rasgos difíciles de imitar.

En segundo lugar, la fuerte articulación de las empresas agropecuarias está caracterizada por una marcada dependencia respecto de los proveedores de insumos y bienes de capital<sup>19</sup> y los compradores de sus productos. Ambos tipos de articulaciones hacen que la naturaleza del cambio técnico efectivamente desarrollado por las empresas agropecuarias se vea notablemente condicionada por las características que imponen los mercados de insumos y bienes de capital, por un lado, y en particular por las condiciones que se derivan de la cada vez más compleja e ineludible articulación con las fases industriales de las cadenas agroindustriales, por otro. Recientemente tiende a verificarse, además, un conjunto de exigencias para la exportación que destaca la relevancia de la cadena de valor agroindustrial como concepto y unidad de análisis, lo que se expresa tanto en la cuestión de la trazabilidad como en la de las condiciones para el acceso al mercado.

En tercer lugar, las empresas agropecuarias han de actuar en escenarios de alta inestabilidad en períodos relativamente breves. Ello se debe a que la mayor parte de la producción agropecuaria se realiza «a cielo abierto» y, adicionalmente, en mercados que a escala mundial se encuentran fuertemente distorsionados por la presencia de políticas proteccionistas. Esto hace que un factor clave para cualquier empresa, como es el manejo del riesgo, en el caso particular de las firmas agropecuarias se traduzca en un elemento que, ante la ausencia o debilidad de otros instrumentos (seguros, mercados a futuro, tecnologías de control de clima), impone niveles mínimos de diversificación productiva (opuesta

18 Esta sección está basada principalmente, pero no sólo, en el Anexo IV sobre cambio tecnológico del sector agropecuario elaborado por el Ing. Agr. Dr. Alfredo Picerno.

19 En términos de la *taxonomía de Pavitt modificada*, detallada en el recuadro 4 del presente capítulo, la innovación tecnológica en la agropecuaria se caracteriza por estar «dominada por los oferentes de tecnología».

a la eficiencia derivada de la especialización, aunque con potencial para la complementariedad de rubros), definiendo límites y características propios a los procesos de organización de la producción e innovación.

A esos factores genéricos han de agregarse otros que caracterizan las particularidades de los procesos de innovación agropecuarios uruguayos:

En primer lugar, una debilidad importante para el desarrollo de procesos de innovación es la escasa calificación de la mayor parte de los recursos humanos que participan de la producción (lo que incluye no sólo fuerza de trabajo sino también empresarios y gestores). En estos procesos predomina el adiestramiento, la capacitación no formal, junto con deficiencias en el sistema educativo formal.

En segundo lugar, existe una gran heterogeneidad de empresas agropecuarias. Se encuentran, en un extremo, unidades de producción de carácter marcadamente empresarial-capitalista y, en el otro, unidades de producción cuasirresidenciales o de autosubsistencia, pasando por una diversidad de otras formas de organización, entre las cuales predomina la empresa familiar. Ello determina que existan en muchos casos relaciones conflictivas entre las posibilidades de aplicación del paradigma tecnológico productivista<sup>20</sup> predominante y la dotación de recursos de las unidades de producción. Estas tensiones muchas veces se resuelven por la vía de la exclusión de productores, el aumento de las escalas de producción y la concentración de esta última y de la propiedad del suelo.

En tercer lugar, gran parte de los componentes que intervienen en el proceso de cambio técnico del sector agropecuario uruguayo son de origen importado. Dada la dotación de recursos del país, necesariamente el aprovisionamiento de ciertos insumos básicos de la producción ha tenido y seguirá teniendo su origen en el extranjero (fertilizantes fosfatados, combustibles y otros derivados del petróleo, etc.).<sup>21</sup>

En cuarto lugar, deben resaltarse, tal como ha sido documentado en diversas investigaciones, los siguientes aspectos comportamentales de los productores uruguayos: la escasa propensión a la innovación; la

alta resistencia al cambio; el excesivo individualismo; la escasa inclinación a la toma de riesgos; el bajo valor relativo asignado a la tecnología en general y a la gestión de la empresa en particular, como fuente de desarrollo de competitividad, frente al papel asignado a políticas tributarias, comerciales, de financiamiento, etc.

#### Las innovaciones tecnológicas recientes de la agropecuaria uruguaya

El sistema nacional de innovación agropecuario (SNIA) uruguayo presenta un grado de desarrollo sustancialmente mayor que el resto de los sistemas de innovación sectoriales. Ello se explica por la importancia de las políticas de extensionismo y validación tecnológica que se han aplicado históricamente en el país, creando una configuración institucional especializada en CTI. Sin embargo, no puede decirse que exista una política tecnológica agropecuaria explícita y formalizada, ni tampoco una fuerte articulación entre las entidades dedicadas a la investigación agropecuaria.<sup>22</sup>

Sin ánimo de ser exhaustivos, las innovaciones tecnológicas recientes vinculadas a cambiar los procesos y/o productos son las siguientes: la difusión de las siembras asociadas; la incorporación de semillas transgénicas y nuevas formas de control de malezas; la siembra directa; la incorporación del riego; la introducción de prácticas de manejo de ganado; cambios de copas y variedades en cítricos y frutales; la incorporación de mejoramientos forrajeros en la ganadería de carnes y en la lechería; la tendencia al uso de maquinaria de mayor potencia, que independiza relativamente la realización de las tareas agrícolas de las condiciones climáticas; la generalización del ordeño mecánico; el uso de tanques de frío y la granelización del transporte en la lechería; el creciente uso del avión para aplicación de productos químicos y siembras agrícolas; altos niveles de uso de químicos en busca de mayor eficiencia y menores costos ambientales, y la incorporación de semillas de mayor productividad.<sup>23</sup>

Por otro lado, también se incorporaron innovaciones tecnológicas cuyo objetivo es el cambio de la organización de la produc-

20 Dicho paradigma está basado en la producción de *commodities* con el empleo de tecnologías convencionales.

21 A menos que se adopten políticas específicas que combatan esa tendencia, como sería el uso de la leña o del biodiesel en la agroindustria.

22 El Anexo II presenta un panorama de las políticas de CTI en el sector agropecuario.



## Recuadro 1

### *Una trayectoria emergente para la innovación tecnológica agropecuaria uruguaya: diferenciación de productos para asegurar calidad e inocuidad*

Distintas formas de organizar la integración horizontal y vertical en busca de determinados objetivos y formas de producción están mostrando posibilidades y alcances hasta hace poco no imaginados. Todas estas innovaciones buscan además incrementar la calidad del producto cárnico o la obtención de un mayor valor mediante la diferenciación de productos.

- a. El MGAP promueve desde el año 2000, a través del Proyecto de Desarrollo Ganadero (MGAP/BID), acciones tendientes a mejorar y fortalecer la integración la cadena de carne y lana. El componente II de este proyecto apuntó a promover nuevas modalidades de articulación entre dos o más eslabones de la cadena y hacia enero del 2004 ya se habían incorporado seis frigoríficos y cerca de ochocientos productores ganaderos.
- b. El caso de las alianzas entre el INIA, los frigoríficos PUL y Tacuarembó y productores ganaderos para obtener un producto diferenciado –la carne orgánica certificada– es otro ejemplo de producción basada en formas organizacionales innovadoras (contratos de producción y reparto de ganancias).
- c. El grupo Vaquería del Este es una asociación de 22 empresarios productores ganaderos que, sin perder su individualidad, se unen para producir carne de calidad y comercializarla en forma conjunta mediante mecanismos de asociación vertical, apuntando a identificarla con una marca y una certificación.
- d. El caso de Procarne (Proyecto Integración de la Cadena Cárnica CREA) se está ejecutando en el marco del componente II del Proyecto de Desarrollo Ganadero, con el patrocinio de la Federación Uruguaya de Grupos CREA (FUCREA). Participan 103 establecimientos ganaderos y tres frigoríficos (San Jacinto, PUL y Tacuarembó).
- e. A partir de la auditoría de calidad de la carne vacuna realizada en el 2003 por el Instituto Nacional de Carnes (INAC), el INIA y la Colorado State University, se determinaron los principales defectos y se estimaron las pérdidas por animal faenado.
- f. Además del programa de carne orgánica ya mencionado, el Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU) del INAC surge como respuesta al incremento de las exigencias de seguridad alimentaria y bienestar animal. En el 2003, contaba con 90 productores que ocupaban 155.000 hectáreas distribuidas en el país.
- g. Otro producto diferenciado es la carne de ternera (bolita), el cual tiene un importante impacto social y comercial, ya que es una alternativa tecnológica validada para pequeños productores ganaderos de las zonas granjeras y de menores ingresos. Es el resultado de la investigación llevada a cabo por la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR) y el INIA.
- h. Se desarrollan acciones en el campo de la inocuidad alimentaria: MGAP-FAO-INIA-Facultad de Agronomía. En conjunto con el INIA se implementó un sistema *on line* de seguimiento y de alerta para la correcta aplicación de fungicidas para el control del fusarium en trigo.
- i. En la línea de seguridad alimentaria se han registrado avances sustanciales en la implementación de esquemas de trazabilidad de productos animales (certificación de procesos), particularmente de carne vacuna y pollos. En el caso de la carne vacuna el MGAP ha implementado el Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG).
- j. Se han desarrollado e implementado sistemas de certificación de origen (como, por ejemplo, en vinos), de atributos de productos cárnicos, hortifrutícolas, etc. («ecológicos», «naturales»), por parte del MGAP, el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI), INAC, INIA, etc.

Fuente: A. Picerno: «El cambio tecnológico en el sector agropecuario», anexo IV, capítulo II (véase CD adjunto).

ción, no exclusivamente dentro de los límites de la empresa, sino también articulándose con otras, a través de la integración horizontal y vertical. Entre otros aspectos, esto ha implicado mayores niveles de especialización productiva (con las consecuentes ganancias en eficiencia), lo que ha sido posible gracias al surgimiento de un conjunto de empresas prestadoras de servicios (fumigación aérea, siembra de mejoramientos forrajeros o realización de silos de contenido vegetal para alimentación de ganado). Esta nueva situación genera condiciones para que las ventajas derivadas de las economías de escala (responsables en gran medida de la divergencia de trayectorias entre empresas) sean menos importantes en el futuro. En efecto, si se consolida su presencia en el mercado, esos prestadores de servicios pueden convertirse en un nuevo tipo de actor, al que se podría denominar *articulador*, que facilita la conformación de redes empresariales asociadas al establecimiento de complementariedades productivas, permitiendo a los productores beneficiarse de ventajas equivalentes a las que obtendrían si hubiesen aumentando su escala de producción.

Otro tipo de innovación organizacional que se está desarrollando en el país es la que implica el establecimiento de alianzas más o menos permanentes para la solución de problemas productivos y tecnológicos concretos, con una amplia participación de diversos actores —públicos y privados— involucrados. Algunos ejemplos de esos nuevos estilos de articulación son la Mesa Tecnológica del Trigo, los proyectos de producción de carne orgánica y de lana merino superfina en los que interviene el INIA, el programa de producción integrada de GTZ-PREDEG y las mesas hortícolas.

Un tercer tipo de articulación que se ha ido implantando y profundizando en algunas cadenas agroindustriales en las últimas décadas es la organización de la producción e innovación bajo la forma de la cuasi integración vertical. Se constatan allí procesos de modernización agrícola en los que el dinamismo de la agroindustria exportadora ha promovido la transformación de las producciones agropecuarias. Así, aún como tendencia

emergente, se comprueba la existencia de desarrollos tecnológicos que apuntan a profundizar la integración de los complejos, ya sea en el área de la difusión de prácticas culturales como en la propiamente biológica.<sup>24</sup>

En suma, de lo resumido anteriormente sobre el cambio tecnológico reciente en el sector agropecuario uruguayo resaltan las nuevas oportunidades para un desarrollo más intenso de procesos de innovación endógenos. En efecto, si bien los paquetes tecnológicos incorporados en el sector agropecuario uruguayo tienen un fuerte componente importado, su carácter territorio-específico ha sido siempre un incentivo para llevar adelante procesos innovadores endógenos, fundamentalmente a través del aprendizaje dentro de la unidad de producción. Además, en los últimos años, se constata el desarrollo, aún incipiente, de articulaciones entre agentes —horizontal, con otras empresas primarias, y vertical, con proveedores de insumos y compradores de materias primas— que tienen posibilidades de aumentar la densidad del tejido productivo y con ello la endogenidad de la innovación.

### *El proceso de cambio tecnológico en la industria<sup>25</sup>*

Numerosas investigaciones sobre la capacidad de innovación de la economía uruguayo han indicado que el cambio tecnológico introducido mayormente por las empresas se concentra en el que viene incorporado en los bienes de capital, los cuales son mayoritariamente importados. Por ejemplo, Macadar (1994) afirma que las actividades de innovación realizadas por las empresas industriales uruguayas se han dado fundamentalmente por introducción de bienes de capital, sin que la generación y adaptación local de conocimiento tecnológico sean prácticas difundidas entre las firmas productoras de bienes manufacturados. Además, prácticamente todas esas maquinarias y equipos han sido importados, y quienes oficiaban como asesores de la selección son los propios proveedores de los bienes de capital. Todo ello se ve simplificado por las for-

23 La introducción de estas innovaciones generó trayectorias tecnológicas divergentes entre los productores agropecuarios, las que plantean el problema de cómo compatibilizar la mejora de competitividad con la inclusión social y productiva.

24 Si bien el país ha contado con experiencias exitosas de asociatividad —como los cítricos, la cebada, los lácteos, el arroz y algunas vinculadas a la horticultura—, éstas no han sido debidamente jerarquizadas. Además, ha sucedido en varios casos que el éxito en este tipo de experiencias ha concluido con la entrada más o menos violenta de firmas multinacionales que se apropian del éxito obtenido por los actores nacionales (caso de los cítricos y de la cebada).

25 Esta sección está basada en el Anexo V sobre el cambio tecnológico en la industria manufacturera a partir del análisis de la encuesta realizada por Dinacyt-INE.

midables facilidades de financiamiento otorgadas por los propios proveedores y por los créditos de diversos gobiernos y organismos multilaterales.<sup>26</sup>

En el trabajo de Argenti et al. ya mencionado (1988), se observaba el mediocre comportamiento tecnológico de la industria, diagnóstico que se sigue constatando diez años más tarde por otra investigación sobre el mismo tema:

*[...] los tomadores de decisiones dentro de las empresas industriales no son conscientes de la necesidad de una gestión de la Ciencia y tecnología, ni de su importancia con respecto a la competitividad, tanto en el corto como en el largo plazo. En particular, ello se evidencia en que en la mayoría de las empresas no existe una estructura que identifique o que destaque esta función. Por lo general, no existe un gerente que se especialice en I+D, ni se asigna explícitamente un presupuesto para el desarrollo de esa actividad (Domingo et al., 1998).*

Y añade:

*[...] parece evidente que la cultura, definida como el conjunto de comportamientos, creencias y sistema de valores de la empresa, no valora la inversión en Ciencia y tecnología como generadora de buenos negocios. La cultura más generalizada valora el logro de soluciones de mínima inversión que, en plazos reducidos, mantengan el sistema en funcionamiento (ibídem).*

Los resultados de una reciente encuesta realizada por la Dinacyt y el INE siguen planteando la misma problemática tecnológica de la industria: su baja capacidad de innovación. Esa encuesta fue realizada en dos fases, en los años 2000 y 2002, e indagó el comportamiento tecnológico de las empresas manufactureras entre 1998 y 2000.<sup>27</sup> Con los datos resultantes se investiga en las siguientes secciones sobre la capacidad de las empresas industriales para encarar procesos de innovación endógena.

### La innovación de las empresas industriales en la comparación internacional

El primer resultado que surge con fuerza de la encuesta es que la mayor parte (67%) de

las empresas manufactureras no innovó en el período 1998-2000. El concepto de *innovación* utilizado en la encuesta consideró cuatro áreas y la naturaleza de sus resultados. Las innovaciones podían ser de producto, proceso, organización o comercialización, y los resultados, novedosos para la empresa, el mercado local o el internacional (recuadro 2).<sup>28</sup>

Las actividades de innovación incluyen aquí una amplia gama de actividades que exigen muy distintos tipos de esfuerzos, tanto presupuestarios como de ejercicio de capacidades. Dos tercios de las empresas manufactureras no realizaron ninguna de esas actividades durante el período de estudio, ni siquiera las menos complejas o costosas. Adicionalmente, si se restringe la definición de innovación y se consideran sólo las actividades destinadas a innovar en productos o procesos, que además tuvieron resultados novedosos para el mercado local o internacional, la proporción de empresas que no innovaron asciende a 83% (recuadro 2).

En la comparación internacional (recuadro 3), las empresas uruguayas se ubican muy por debajo de las argentinas. La proporción de empresas manufactureras que realizaron actividades de innovación –tanto en su sentido más amplio como en el más estricto– es el doble en Argentina que en Uruguay. A su vez, los países más desarrollados presentan valores del indicador de innovación –entendida en su sentido estricto– mejores que Brasil y Argentina, y mucho mejores que Uruguay.

### Los factores asociados a la innovación tecnológica de la industria

Al constatar los resultados tan negativos en términos de conducta innovadora de las empresas de la manufactura uruguaya, se consideró pertinente indagar cuáles factores económicos podrían estar asociados con dicho comportamiento. Esa investigación se vio evidentemente limitada por las preguntas que se realizaron en la encuesta a las empresas que declararon no realizar ninguna actividad de innovación.

Una primera puntualización necesaria es que el período al que refiere la encuesta de Dinacyt-INE corresponde, en su mayor parte,

26 La misma visión se encuentra, entre otros, en los trabajos de Bértola (1991), Barbato (1986) y en el de Paolino et al. (2001).

27 La muestra teórica estuvo constituida por 762 empresas manufactureras de más de cinco empleados, y es coincidente con la muestra que realiza el INE para la Encuesta de Actividad Económica. El tamaño de la población total fue de 3605 empresas, la muestra final de 701 firmas, y la tasa de respuesta de 92%.

28 Esta definición de innovación es similar a la que se planteó en el Capítulo I.

a años de seria recesión económica. Por tanto, surge la pregunta de en qué medida las empresas no innovadoras entre 1998 y 2000 respondían con ese comportamiento a un entorno macroeconómico desfavorable de la

economía uruguaya. Puede suponerse que un empresario no iniciará actividades innovadoras si en su horizonte temporal no percibe perspectivas de mejora económica. Si la realización de actividades de innovación está

## Recuadro 2

### Actividades y resultados de la innovación manufacturera 1998-2000

#### Actividades de innovación

- I+D interna y externa
- Incorporación de bienes de capital, *hardware* y *software*
- Transferencia de tecnología y consultorías
- Diseño industrial y otros
- Gestión de la empresa
- Capacitación



#### Orientadas a:

- Innovación de producto
- Innovación de proceso
- Innovación de organización
- Innovación en comercialización



#### Cuyos resultados fueron novedosos para:

- la empresa
- el mercado local
- el mercado internacional



67%

de las empresas manufactureras uruguayas no realizó **ninguna** actividad de innovación en sentido amplio

83%

de las empresas manufactureras uruguayas no realizó **ninguna** actividad de innovación en sentido estricto

Fuente: Encuesta Dinacyt-INE

### Recuadro 3

#### La innovación de las empresas industriales uruguayas en comparación con las de la región Mercosur y Europa

En la comparación internacional, las empresas uruguayas se ubican muy por debajo de las argentinas. La proporción de empresas manufactureras que realizaron actividades de innovación –tanto en el sentido más amplio como en el más estricto– representa en Argentina el doble que en Uruguay. A su vez, los

países más desarrollados presentan mejores valores del indicador de innovación estricto que Brasil y Argentina, y mucho mejores que los de Uruguay. Finalmente, la proporción de empresas uruguayas con unidades formales de investigación y desarrollo es muy inferior a la de Argentina.

<b>Innovación en sentido amplio</b>	<b>Uruguay</b>	<b>Otros países</b>	
Proporción de empresas manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación (sin excluir ninguna orientación, ni exigir resultados novedosos)	33%	Argentina:	63,5%
<b>Innovación en sentido estricto</b>			
Proporción de empresas manufactureras que realizaron actividades de innovación, orientadas a la innovación en productos y procesos que son novedosos para el mercado nacional y/o internacional	17%	Argentina:	36,2%
		Brasil:	31,5%
		Francia:	55,2%
		Reino Unido:	47%
		Alemania:	62,5%
<b>Proporción de empresas con unidades formales de I+D</b>			
Empresas con unidades de I+D / Cantidad de empresas en la industria	2,9%	Argentina:	20,5%

Fuentes: Uruguay: Encuesta Dinacyt-INE; Argentina: Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas 1998-2001; Francia: SESSI-CIS3; Reino Unido: Department of Trade and Industry; Alemania: ZEW; Brasil: IBGE.

correlacionada positivamente con la fase del ciclo que atraviesa la economía, es razonable suponer que, al corresponder el período de referencia de la información al inicio de una fase recesiva, la realización de actividades de innovación en la industria manufacturera uruguayá esté negativamente influida por este aspecto.<sup>29</sup>

Otros factores asociados con los diferentes comportamientos tecnológicos de las empresas comúnmente analizados en la economía de la innovación son: a) el tamaño de la firma; b) la pertenencia a un determinado sector de actividad; c) la participación de capital extran-

jero; d) el principal destino de las ventas, y e) la pertenencia a un grupo económico.

Importó, en primer lugar, saber si el tamaño de la firma «a secas» –sin considerar la pertenencia a un sector ni los diversos comportamientos tecnológicos de las firmas grandes y pequeñas– incidió o no en la realización de actividades de innovación. Se encontró que efectivamente las empresas grandes innovan más que las pequeñas, lo cual encuentra explicación en que los costos involucrados en estas actividades, así como la incertidumbre sobre su grado de éxito, tie-

<sup>29</sup> En la encuesta no se incluyeron preguntas relativas a este aspecto.

nen un mayor impacto sobre la estructura de las pequeñas empresas. Los resultados para la industria manufacturera uruguaya muestran que, en el período 1998-2000, el 23% de las empresas que ocupan más de 100 personas (grandes) no realizó actividades de innovación, pero la proporción se eleva a 77% en el caso de las firmas que ocupan menos de 20 personas (pequeñas).

Resulta de interés analizar el comportamiento innovador de las empresas manufactureras usando la *taxonomía de Pavitt modificada* (TPM),<sup>30</sup> que clasifica a las firmas de acuerdo con sus diversos comportamientos tecnológicos. Si se analizan los resultados en términos de esta clasificación, es posible observar que el grupo de sectores manufactureros basados en la ciencia tuvo un comportamiento claramente diferenciado del resto: en ese grupo el 76% de las empresas realizó actividades de innovación en el período de referencia. Cabe destacar, en el caso uruguayo, que la mayoría de las firmas de este grupo pertenece al sector farmacéutico. De las empresas proveedoras especializadas, el 48% declaró realizar alguna actividad de innovación, mientras que en los otros grupos (basados en recursos naturales, tradicionales e intensivos en escala de producción) la proporción de firmas que innovaron no llega a 30%.

La inversión extranjera directa es una vía de aporte tecnológico frecuentemente citada, entre otras razones porque las empresas transnacionales son agentes de mucho peso en la generación de tecnología a escala mundial. La realización de actividades de innovación dentro de la filial depende fuertemente de la estrategia tecnológica de la transnacional. Puede afirmarse, no obstante, que en general las actividades de mayor complejidad y costo se llevan a cabo en la casa matriz, y las filiales realizan las innovaciones de adaptación al mercado local. Se observa que 60% de las empresas con participación de capital extranjero han realizado alguna actividad de innovación, mientras que de las totalmente nacionales sólo 32% lo hicieron.

Otro factor asociado a la conducta tecnológica de una firma que puede analizarse a través de los datos de la encuesta es el prin-

cipal destino de las ventas. Es lógico suponer que las empresas cuyo principal mercado es el interno tendrán menor propensión a innovar que las que exportan al Mercosur y al resto del mundo. Eso mismo se comprueba a través de la encuesta: 66% de las empresas cuyo principal destino de las ventas es el interno no innovaron, contra 34 y 32% de las firmas que exportan al Mercosur o al resto del mundo, respectivamente.

Finalmente, la pertenencia a un grupo económico podría también ser una variable que afectara positivamente la conducta innovadora de las empresas. Según se desprende de la encuesta, la proporción de empresas que realizaron actividades de innovación es mayor entre las que pertenecen a un grupo económico que entre aquellas que no (54% contra 31%).

Tomando el conjunto de los factores mencionados en los párrafos anteriores, se elaboró para este informe un modelo de variable dependiente cualitativa (*logit*) y se estudió la asociación que tienen esos factores con los diferentes comportamientos tecnológicos de las empresas industriales uruguayas. Más específicamente, se intentó relacionar las características de la firma con la variable *realización de al menos una actividad de innovación*. La principal conclusión a la que se arriba es que las variables que tienen significación en la probabilidad de realizar actividades de innovación son las correspondientes al *tamaño de la firma* y a su *pertenencia sectorial*.<sup>31</sup> Cabe subrayar que ni la pertenencia a un grupo económico, ni la participación de capital extranjero, ni tampoco una orientación predominantemente exportadora inciden en la probabilidad de innovar cuando se controla por los demás factores incluidos en el modelo.

La incidencia del tamaño de la firma en la realización de actividades innovadoras, tal como se ha expresado, está relacionada con los costos involucrados en estas actividades y los riesgos asociados, lo cual determina que en las empresas más pequeñas se haga más difícil la realización de actividades de innovación. La probabilidad de innovar no difiere significativamente entre las empresas grandes, medianas-grandes y medianas-pequeñas, pero sí entre las pequeñas y el resto de las empresas manufactureras. Dicho resulta-

30 Véase el recuadro 4 en donde se detalla la *taxonomía de Pavitt modificada*.

31 El detalle del modelo estimado figura en el Anexo V.



do apunta a que parecería existir un umbral de tamaño que incide sobre las decisiones de las firmas en cuanto a realizar o no actividades innovadoras.

Con respecto a la pertenencia sectorial, la probabilidad de innovar resultó superior en el sector basado en la ciencia (básicamente la industria farmacéutica) que en el resto de los sectores. Ello indicaría una diferenciación significativa de este grupo respecto del resto, en cuanto a oportunidades tecnológicas, fuentes de tecnología, exigencias de los clientes y/o condiciones de apropiabilidad de los resultados de la innovación, que redundaría en una mayor probabilidad de realización de actividades de innovación.

#### La capacidad de innovación de las empresas: una tipología

Mediante un análisis estadístico de clúster se agrupó a las empresas que realizaron al menos una actividad de innovación en el período de referencia (33% de las firmas manufactureras), en función de los aspectos que componen su capacidad de innovar. Para ello se construyó un *indicador de capacidad de innovación (ICI)*.<sup>32</sup>

A partir del agrupamiento de las firmas manufactureras a través de las dimensiones del ICI, se identificaron tres grupos (véase el cuadro 4). El primero se denominó de *baja capacidad de innovación*, pues es el que presenta un valor del ICI por debajo del promedio del total de empresas. Los otros dos grupos tienen un ICI mayor que el promedio y se diferencian en que asignan una prioridad diferente a la innovación de producto y de proceso. El resultado más significativo es que 73% de las empresas seleccionadas pertenece a la agrupación de *baja capacidad de innovación* (grupo 1). A su vez, 23,5% de esas firmas tiene *capacidad de innovación alta y privilegia la obtención de resultados en producto* (grupo 2), mientras que solamente 3,4% corresponde a la agrupación denominada de *alta capacidad de innovación que prioriza resultados en proceso* (grupo 3).

El grupo de bajo ICI (grupo 1) se caracteriza por presentar un porcentaje de firmas que realizan actividades de I+D sustancialmente inferior al de los dos grupos restantes; sus actividades innovadoras tuvieron en pro-

medio un menor grado de aplicación a las diferentes áreas de la empresa, y en promedio mostraron menos articulaciones con otros agentes del SNI en el marco de sus actividades de innovación. En el otro extremo, el grupo 3, que aglomera tan solo al 3,4% de las firmas, es el que presenta el mayor valor del ICI, y se caracteriza no solamente por la elevada proporción de aquellas que realizan actividades de I+D (aspecto que comparte con el grupo 2), sino fundamentalmente por la mayor proporción media de profesionales dedicados a esas actividades, así como también por un grado de exclusividad de la dedicación significativamente mayor. Asimismo, la proporción de empresas que obtuvieron certificaciones de calidad es significativamente superior en este grupo. Finalmente, el grupo 2, que incluye al 23,5% de las firmas manufactureras que realizan al menos una actividad de innovación, puede catalogarse como de alta capacidad innovadora y prioriza los resultados de la innovación en los productos. Una diferencia fundamental de este grupo respecto al 3 es el porcentaje promedio de productos novedosos en las ventas de las empresas.

Si se analizan los grupos en términos de la composición por tamaño de las firmas, puede observarse una sobrerrepresentación de las pequeñas en el grupo de baja capacidad innovadora y una sobrerrepresentación de las medianas y grandes en el grupo 2. En tanto, en el grupo 3 están significativamente sobrerrepresentadas las grandes empresas y algo las medianas, mientras que el porcentaje de empresas pequeñas es sensiblemente bajo.

#### El carácter endógeno de las innovaciones realizadas

Retomando la clasificación de empresas anterior, se observa que la introducción de bienes de capital es importante en los tres grupos de firmas considerados (véase el cuadro 4). No obstante, sólo en el grupo 1 esta innovación tecnológica fue débilmente acompañada por la realización de actividades que implican un mayor grado de involucramiento en la generación o adaptación y gestión de conocimiento, tales como actividades de I+D, de capacitación y de ingeniería y dise-

32 Inspirado en el de Yoguel y Boscherini (1996a); se consideraron las siguientes variables: 1) la capacitación del personal; 2) el desarrollo de actividades de I+D; 3) el grado de exclusividad de los profesionales dedicados a actividades de I+D; 4) la utilización de capacidades profesionales y técnicas externas e internas a la empresa y la innovación en gestión; 5) la inversión en bienes de capital, *hardware* y *software*; 6) la obtención de certificaciones de calidad en producto y/o proceso; 7) las interacciones con otros agentes para desarrollar actividades innovadoras, y 8) el peso de los productos tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados en la facturación del 2000.

ño industrial o de gestión. Este resultado permite suponer que las empresas de ICI bajo desarrollan pocos procesos de aprendizaje que hacen endógenos los conocimientos incorporados en los bienes de capital a los procesos productivos que llevan adelante. Así, desde la perspectiva de la empresa individual, el grupo más numeroso, de baja capacidad innovadora, no ha dedicado esfuerzos sustanciales a modificar el conocimiento que

adquiere a través de la compra de bienes de capital, para potenciarlo en provecho propio.

Desde una perspectiva hacia fuera de la empresa, cabe recordar que los vínculos entre los agentes del SNI de tipo bilateral son los que potencian el desarrollo de procesos de innovación endógena, denominados *redes de conocimientos*.

Las firmas de baja capacidad innovadora son las que entablan menores vínculos con

Cuadro 4

Agrupaciones de firmas que realizaron actividades de innovación				
	ICI BAJO	ICI ALTO QUE PRIORIZA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO	ICI ALTO QUE PRIORIZA LA INNOVACIÓN DE PROCESOS	TODOS LOS GRUPOS
<b>Valor del indicador de capacidad innovadora (ICI)</b>	93	123	138	100
Porcentaje de empresas dentro de cada grupo	73,2	23,5	3,4	100
<b>VARIABLES QUE COMPONEN EL ICI</b>				
Porcentaje de empresas que realizaron actividades de I+D dentro de cada grupo	20,9	99,6	94,7	41,9
Porcentaje de profesionales que trabajaron en I+D sobre el personal total en I+D	7,4	40,6	64,9	17,2
Porcentaje de profesionales con dedicación exclusiva en I+D sobre el personal en I + D	0,0	1,5	57,8	2,4
Porcentaje de empresas que incorporaron bienes de capital, <i>hardware</i> o <i>software</i> dentro de cada grupo	74,0	88,6	90,0	78,0
Porcentaje de empresas que realizaron actividades de capacitación dentro de cada grupo	36,1	71,8	61,0	45,3
Porcentaje de empresas que realizaron transferencia de tecnología, consultoría, diseño o gestión dentro de cada grupo	47,2	80,3	72,1	55,8
Porcentaje de empresas que poseen certificación en calidad (de producto y/o proceso)	7,9	8,1	20,7	8,4
Cantidad promedio de agentes con que se vincularon las empresas de cada grupo	1	3	2	2
Peso promedio de productos nuevos en la facturación	32,8	46,5	24,4	35,7
Cantidad promedio de áreas en que realizaron innovaciones	2,2	3,7	3,4	2,6
<b>TAMAÑO DE LA EMPRESA (en porcentaje de empresas)</b>				
Pequeña	58,5	40,8	4,9	52,5
Mediana	34,1	43,0	43,9	36,5
Grande	7,4	16,2	51,2	11,0
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la encuesta Dinacyt-INE.



otros agentes, y fundamentalmente establecen conexiones de tipo privado y de carácter unidireccional (ver cuadro 5).<sup>33</sup> Por otra parte, los vínculos de tipo mixto predominan en los grupos de alta capacidad innovadora (2 y 3), que se diferencian por la mayor presencia de vínculos centrados en institutos de base académica en el grupo 3. Esto último podría estar vinculado a la mayor importancia de las actividades de I+D en este grupo, especialmente por la dedicación exclusiva de personal calificado a estas actividades. La mayor proporción de empresas que establecen vínculos de tipo bilateral se da en el grupo 2 (52%), mientras que en el grupo 3 se observa un porcentaje algo menor de 41%, y en el 1 representan sólo 24%. De este modo, nuevamente el grupo más numeroso de empresas de bajo ICI es el de las que no participan de *redes de conocimiento*.

En suma, del análisis anterior se puede concluir que la industria manufacturera uruguaya se ha caracterizado por una muy baja proporción de empresas (33%) que realizaron al menos una actividad de innovación en el período 1998-2000. De las empresas que innovaron, 73% tiene una capacidad innovadora baja. Estas últimas –por lo general de tamaño pequeño– realizan pocos esfuerzos para apropiarse del conocimiento adquirido y no participan de *redes de conocimientos*. Hay, pues, evidencia para suponer que en la industria manufacturera uruguaya no predominan las empresas involucradas

en procesos de innovación endógena. No obstante, existe un grupo de firmas innovadoras que participan en *redes de conocimientos*. Es en esos grupos de empresas donde podría anclarse la propagación de los procesos creativos hacia el resto de las firmas industriales.

### *La dependencia externa de Uruguay respecto de los sectores productivos más dinámicos tecnológicamente*

El patrón tecnológico sectorial de comercio exterior uruguayo del último cuarto de siglo muestra otro rasgo sobresaliente de la situación del país respecto de la capacidad de innovación tecnológica de sus empresas: la dependencia externa respecto de los bienes más dinámicos desde el punto de vista tecnológico. Para dar cuenta empíricamente de la diferenciación sectorial de las trayectorias tecnológicas de las empresas, se utiliza una taxonomía elaborada por Pavitt (1984) con algunas modificaciones realizadas posteriormente por otros autores.<sup>34</sup>

La agrupación de las firmas en función de la TPM (véase el recuadro 4) tiene como objetivo deslindar la función específica de cada grupo en el proceso de innovación, teniendo presente que las interacciones entre los sectores proveedores y usuarios de innovaciones son decisivas para el desempeño y la potencialidad innovadora de la economía.

33 Las relaciones que tuvieron por objeto solicitud de financiamiento, información, capacitación, ensayos o asistencia técnica se consideran de carácter unilateral. Por relación bilateral se entiende a aquellas vinculaciones que tuvieron por objeto asesorías en cambio organizacional, diseño o I+D.

34 Posteriormente a Pavitt (1984) hubo modificaciones para aplicar su taxonomía a los flujos de comercio internacional (Guerrieri, 1990, 1998), y para incorporar las especificidades de la estructura comercial de los países latinoamericanos (CEPAL, 1991; SELA, 1994).

**Cuadro 5**

<b>Agrupaciones de empresas en función de las redes de conocimientos</b>				
	<b>ICI BAJO</b>	<b>ICI ALTO QUE PRIORIZA RESULTADOS DE PRODUCTO</b>	<b>ICI ALTO QUE PRIORIZA RESULTADOS DE PROCESOS</b>	<b>TOTALES</b>
<b>TIPOLOGÍA DE VÍNCULOS (en porcentaje de empresas)</b>				
De escasa conexión	23,7	1,8	10,0	18,0
Conexión privada	40,4	36,6	17,5	38,7
Conexión con institutos de base académica	12,3	1,1	10,0	9,6
Conexiones mixtas	23,6	60,5	62,5	33,6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>OBJETO DE VÍNCULOS</b>				
Porcentaje de empresas con relaciones de tipo bilateral	24,2	51,7	41,1	31,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la encuesta Dinacyt-INE.

$$CSBCj = \left[ \frac{X_j - M_j}{X_j + M_j} - \left( \frac{X - M}{X + M} \cdot \frac{X_j + M_j}{X + M} \right) \right] \cdot 100$$

donde  $X_j$  y  $M_j$  son exportaciones e importaciones del sector  $j$  (en este caso, sectores CIU-4 dígitos agrupados en función de la TPM) respectivamente,  $X$  y  $M$  son las exportaciones e importaciones (salvo las de petróleo) de toda la economía. La sumatoria de los CSBCj para todos los sectores  $j$  considerados es igual a cero.

La CSBC compara, para un período dado, el saldo comercial efectivamente realizado para un conjunto de actividades con un saldo teórico que resulta de distribuir uniformemente el saldo comercial total del país entre los diversos sectores según su peso relativo en el comercio exterior total. Si el saldo efectivamente observado es superior (inferior) al teórico, el conjunto de actividades en cuestión tiene ventajas (desventajas) comparativas reveladas. Si la contribución (positiva o negativa) de un conjunto de actividades a la balanza comercial de un país es proporcionalmente equivalente a la del sector teórico, entonces el valor del indicador CSBCj será igual a cero.

36 Debe no obstante aclararse que las condiciones necesarias para que se articulen sistémicamente las empresas *basadas en la ciencia* y la infraestructura de ciencia y tecnología dependen —además de la existencia de una masa crítica de empresas intensivas en I+D y de una oferta de conocimientos apropiada para resolver los problemas de aquellas firmas—, de otros factores entre los cuales se destaca la presencia de agentes de articulación que actúen como «traductores» entre las diferentes culturas de los empresarios y los científicos.

El indicador de contribución sectorial a la balanza comercial (CSBC)<sup>35</sup> —para el período 1978–2002—, que mide el aporte relativo al saldo de la balanza comercial del país de los grupos de empresas clasificadas en función de la TPM, muestra que las contribuciones de dichos conjuntos de firmas no cambiaron de signo a lo largo de los veinticinco años estudiados (gráfica 4). Además, existe una tajante división y concentración de las desventajas comparativas reveladas de la economía en sectores con más oportunidades tecnológicas (*proveedores especializados, basados en la ciencia y uso intensivo de la escala de producción*) y las ventajas en los de cambio tecnológico más lento (*intensivos en recursos naturales, tradicionales y sector primario*).

La dependencia de las importaciones de bienes pertenecientes a sectores *basados en la ciencia, oferentes especializados* y, en menor medida, de las de los *intensivos en escala* limita las posibilidades de interacción entre proveedores y usuarios y se constituye en una falta de estímulo a la actividad innovadora global de la economía.

En efecto la «lejanía» geográfica y cultural de la mayor parte de las empresas productoras de bienes dinámicos tecnológicamente hace más dificultosa la innovación de los usuarios de esos productos, cuando esa innovación está destinada a efectuar adaptaciones específicas a sus propias necesidades. Al mismo tiempo, el menor desarrollo tecnológico de los sectores *dominados por los oferentes de tecnología* constituye un freno al desenvolvimiento local de los sectores productores de las innovaciones, al no generar una demanda de bienes de proximidad tecnológicamente exigente. Sólo el desarrollo simultáneo de proveedores y usuarios, y su interacción continua y articulada, determinan un estímulo a la actividad innovadora y originan una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico.

Ahora bien, la sola presencia local de sectores dinámicos tecnológicamente no indica necesariamente su articulación con los usuarios. Esa articulación requiere la existencia de departamentos de investigación en estos últimos y/o agentes calificados que puedan explicitar requerimientos tecnoló-

gicos, adaptar la producción para satisfacerlos con celeridad y, en general, tener una estrategia de aprovechamiento de oportunidades tecnológicas.

En suma, durante los veinticinco años analizados se observan pocos cambios en el patrón sectorial tecnológico del comercio exterior de bienes y una alta dependencia del exterior para la provisión de los bienes más dinámicos tecnológicamente. Sólo a partir de la década de los noventa se constatan algunos cambios: las caídas de la CSBC positiva del sector *tradicional* y negativa del *intensivo en escala de producción*, y la concentración, en el quinquenio 1997–2002, de las mayores ventajas comparativas reveladas en la economía en los sectores de *uso intensivo en recursos naturales* (principalmente alimentos, bebidas y tabaco).

Una economía en esta situación, en la que se polarizan las desventajas relativas de los bienes dinámicos tecnológicamente y las ventajas de los de bajo potencial innovador, atenta, como ya se argumentó, contra las posibilidades de complementariedad entre usuarios y proveedores. Por otro lado, al no haber una cantidad de empresas que representen una masa crítica de firmas «basadas en la ciencia», no se crean las condiciones necesarias para que se genere una articulación sistémica entre las empresas de esos sectores y las entidades de ciencia y tecnología,<sup>36</sup> con lo que disminuyen también las posibilidades de que se produzcan efectos de derrames tecnológicos globales en la economía.

Es importante señalar que la posibilidad de importar bienes de capital en un contexto de apertura y de precios relativos favorables para la compra en el exterior de esos bienes, como ocurrió en los años noventa (véase en el gráfica 4 el aumento del valor negativo de la CSBC de los *proveedores especializados* durante el quinquenio 1993–97), hizo posible incorporar tecnología de punta y elevar el nivel de competitividad de todos los sectores. Ello permitió, en cierta medida, modernizar tecnológicamente al sector productivo, pero no logró superar, desde el punto de vista planteado en este trabajo, los problemas estructurales para el desarrollo de un proceso innovador endógeno.

## Recuadro 4

### La taxonomía de Pavitt modificada (TPM)

La TPM se compone de las siguientes agrupaciones de actividades:

- 1) *Basadas en la ciencia*. Estas empresas se caracterizan por actividades de innovación ligadas directamente a gastos de I+D. Asimismo, tienen capacidad para asimilar y aplicar a la producción conocimientos científicos básicos desarrollados por universidades, centros de investigación o por esas mismas empresas, lo cual denota una estrecha relación con la parte institucional del SNI. Estas empresas difunden sus innovaciones a las empresas de las demás agrupaciones y se retroalimentan fundamentalmente de las de *oferentes o proveedores especializados*. Incluyen las firmas de la química fina, componentes electrónicos, telecomunicaciones y aeroespacial. Las empresas obtienen elevadas rentas tecnológicas, asociadas a la intensidad de su actividad de generación.
- 2) *Oferentes o proveedores especializados*. Incluyen a los productores de bienes de capital, como las máquinas y herramientas, y están caracterizados por una alta diversificación de la oferta, altas economías de alcance, empresas bastante pequeñas y una capacidad importante de innovación de producto. Las empresas no gastan importantes montos en I+D, pero demandan y combinan tecnologías de punta en materiales, diseño, nuevos bienes, etc., potenciando sus resultados con importantes efectos de sinergia. De tal manera, estas empresas se caracterizan por la interacción con empresas de otras agrupaciones, así como por el efecto multiplicador que tienen en el conjunto de la economía.
- 3) *Intensivas en escala de producción*. Predominan las firmas industriales oligopólicas, con alta intensidad de capital, grandes economías de escala y de aprendizaje,

alta complejidad técnica y de gestión y significativas actividades *in-house* de ingeniería de producción. Estas actividades utilizan tecnologías relativamente difundidas y se caracterizan por un mayor dinamismo tecnológico respecto a las *empresas dominadas por los oferentes de tecnología*. Son empresas por lo general grandes y poseen departamentos de ingeniería de producción y laboratorios de I+D, los cuales tienen importancia en la generación de innovaciones incrementales o de aprendizaje, así como en el desarrollo de sus proveedores. Incluyen, entre otros, a los automóviles, algunos bienes electrónicos de consumo, bienes de consumo duraderos, la siderurgia y algunos bienes de la química.

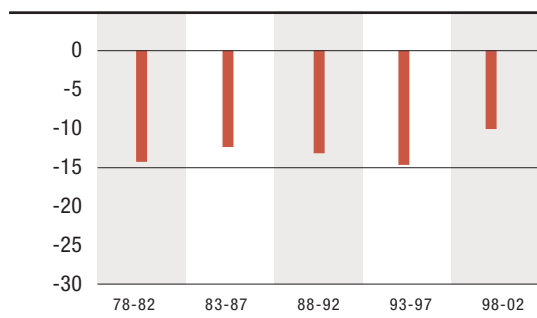
- 4) *Dominadas por los oferentes de tecnología*. En estas firmas las innovaciones están en su mayor parte incorporadas en bienes de capital e intermedios producidos por empresas de otros sectores de actividad. Se comprende aquí a las actividades en las cuales predominan tecnologías maduras y altamente difundidas, y que además no transfieren innovaciones tecnológicas a otros sectores. Las empresas tienen gastos de I+D formales bajos y, por lo general, no tienen laboratorios o departamentos de ingeniería. No obstante, el aprendizaje tecnológico se relaciona con actividades más informales para la adopción y producción. La apropiación de las rentas tecnológicas es baja y sólo existe por breves períodos, dada la facilidad de imitación y la dificultad de proteger la innovación a través de los derechos de propiedad intelectual. Esta agrupación incluye tres subgrupos: *sector primario*, *intensivos en recursos naturales* (por ejemplo, alimentos) y *tradicionales* (por ejemplo, textil).

**Fuentes:** Pavitt (1984), Guerrieri (1998) y CEPAL (1991).

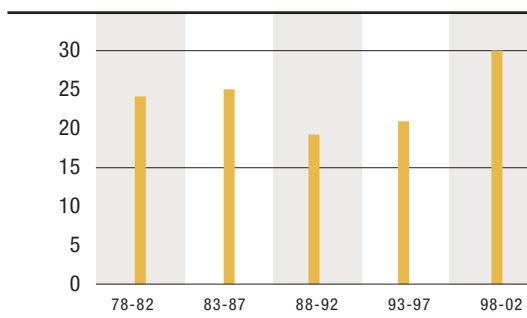
Gráfica 4

**Comercio exterior de Uruguay clasificado en función de su patrón sectorial tecnológico (1978-2002)**  
 (Indicador de la contribución sectorial a la balanza comercial de bienes en porcentaje)

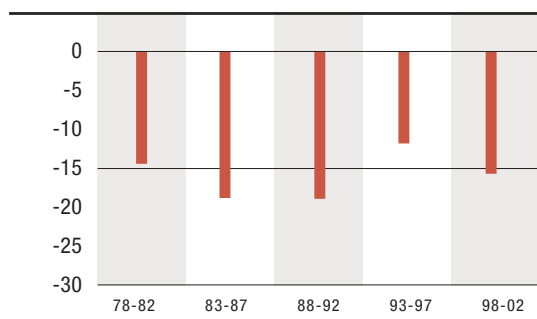
**Proveedores especializados**



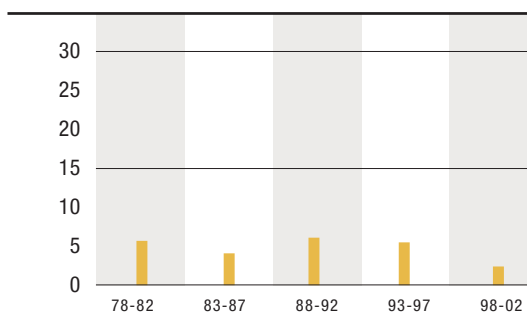
**Uso intensivo de recursos naturales**  
 (principalmente alimenticios)



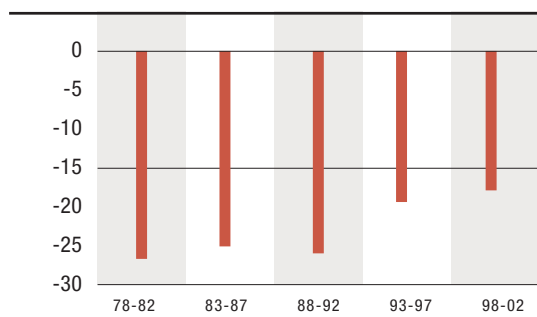
**Basado en la ciencia**



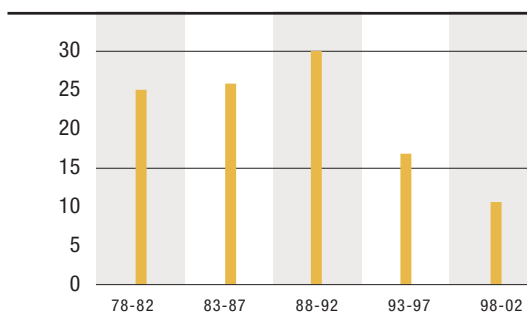
**Productos primarios no energéticos**



**Uso intensivo de la escala de producción**



**Productos tradicionales** (principalmente textiles)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de comercio exterior del Banco Central del Uruguay.

### 3. A modo de síntesis: una insuficiente capacidad de desarrollo endógeno con algunas perspectivas de cambio

De los apartados anteriores surgen las siguientes constataciones:

- a. Uruguay se ubica en una posición relativamente desfavorable con respecto a tres indicadores habitualmente utilizados para realizar comparaciones internacionales: la inversión en I+D, el IAT y la PTF.
- b. Si bien la infraestructura, los recursos humanos de alta calificación y sus logros científicos y tecnológicos han evolucionado en forma positiva en los últimos años, la principal limitación para el desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas es la carencia de políticas bien articuladas e integrales y de esfuerzos coordinados de investigación entre las diversas entidades. Ello se encuentra fuertemente vinculado a la inadecuada asignación de fondos y la insuficiencia de fuentes de financiamiento de dichas actividades.
- c. Aunque los paquetes tecnológicos incorporados en el sector agropecuario uruguayo tienen un fuerte componente importado, su carácter territorio-específico ha sido siempre un incentivo para llevar adelante procesos innovadores endógenos, fundamentalmente a través del aprendizaje dentro de la unidad de producción. En los últimos años se constata el desarrollo, aún muy incipiente, de articulaciones entre agentes –horizontal, con otras empresas primarias, y vertical, con proveedores de insumos y compradores de materias primas– que tienen posibilidades de aumentar la densidad del tejido productivo y con ello la endogenidad de la innovación.
- d. En la industria manufacturera uruguaya no predominan las empresas involucradas en procesos de innovación endógena. La principal actividad de innovación de las firmas es la incorporación de bienes de capital, por lo general importados, y la gran mayoría no realiza otras actividades para apropiarse de los conocimientos que vienen incorporados en esas máquinas. No

obstante, se halló un conjunto de empresas pertenecientes a los grupos más innovadores, muchas de las cuales participan en *redes de conocimientos*. Es en esos grupos donde podría anclarse la propagación de los procesos creativos hacia el resto de las firmas industriales.

- e. El patrón tecnológico sectorial de comercio exterior uruguayo del último cuarto de siglo tiene un rasgo sobresaliente de dependencia externa de los bienes más dinámicos tecnológicamente.

Estas constataciones son la expresión de una situación de escasa generación y difusión de progreso técnico o, en otras palabras, de un pobre proceso innovador endógeno. No obstante, si bien el país ha atravesado un período de crisis muy fuerte que afectó el avance, se ha generado al mismo tiempo una masa crítica de recursos y de vínculos que permiten alentar un futuro mejor en este tema, clave para lograr los objetivos económicos, sociales y ambientales vinculados a la mejor calidad de vida de la población.

Por último, cabe señalar que la asociación en el ámbito del Mercosur puede resultar relevante en el futuro. En este sentido, tanto la posible integración de cadenas de valor a escala regional como la complementación de esfuerzos en el ámbito académico –prefigurada, por ejemplo, por la Asociación de Universidades Grupo Montevideo, conformada por las principales universidades públicas de la región– puede ser un punto de partida importante. A esta escala es más factible alcanzar un mayor grado de endogenidad, a pesar de que resultaría ilusorio plantearse un cien por ciento de ese carácter en cualquier país y aun región.

Tras el diagnóstico anterior, cabe preguntarse si existen *ventanas de oportunidades* para un país periférico como Uruguay en las nuevas tendencias mundiales sintetizadas bajo la denominación de EIC.

Como se ha planteado, la EIC no puede reducirse al surgimiento de los sectores de las TIC o a los de otras tecnologías intensivas en conocimiento. Para su desempeño, el SNI de una EIC depende también fuertemente de la distribución del saber a través de redes formales e informales, basadas en la interacción

entre los productores y usuarios de conocimiento tácito y codificado. Se ha dicho que el concepto de red es capaz de internalizar las consecuencias de las externalidades e interdependencias sobre el comportamiento de las empresas, explicitando el papel complementario de la cooperación, coordinación y competencia en la explicación de los patrones de cambio de los agentes. Además, hay sectores clave, proveedores de externalidades esenciales para el resto del sistema económico.

En función de este último modo de comprender la EIC, cabe preguntarse si existen puntos de apoyo a partir de los cuales Uruguay podría emprender una trayectoria de cambio tecnológico más acelerado. Una posibilidad en ese sentido es aprovechar los conocimientos y capacidades tecnológicos que ya se han acumulado en los sectores intensivos en recursos naturales y tradicionales del país.

Algunos sectores de la agroindustria han avanzado durante las últimas décadas en trayectorias que se inscriben en el paradigma tecnológico vigente. Por esa vía se han conformado grupos de agentes públicos y privados que interactúan, prefigurando un enriquecimiento del entramado productivo e institucional. Al mismo tiempo, si bien con muchas deficiencias, es en estos sectores donde el Estado ha realizado los mayores esfuerzos para favorecer la generación y adaptación de tecnologías, dotando a organismos y programas de recursos orientados a la consecución de esos objetivos

No obstante, el paradigma tecnológico por el cual transitan esos sectores está llegando a su agotamiento: las oportunidades de innovación que ofrece son cada vez menores y en su mayor parte se configuran como incrementales. Algunos analistas aducen que un nuevo paradigma capaz de inducirlos a la renovación de las oportunidades de avance técnico estaría configurado

por tecnologías ambientales, informáticas, biotecnológicas y de calidad.<sup>37</sup> Éstas son tecnologías genéricas, por lo que las actividades económicas que las desarrollan pueden convertirse en *proveedoras clave de externalidades para el resto de la economía*. El desenvolvimiento de sistemas de producción e innovación sectoriales (SSIP)<sup>38</sup> alrededor de dichas tecnologías posibilitaría la constitución de relaciones usuario-productor. Son esas las particularidades que adoptaría un proceso de innovación endógena en una EIC. En otras palabras, a través de la instauración de relaciones usuario-productor entre sectores «maduros», en los que Uruguay ya posee ventajas comparativas reveladas, y los de biotecnología, informática, ambiental y de calidad –nacionales o regionales–, se podría encontrar una vía para la modernización de los «viejos» sectores y la emergencia y consolidación de los «nuevos».

En términos más generales, en palabras de Rodríguez ya mencionadas en la introducción del capítulo I:

*[...] se presentan en América Latina condiciones para el logro de avances tecnológicos potencialmente significativos, relacionados con la adopción de tecnologías disponibles en actividades productivas preexistentes, con la presencia de capacidades industriales y tecnológicas adquiridas en etapas de crecimiento previo, con la calificación de mano de obra que se fue logrando durante las mismas y con la abundancia de recursos naturales, ahora potencialmente explotables mediante algunas tecnologías de vanguardia.*

En suma, la pregunta que se deja planteada en este capítulo es si existen en Uruguay esos puntos de apoyo a partir de los cuales se puede acelerar el progreso técnico en la economía. En el capítulo III se exponen los resultados de una investigación empírica que busca responderla.

37 Por ejemplo, John Wilkinson (2000): *Demandas tecnológicas, competitividad e innovación en el sistema agroalimentario en el Mercosur ampliado*, Procisur, Montevideo, Uruguay.

38 En el sentido que propone Malerba (2002) reseñado en el capítulo I.



### III. ÁMBITOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO: ¿LÍDERES DE UN PROCESO DE INNOVACIÓN ENDÓGENA EN URUGUAY?

A la luz de las conclusiones del capítulo II, referidas a las dificultades que ha enfrentado Uruguay en el pasado para generar un proceso de innovación endógena, en este capítulo se mira hacia adelante y se indaga sobre las posibilidades que existen en el país para que grupos de agentes económicos lideren un proceso de innovación de esa naturaleza. *En otras palabras, lo que se está buscando son grupos de agentes económicos que tengan la capacidad de facilitar y multiplicar la innovación de la economía en su totalidad.*

¿Cómo determinar cuáles son los agentes líderes de un proceso de innovación endógena en una EIC? Se sabe del capítulo I (apartado 3) que las redes de conocimientos (o SSIP) son plataformas para obtener ventajas en la utilización y difusión de conocimientos. Estas redes están constituidas por productores y usuarios de innovaciones, y además intervienen agentes de sectores clave proveedores de externalidades (ligados a tecnologías genéricas). Los potenciales líderes del proceso mencionado tendrán muchas probabilidades de pertenecer a redes así conformadas. No obstante, el relacionamiento deseado entre los productores y usuarios de esas redes tiene características particulares. Un desarrollo simultáneo entre los primeros y los segundos, y su interacción continua y articulada, estimulan la actividad innovadora y originan una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico.

En función de lo anterior y para cumplir con el objetivo fijado de este capítulo, se decidió realizar una encuesta a agentes de SSIP intensivos en conocimientos. Se sabe del capítulo II que las actividades económicas relacionadas con las tecnologías informáticas,

biotecnológicas, de calidad y ambientales tienen potencialidades para inducir a la renovación de las oportunidades de avance técnico de los sectores intensivos en recursos naturales y tradicionales, en los que Uruguay ya tiene conocimientos y capacidades tecnológicos acumulados, pero cuyo dinamismo tecnológico está en franco agotamiento. Son, por lo tanto, SSIP estratégicos para un desarrollo del país basado en conocimientos.

Sobre esa base, pero con algunas modificaciones que se mencionarán, se eligieron para encuestar agentes económicos —radicados en territorio nacional— pertenecientes a los siguientes SSIP intensivos en conocimiento:

- *software* y servicios informáticos;<sup>1</sup>
- biotecnología;
- servicios empresariales de ingeniería;<sup>2</sup>
- servicios e industria ambientales;
- industria farmacéutica.<sup>3</sup>

Debido a la novedad de las actividades económicas en estudio, no se contó en general con estadísticas ya elaboradas, por lo que el universo a encuestar se *construyó* prácticamente agente por agente, según la información ya existente en cada caso. Ello implicó un trabajo de varios meses de *rastreo* antes de la encuesta propiamente dicha. La encuesta se llevó a cabo entre diciembre de 2003 y febrero de 2004 a 212 *empresas* (que pertenecen al sector primario, secundario y terciario) y 86 *organizaciones no empresariales* (de aquí en adelante se denominarán *entidades*) que básicamente realizan actividades de I+D.<sup>4</sup> El grado de cobertura de los SSIP fue importante en el caso de las empresas productoras de los bienes y servicios intensivos en conocimientos y las entidades de I+D, mientras

1 No se incluyó el sector electrónico porque, si bien en el informe de *Las agendas de competitividad* (Ministerio de Industria, Energía y Minería [MIEM], 1999) se detectó un grupo de 40 a 50 empresas electro-electrónicas, se constató que muchas ya no existían en el 2003. No obstante, algunas sobrevivientes de este grupo (instrumentos de control y automatización, marcapasos) fueron incluidas dentro de los SSIP seleccionados.

2 Son empresas consultoras que venden servicios para el mejoramiento de la calidad de los productos y procesos de otras empresas.

3 Se agregó la industria farmacéutica porque también es intensiva en conocimientos y, a través de la encuesta Dinacyt-INE, se detectó en el capítulo II que son las empresas más innovadoras de la industria manufacturera.

4 La muestra total se conformó con 279 empresas y 100 entidades. El hecho de que haya 67 empresas y 14 entidades no encuestadas se debió a diversos motivos: la empresa o entidad ya no existía, no fue posible localizar a un interlocutor apropiado, se rechazó ser encuestado o no se pudo coordinar la entrevista a tiempo.

que las empresas usuarias fueron captadas sólo en la medida en que fueron nombradas por los primeros.<sup>5</sup> Debe puntualizarse que únicamente se seleccionaron *empresas y entidades radicadas en territorio nacional*, dados los recursos y el tiempo limitados para realizar el trabajo de preidentificación y la encuesta, por lo que los SSIP no fueron estudiados en su dimensión regional o internacional.

La idea rectora que guió este capítulo es que la real relevancia de los SSIP estudiados se adquiere en la medida en que ellos sean potencial y efectivamente difusores de progreso técnico al resto de la economía. En otras palabras, lo que interesa detectar en este trabajo es si existe un desarrollo conjunto de productores y usuarios de los SSIP seleccionados, y si están dadas las condiciones para avanzar por un sendero evolutivo más complejo, a través del «aprendizaje por la interacción».<sup>6</sup>

Esa idea rectora fue subdividida en dos interrogantes, que a su vez ordenan en el texto la exposición de los argumentos:

a. ¿Qué dimensión económica y territorial tiene en Uruguay el conjunto de agentes de los SSIP seleccionados?

La contestación a esta pregunta brindará información sobre la existencia en el país de una *masa crítica* de empresas y entidades relacionadas con las actividades intensivas en conocimientos seleccionadas.

b. ¿Cuál es la capacidad de los agentes identificados para captar y endogenizar las oportunidades tecnológicas existentes y ser al mismo tiempo difusores de progreso técnico al resto de la economía?

La respuesta brindará información sobre las características del *liderazgo tecnológico* de los agentes de los SSIP estudiados.

El capítulo se estructura en seis apartados de la siguiente forma. En el primero se exponen los criterios utilizados para seleccionar a las empresas y entidades de la muestra, y se plantean asimismo las bases conceptuales utilizadas para la elaboración del cuestionario.

Del segundo al cuarto apartados se aborda la primera interrogante planteada: se analiza la dimensión de los SSIP seleccionados, en términos de su relacionamiento con la estructura económica nacional y su distribu-

ción territorial, y a través de las características predominantes de las empresas y entidades que fueron entrevistadas.

El quinto apartado se centra en contestar a la segunda pregunta formulada. Con este propósito se miden las capacidades para captar las oportunidades tecnológicas y difundir el progreso técnico de los agentes seleccionados. Para ello se construyeron indicadores analíticos a partir de la información recolectada en la encuesta y se realizaron sendos análisis estadísticos y econométricos.

El sexto apartado examina otro aspecto, más cualitativo, del dimensionamiento de los SSIP en la economía, a través de la conformación de «mapas» de los flujos de conocimientos entre los agentes de los SSIP seleccionados.

Antes de comenzar el análisis de la encuesta realizada, conviene dejar en claro que el propósito de este capítulo no es indagar sobre cuán competitivos son en Uruguay los agentes seleccionados de los SSIP intensivos en conocimientos. Se considera que la competitividad de una empresa o de un país no ha de entenderse como la adquisición de *ventajas espurias*, capaces de aumentar la participación en el mercado por un corto período mediante la depreciación de la moneda o la reducción de salarios, sino que para mantener el crecimiento a largo plazo es menester fortalecer las *ventajas auténticas*, sobre la base de la creación de nuevas capacidades de innovación y aprendizaje.<sup>7</sup> No obstante, como se señaló en el capítulo I, las ligazones analíticas entre la innovación y la competitividad son difíciles de establecer, como también lo son las empíricas. Pese a las consideraciones anteriores, la evidencia internacional permite suponer que existe una asociación positiva entre ambas variables.

## 1. ¿Qué empresas y entidades fueron seleccionadas para la encuesta y cómo se detectaron?

Para la selección de las empresas y entidades a ser encuestadas se utilizó la tipología propuesta por Malerba (2002) en su trabajo ya reseñado en el capítulo I.<sup>8</sup> Se identificaron los siguientes agentes:

5 En el apartado 6 de este capítulo se dan los detalles sobre la detección de los agentes encuestados de cada SSIP y el grado de cobertura en cada caso.

6 En el sentido especificado en el apartado 3 del capítulo I.

7 Inspirado en F. Fajnzylber (1992): «Industrialización en América Latina. De la 'caja negra' al 'casillero vacío'», en *Nueva Sociedad*, n° 118, marzo-abril, pp. 21-28.

8 Conviene recordar que un SSIP se compone de un conjunto de nuevos productos y servicios —ya «establecidos» en el mercado— con usos específicos, y de un conjunto de agentes —que interactúan a través de relaciones de compraventa y de otras relaciones que no pasan por el mercado— para la generación, producción y venta de esos productos y servicios. Se caracteriza, además, por poseer una determinada base de conocimientos, tecnologías e insumos específicos, y una demanda emergente y potencial.



- a. las *empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimientos*; por ejemplo, empresas biotecnológicas o empresas desarrolladoras de *software*;
- b. las *empresas suministradoras de bienes y servicios especializados* de las firmas productoras; por ejemplo, proveedores de equipos especializados o laboratorios de análisis;
- c. las *empresas usuarias o demandantes*; por ejemplo, frigoríficos o empresas lácteas que empujan para la utilización de tecnologías de mejoramiento genético en animales, laboratorios farmacéuticos usuarios de servicios de deposición de residuos, empresas forestales que demandan biotecnología vegetal o empresas de intermediación financiera demandantes de programas de *software* hechos a medida;
- d. las *entidades* de los ámbitos seleccionados; por ejemplo, laboratorios universitarios en los cuales se investiga sobre las energías renovables, la calidad de las aguas, una nueva molécula o un programa de *software*, o laboratorios de los ministerios u organizaciones gremiales que investigan sobre mejoramiento genético animal o las propiedades de las enzimas. También se encontraron entidades que son usuarias de conocimientos.

Debe puntualizarse que en este informe se prefiere denominar *ámbito* al espacio económico conformado por los SSIP, para dar cuenta del carácter incipiente de dichos espacios, por lo que en adelante se hablará de *ámbito* en lugar de SSIP.

Se clasificaron los agentes de la tipología de Malerba recién mencionada en función de su pertenencia a la *oferta y demanda de conocimientos*, con el objetivo de sistematizar las fuentes externas de conocimientos. Dentro de la *oferta neta de conocimientos* de cada ámbito se incluyeron:

- las empresas productoras de bienes y servicios intensivos en conocimientos;
- las empresas suministradoras de bienes y servicios especializados;
- las entidades de I+D.

Dentro de la *demanda neta de conocimientos* de cada ámbito se incluyeron:

- las empresas usuarias de bienes y servicios intensivos en conocimientos;

- las entidades usuarias de bienes y servicios intensivos en conocimientos.

El corte entre oferta y demanda se realizó a partir de los agentes que *producen* los bienes o servicios del ámbito y los que los *utilizan*. Las empresas suministradoras de bienes y servicios especializados se encuentran del lado de la oferta porque constituyen fuentes externas de conocimientos para las productoras. Lo mismo sucede en el caso de las entidades de I+D de la oferta; éstas además tienen lazos directos (de compraventa de servicios, transferencia de conocimientos y/o de cooperación en la investigación) con las empresas usuarias.

Como se señaló en el capítulo I (apartado 3), esa división entre oferta y demanda no debe llevar a pensar que se intenta aplicar una visión lineal del proceso de innovación. Dicha clasificación intenta únicamente indicar la posición neta de la empresa o entidad con relación a su naturaleza de generadora o demandante de conocimientos en un ámbito específico y en un «momento» determinado de la cadena de intercambios de conocimientos. Las empresas de la oferta bien pueden, por ejemplo, ser demandantes de conocimientos «aguas arriba» de dicha cadena, y las de la demanda cambiar de papel y ser oferentes «aguas abajo».

De este modo, la muestra de empresas quedó constituida por 126 oferentes y 86 demandantes<sup>9</sup> (cuadro 1). Algunas empresas se cruzan de ámbito a ámbito: hay oferentes en un ámbito que son demandantes de otro, y empresas demandantes de varios ámbitos. A las sumas totales considerando esos cruzamientos se las llamó respectivamente *oferta y demanda ampliadas*. En el anexo IV de este capítulo pueden observarse los sectores de actividad (a CIU 4 dígitos) de las empresas encuestadas.

La muestra de entidades se conformó con 77 oferentes y 9 demandantes (cuadro 2). También en este caso hubo cruzamientos entre ámbitos, la mayor parte por entidades que son oferta en varios ámbitos.

Al no contarse, en la mayoría de los ámbitos estudiados, con un universo del cual extraer una muestra en forma aleatoria, el *método de bola de nieve* constituyó la técnica más apropiada para conformar el grupo de

9 La demanda se constituye mediante una diversidad sectorial muy grande de empresas; a modo de ejemplo, las hay citricólicas, forestales, frigoríficas, lácteas, arroceras, bodegas, industria harinera, malterías, textiles, tabaco, curtiembres, papeleras, diseño de muebles, industria química, metalúrgica, distribución de gas, hoteles, transporte, almacenamiento, bancos, *shoppings*, etc. En el ámbito de farmacéutica no fue posible identificar a los interlocutores apropiados de los distintos canales de venta (farmacias, mutualistas, droguerías y gobierno), por lo que se decidió no incorporar la demanda.

Cuadro 1

Las empresas de la oferta y la demanda por ámbito						
	ÁMBITOS					
	SOFTWARE Y SERVICIOS DE INFORMÁTICA	BIOTECNOLOGÍA	SERVICIOS EMPRESARIALES DE INGENIERÍA	INDUSTRIA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	INDUSTRIA FARMACÉUTICA	TOTAL
CANTIDAD DE EMPRESAS						
Oferta	38	29	8	35	16	126
Demanda	13	33	29	11	0	86
Total	51	62	37	46	16	212
Oferta ampliada	38	34	8	41	22	143
Demanda ampliada	90	42	33	31	0	196

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

Cuadro 2

Las entidades de la oferta y la demanda por ámbito						
	ÁMBITOS					
	SOFTWARE Y SERVICIOS DE INFORMÁTICA	BIOTECNOLOGÍA	SERVICIOS EMPRESARIALES DE INGENIERÍA	INDUSTRIA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	INDUSTRIA FARMACÉUTICA	TOTAL
CANTIDAD DE EMPRESAS						
Oferta	2	66	1	8		77
Demanda				9		9
Total	2	66	1	17		86
Oferta ampliada	3	68	2	14	11	98
Demanda ampliada				9		9

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

10 El fundamento teórico de dicha técnica se detalla en el Apéndice metodológico y su aplicación concreta en el recuadro 1.

11 Se adjuntan los dos cuestionarios en el Anexo I. El cuestionario de empresas se inspiró en el formulario de la encuesta de Dinacyt-INE y en los trabajos de Yoguel et al., del grupo de investigación del Instituto de Industria de la Universidad Nacional General Sarmiento (Buenos Aires) citados en la bibliografía.

12 Basado en Yoguel et al. (2002).

empresas y entidades a encuestar.<sup>10</sup> Luego de la identificación de las empresas y entidades por el método de la bola de nieve, se las sometió a diferentes cuestionarios.<sup>11</sup>

Para construir los indicadores analíticos a partir de la información provista por la encuesta, se tuvieron en cuenta los factores que influyen sobre la capacidad de las empresas de captar las oportunidades tecnológicas y difundir el progreso técnico. En función de ello, desde la perspectiva de las capacidades endógenas de las empresas se distinguen tres dimensiones o planos mutuamente vinculados: la *capacidad de innovación de la empresa*, la *tecnología de gestión* predominante en ella y los esfuerzos de *capacitación* que lleva adelante. El eje que vincula las empresas individuales

con su entorno productivo e institucional se expresa a partir de un cuarto plano que se denomina *estilos de vinculación*. Éste da cuenta de la importancia alcanzada por la circulación de información y conocimiento y, por lo tanto, *de las externalidades y la sinergia de red presente*. De esta manera, la dimensión *estilo de vinculación* es considerada como el conector de un proceso difundido del desarrollo de competencias organizacionales y tecnológicas de las firmas que componen el ámbito.<sup>12</sup> En el recuadro 2 se explican los contenidos de los cuatro planos.

En los próximos apartados se analizan los resultados de la encuesta llevada adelante para este informe, que en adelante se denomina Encuesta de Innovación IE-PNUD.

## Recuadro 1

### *Rastreo de las firmas y entidades a través del método de la bola de nieve*

A partir de listados de empresas de cada ámbito seleccionado (de diverso grado de cobertura, según el ámbito) y la consulta a informantes calificados, se realizó un trabajo de campo inicial de entrevistas, en el cual se identificó el primer grupo de firmas productoras y entidades, y los lazos formales e informales con otras firmas y entidades del ámbito.\* A las firmas productoras detectadas inicialmente se les solicitó que identificaran a otras empresas en territorio nacional con las que comparten conocimiento para el desarrollo de sus actividades de innovación, y a aquellos clientes –reales o potenciales– que significaron (o podrían significar) desafíos por las características de su demanda. Estas preguntas se repitieron a las empresas nombradas por las anteriores, en el intento de recoger el conjunto de empresas que forman distintas tramas dentro de cada ámbito. Con el mismo mecanismo se identificaron también entidades ligadas con las empresas seleccionadas.

La segunda etapa del relevamiento consistió en la aplicación del formulario de encuesta a todas las firmas y entidades seleccionadas en la primera etapa. A su vez, de las propias respuestas obtenidas en la encuesta fueron surgiendo nuevas

firmas y entidades, a las que también se fue aplicando sucesivamente el formulario de encuesta.

Con respecto al grado de representatividad de la muestra final, el proceso de *rastreo* continuó hasta que comenzaron a repetirse los nombres de las firmas y/o los nuevos nombres eran marginales al objeto de estudio.\*\* Asimismo, la muestra final de cada ámbito fue puesta a consideración de diversos informantes calificados con el fin de evaluar este aspecto.

\* Esta tarea varió considerablemente en función de cada ámbito. En los de *software* y farmacéutica se disponía de un listado de empresas de los sectores y varios antecedentes, por lo que se preguntó a los informantes calificados cuáles de esas firmas realizaban actividades de I+D. En los casos del ámbito ambiental y de biotecnología, si bien se poseían investigaciones anteriores, se decidió incorporar directamente a todas las firmas que fueron nombradas en los antecedentes y por los informantes calificados, dado el escaso número de empresas productoras. Finalmente, en el caso de servicios de ingeniería, único ámbito en el cual no se encontraron antecedentes, y en el cual existen decenas de pequeñas empresas de consultoría, se procedió a preguntar a informantes calificados cuáles juzgaban ellos que eran las firmas líderes del sector. En el apartado 6 se detalla el modo en que fueron seleccionados los agentes a encuestar en cada ámbito y el grado de cobertura alcanzado en cada caso.

\*\* El proceso de rastreo se detenía cuando las empresas nombradas se alejaban en *dos niveles* de las iniciales de la oferta o demanda de cada ámbito.

## 2. La dimensión económica y territorial de los ámbitos seleccionados

En el presente apartado se plantean dos formas de visualizar el conjunto de agentes identificados en cada uno de los ámbitos. En primer lugar, importa tener una idea de conjunto sobre *qué producen* esas empresas y entidades, y cómo se distribuyen a lo largo de las actividades económicas realizadas en el país. En segundo lugar, se propone una visión des-

de del punto de vista geográfico, en la que se observa *dónde producen* esos agentes sobre el territorio nacional.

### *La inserción de los ámbitos en la estructura económica nacional*

Las empresas y entidades identificadas como pertenecientes a la oferta de cada ámbito estudiado se distribuyen a lo largo de los tres grandes sectores tradicionalmente considerados en la economía (primario, secundario

## Recuadro 2

### Cuatro planos para analizar la propensión hacia el aprendizaje y la innovación de las empresas encuestadas\*

#### Primer plano: Las capacidades de innovación

La capacidad innovadora es la potencialidad de las firmas para transformar sus conocimientos genéricos en específicos a partir de sus competencias iniciales y de la acumulación de conocimientos que son capaces de realizar. Involucra aprendizajes formales e informales, tanto de tipo codificado como tácito.

#### Segundo plano: La capacitación interna de la empresa

El plano de la capacitación es un elemento central en el logro de procesos de aprendizaje de las firmas porque se trata de una dimensión que vincula en forma directa la capacidad innovadora con el desarrollo y reconocimiento de los saberes tácitos y codificados de los trabajadores, y con la modalidad de organización del proceso de trabajo.

#### Tercer plano: Las tecnologías de gestión

La forma como se organiza el proceso de trabajo en las firmas es central para identificar lo que se denomina la *tecnología de gestión* que actúa en el proceso de

generación y socialización del conocimiento. Los equipos y los espacios de interacción, que permiten intercambiar las experiencias y opiniones, hacen posible a su vez difundir el conocimiento tácito entre individuos, a través de la observación, imitación y experimentación. En tal sentido, estos mecanismos constituyen el vehículo para desarrollar procedimientos y situaciones orientados a compartir experiencias entre individuos.

#### Cuarto plano: Estilos de vinculación

El grado de desarrollo del entorno productivo e institucional de la empresa condiciona su proceso de circulación y apropiación de conocimiento. Para caracterizar las relaciones entre firmas son relevantes las dimensiones ligadas a la temporalidad; pero también a la mayor o menor unilateralidad o bilateralidad de los lazos existentes entre los agentes, y la densidad de las relaciones con los otros agentes del SNI.

\* Los conceptos utilizados para construir los cuatro planos fueron definidos en el capítulo I. En el Anexo II se detallan estos indicadores.

y terciario), aunque existe cierta concentración alrededor de algunas actividades particulares. Por su lado, los usuarios también tienen presencia en todos los sectores de actividad, pero su distribución es más dispersa que la de los oferentes. Estas observaciones pueden apreciarse en la gráfica 1, en la cual se colocó a todas las empresas y entidades de la encuesta en función de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme, revisión 3 (CIIU3). Las empresas y entidades se presentan diferenciadas según los ámbitos a los que pertenecen, y también en función de su condición de oferentes o demandantes del ámbito considerado.

Tal como puede constatarse en la gráfica 1, los ámbitos así considerados permean la estructura económica del país, configurando una suerte de entramado productivo a través

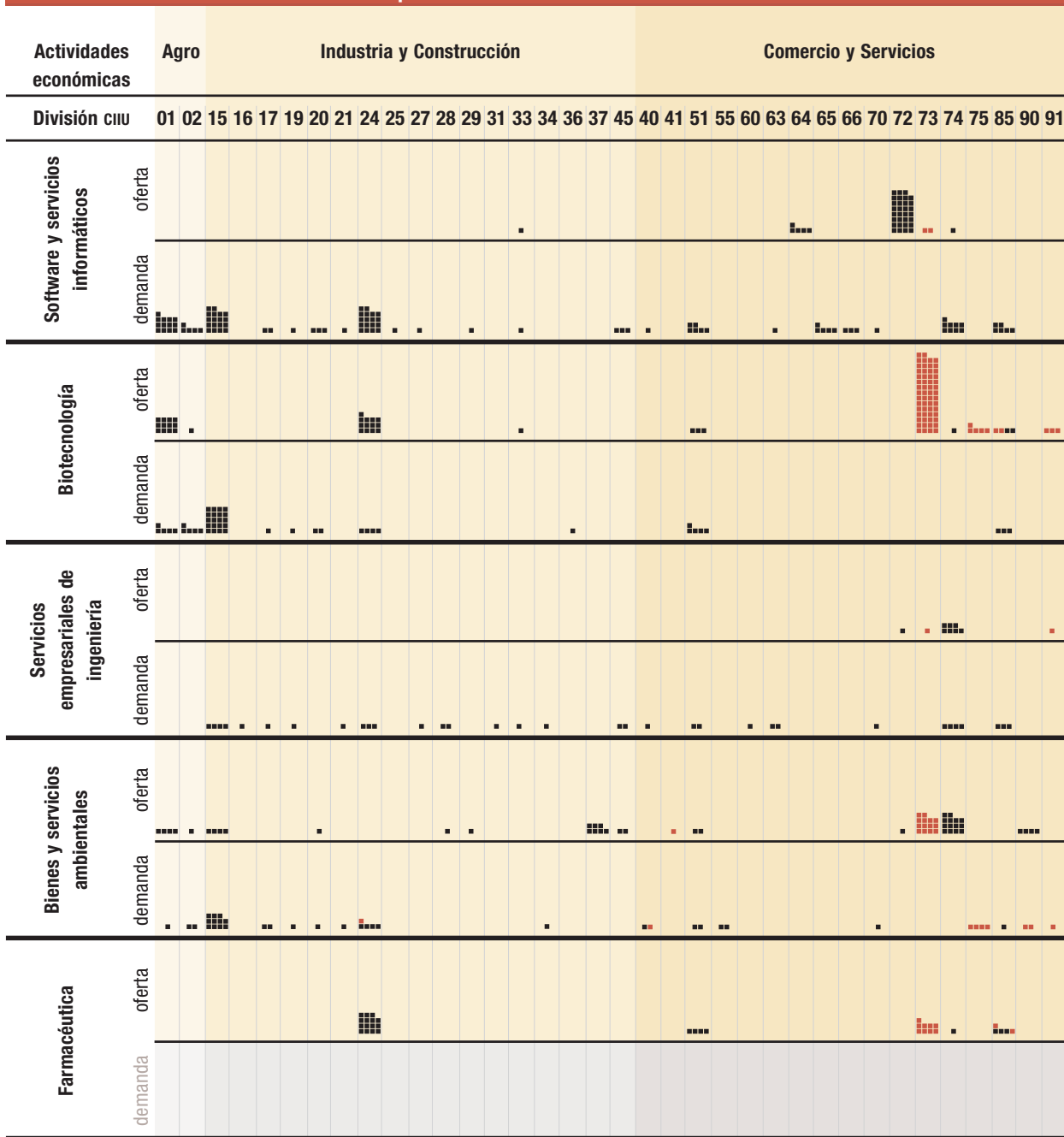
de relaciones de usuario-productor de innovaciones. Esta particular mirada de la estructura productiva es el primer aspecto del dimensionamiento de los ámbitos estudiados.

La información de la encuesta organizada en la forma como se sugiere en la gráfica 1 insinúa que los ámbitos escogidos (excepto el de farmacéutica) cumplen con una de las características centrales de las EIC: la de organizarse alrededor de tecnologías genéricas, en el sentido de que pueden ser utilizadas en muchos sectores de la economía y en diferentes actividades.

Cabe, no obstante, realizar algunas puntualizaciones. No todos los ámbitos permean de igual forma las actividades económicas. Tal como surge de la observación de la gráfica 1, los ámbitos que tienen una mayor cobertura de actividades son: *software* y servicios informáticos, servicios e

Gráfica 1

Los ámbitos intensivos en conocimiento permean la estructura económica



■ empresas ■ entidades

01 Agricultura, ganadería, caza y actividades conexas 02 Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas 15 Elaboración de productos alimenticios y bebidas 16 Elaboración de productos de tabaco 17 Fabricación de productos textiles 19 Curtido y adobo de cueros; y otros 20 Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho 21 Fabricación de papel y de productos de papel 24 Fabricación de sustancias y productos químicos 25 Fabricación de productos de caucho y plástico 27 Fabricación de metales comunes 28 Fabricación de productos elaborados de metal 29 Fabricación de maquinaria y equipo 31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos 33 Fabricación de aparatos e instrumentos médicos y de otros aparatos 34 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques 36 Fabricación de muebles 37 Reciclamiento 40 Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente 41 Captación, depuración y distribución de agua 45 Construcción 51 Comercio al por mayor y en comisión 55 Hoteles y restaurantes 60 Transporte por vía terrestre; transporte por tuberías 63 Actividades de transporte complementarias y auxiliares 64 Correo y telecomunicaciones 65 Intermediación financiera 66 Financiación de planes de seguros y de pensiones 70 Actividades inmobiliarias 72 Informática y actividades conexas 73 Investigación y desarrollo 74 Otras actividades empresariales 75 Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria 85 Servicios sociales y de salud 90 Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares 91 Actividades de asociaciones

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

industria ambientales y servicios empresariales de ingeniería. El ámbito de biotecnología, si bien cubre una amplia gama de actividades económicas, presenta una cobertura menor que la de los ámbitos antes citados. Lo propio sucedería con el ámbito de farmacéutica.

### *La distribución de las empresas y entidades en el territorio nacional*

Si bien las TIC facilitan el contacto global y ayudan a reducir las desventajas de las economías de escala que enfrentan las pequeñas empresas en todos los aspectos del negocio, la localización geográfica de las empresas y entidades aún mantiene su importancia para

el desarrollo del aprendizaje y la innovación. Como se ha subrayado a lo largo de los capítulos I y II, un aspecto importante de la relación usuario-productor es la proximidad espacial como facilitadora de la circulación de conocimientos. La dimensión territorial importa debido a que el contexto socioespacial es una fuente de innovación y aprendizaje, con el objetivo de la interacción de saberes entre los diversos agentes (empresas y entidades de investigación).

El desarrollo local y regional, por tanto, constituye un elemento importante a la hora de pensar una estrategia de desarrollo nacional de innovación endógena. Por esta razón, interesó ubicar geográficamente a las empresas y entidades relevadas en la encuesta, toman-

Cuadro 3

Ubicación geográfica de las empresas y entidades encuestadas							
DEPARTAMENTO	EMPRESAS*			ENTIDADES*			TOTAL POR DEPARTAMENTO
	Nº TOTAL	OFERTA	DEMANDA	Nº TOTAL	OFERTA	DEMANDA	
Artigas	5	1	4	2	2	0	7
Canelones	22	10	12	8	8	0	30
Cerro Largo	11	4	7	2	2	0	13
Colonia	11	1	10	2	1	1	13
Durazno	3	1	2	2	2	0	5
Flores	4	2	2	1	1	0	5
Florida	5	2	3	1	1	0	6
Lavalleja	5	1	4	0	0	0	5
Maldonado	7	1	6	2	1	1	9
Montevideo	167	107	60	93	86	7	260
Paysandú	14	1	10	1	1	0	15
Río Negro	5	1	4	0	0	0	5
Rivera	11	1	10	2	2	0	13
Rocha	3	1	2	1	1	0	4
Salto	8	1	7	3	3	0	11
San José	8	3	5	2	2	0	10
Soriano	5	1	4	0	0	0	5
Tacuarembó	7	2	5	4	4	0	11
Trienta y Tres	4	1	3	1	1	0	5
Totales	305	142	160	127	118	9	432

\*Se contabilizan todos los locales de las empresas y entidades

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

do en consideración para ello tanto sus instalaciones principales como los diversos locales o sucursales de empresas, centros de investigación y otras entidades.

Se constató una importante concentración geográfica de las empresas y entidades encuestadas: más de 50% de los locales detectados están instalados en Montevideo, y el resto se localiza en todo el territorio nacional (cuadro 3). El departamento de Canelones es el que tiene mayor cantidad de empresas y entidades de los departamentos del interior. Existe asimismo una mayor concentración de las entidades en la capital, particularmente de los centros de investigación. Por otra parte, entre las empresas de la oferta se presenta un mayor grado de concentración capitalina que en las de la demanda.

No obstante, se observa que el universo de empresas en el país, según el Registro de Empresas del INE, es más concentrado en la capital que el universo de empresas de la Encuesta de Innovación IE-PNUD (cuadro 4).

Más allá del análisis geográfico, en el trabajo de campo (tanto mediante la encuesta como en la exploración empírica previa) se indagó sobre la pertenencia de las empresas y entidades a núcleos tecnológicos y productivos, con el propósito de identificar en qué medida estos agentes tienden a conformar aglomeraciones territoriales para fomentar la colaboración dentro de redes y sistemas locales de innovación. De tal modo, se pudo comprobar que varias de estas empresas y entidades forman parte de los siguientes parques industriales, polos o centros tecnológicos, núcleos empresariales o facultades: Parque Industrial y Tecnológico del Cerro (con mucha presencia de empresas del ámbito ambiental), Polo Tecnológico de Pando (empresas de la industria farmacéutica, alimentaria y ambiental), Zonamérica (empresas de *software*), empresas incubadas en facultades de la UdelaR (en las de Ciencias y de Química) y un núcleo empresarial ambiental.<sup>13</sup> Como se mencionó en el texto central del capítulo II y en su Anexo 2, estas experiencias de *clustering* territorial o virtual son aún muy incipientes en Uru-

Cuadro 4

Grado de concentración geográfica de las empresas		
	PORCENTAJE DEL TOTAL DE EMPRESAS	
	MONTEVIDEO	INTERIOR
Empresas (INE)*	63,7	36,3
Empresas (encuesta IE-PNUD)*	54,8	45,2

Nota: Ha de precisarse que se comparan unidades jurídicas (INE) con total de locales de las empresas (IN-PNUD)

Fuente: Registro de Empresas del INE (1996) y Encuesta de Innovación IE-PNUD.

guay, pero son cada vez más promocionadas como instrumentos idóneos para el estímulo de la innovación tecnológica en las empresas.

En suma, en el presente apartado se constató que los ámbitos seleccionados para este informe permean la estructura económica del país, pero no se distribuyen homogéneamente sobre el territorio. Las empresas y entidades de la oferta intensiva en conocimientos se relacionan con las de la demanda, configurando una suerte de entramado productivo a través de relaciones entre usuarios y productores de innovaciones. No obstante, dichos entramados se concentran en la capital del país, donde generan las condiciones más propicias para el desarrollo local de las actividades tecnológicamente dinámicas estudiadas para este informe.

### 3. Las características del conjunto de empresas encuestadas y su peso en la economía

En este apartado se presenta una caracterización de las 212 empresas de la muestra, cotejando similitudes y diferencias entre la oferta y la demanda de los ámbitos considerados. Con los datos obtenidos a través de la encuesta, se analizan en la primera sección las características económicas de las empresas de la oferta y la demanda de la encuesta. Luego, por medio de información secundaria, se examina el peso económico de las firmas estudiadas con relación al resto de la economía.

13 Perteneciente a los núcleos empresariales sectoriales (NES) promocionados por Propymes.



### *Una clara distinción entre las características económicas de las empresas de la oferta y de la demanda*

En primer lugar, cerca de la mitad de las empresas de la oferta de los ámbitos estudiados fueron creadas durante la década de los noventa. Por tanto, son predominantemente firmas jóvenes, lo cual se liga con el carácter relativamente nuevo de estas actividades en Uruguay y con el hecho de que se trata de un fenómeno emergente y en pleno desarrollo. Las empresas que constituyen la demanda son más antiguas: casi 30% de ellas comenzó sus actividades antes de los años sesenta, y solamente 28% luego de los noventa (cuadro 5).

Asimismo, las empresas oferentes son predominantemente de capitales nacionales (casi 87% del total de las empresas es de capital enteramente nacional) y las demandantes también, aunque la presencia de capital extranjero es mayor en estas últimas (65% de las firmas no tiene participación extranjera).

En tercer lugar, en cuanto al tamaño de las empresas, cabe resaltar la marcada diferencia entre el grupo de la oferta y el de la demanda. En función de las dos variables (facturación y personal ocupado) se observa que, de las firmas de la demanda, 42% se ubica dentro del tramo de facturación más alto y tiene más de 100 empleados; son lo que se considera grandes empresas. Por el contrario, la observación a través de ese mismo corte

en el caso de las empresas de la oferta suma un 12%, lo que da cuenta de una mayoría de pequeñas y medianas empresas (pymes<sup>14</sup>). Se observa asimismo que 47% de las firmas ocupa menos de 20 empleados (cuadro 6).

En comparación con la evidencia recogida de la Encuesta Dinacyt-INE en el capítulo anterior, cabe señalar lo siguiente. Allí se pudo constatar que la probabilidad de que las empresas manufactureras realizaran al menos una actividad de innovación estaba asociada con el tamaño de la empresa (en función de cantidad de empleados y facturación). Por el contrario, en la encuesta que aquí se analiza se observa que la oferta intensiva en conocimientos se compone de un número importante de pymes, lo que estaría dando una pista para poner en duda la fuerte asociación, que generalmente se presume, entre el tamaño de la empresa y su actividad de innovación. Este tema se retomará más adelante.

Un cuarto punto de comparación se relaciona con el destino de las ventas de la oferta y la demanda, el cual está claramente diferenciado. La gran mayoría de las empresas que pertenecen a la oferta dirigen su producción principalmente al mercado interno (más de 70% en el 2002), y para más de la mitad de ellas éste constituye su único destino. Además, en promedio las exportaciones representaron 17,6% de la facturación en el 2002 (cuadro 7). Esta propensión poco exportadora de las empresas oferentes relevadas es propia de las firmas más jóvenes, que transitan por las primeras etapas de consolidación en el mercado interno.

**Cuadro 5**

#### **Distribución de las empresas de la oferta y la demanda según año de fundación** (en porcentaje del total de empresas)

<b>AÑO DE FUNDACIÓN</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>OFERTA</b>
Anterior a 1960	29	17
En los años sesenta	13	4
En los años setenta	16	12
En los años ochenta	14	20
De los años noventa en adelante	28	48
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

14 Según lo establecido en el decreto n° 54/92 del 7 de febrero de 1992 y n° 266/95 del 19 de julio de 1995, se considera *pymes* a las firmas de menos de 100 empleados, con una facturación neta (ventas menos impuesto al valor agregado (IVA)) de 5 millones de dólares.



Cuadro 6

<b>Distribución de las empresas de la oferta y la demanda según tramos de facturación y ocupación</b> (en porcentaje del total de empresas)					
	VENTAS TOTALES EN US\$ (2002)	TRAMOS DE OCUPACIÓN			
		MENOS DE 20	DE 20 A 99	100 O MÁS	TOTAL
Demanda	Menos de 60 mil	1	2		4
	Entre 60 mil y 180 mil	1	0	0	1
	Entre 180 mil y 5 millones	12	23	6	41
	Más de 5 millones	2	10	42	54
	Total	17	35	48	100
Oferta	Menos de 60 mil	23	1		24
	Entre 180 mil y 5 millones	12	2		14
	Entre 60 mil y 5 millones	12	30	5	47
	Más de 5 millones		4	12	16
	Total	47	37	16	100

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

En contraste, para casi la mitad de las empresas de la demanda (en promedio mucho más antiguas que las de la oferta) el principal destino lo constituye la exportación (eso significó en promedio 35% de la facturación total de las empresas de la demanda en el 2002) (cuadro 7).

Por otro lado, en el grupo de los oferentes predomina la venta dirigida al sector servicios, y en segundo lugar a la industria. En particular se destaca una mayor presencia del sector público como destino de las ventas con relación a la importancia que éste tiene para las firmas demandantes. En estas últimas predominan también las ventas al sector servicios, al consumo final y a la industria (cuadro 8).

En quinto lugar, las empresas de la oferta y de la demanda se diferencian visiblemente también en cuanto a la estructura de calificaciones de su personal. En las primeras, los profesionales y técnicos representan más de la mitad de la ocupación, mientras que en las segundas esa proporción se sitúa en 30% (ambas cifras referidas al 2002). Particularmente, la presencia de profesionales es más del doble entre las empresas de la oferta que en las de la demanda (cuadro 9).

Al considerar las empresas de la encuesta en su totalidad, se observa una alta propor-

Cuadro 7

<b>Participación promedio de las exportaciones sobre la facturación</b>		
	DEMANDA	OFERTA
Exportaciones 1998	35,7	14,9
Exportaciones 2000	35,2	16,9
Exportaciones 2002	35,0	17,6

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

ción de profesionales y técnicos (44%, según los datos del 2002), porcentaje que resulta comparativamente muy superior al que se verifica en el conjunto de la economía según la Encuesta Continua de Hogares (ECH) del INE (cuadro 10).

La mayor parte de las empresas declara que su demanda de profesionales aumentó durante el período 1991-1998, mientras que más de la mitad continuó con esa tendencia durante el período 1999-2003,<sup>15</sup> aunque ha de resaltarse que esta última situación es algo más frecuente entre las firmas de la oferta que entre las de la demanda.

Finalmente, en sexto lugar, cabe comparar las empresas en cuanto a su desempeño económico. Se observa en casi todos los ca-

15 Este último período se caracterizó, con respecto al primero, por una importante disminución de las actividades económicas. Durante los años 1991-1998 la tasa de crecimiento promedio anual del PIB uruguayo fue de 4,5% (el crecimiento de punta a punta fue de 35,8%), mientras que durante el período entre 1999 y 2003 el PIB decreció en promedio anual 3,3% (y el decrecimiento punta a punta fue de 13,1%).

Cuadro 8

Destino de las ventas por sector de actividad		
	PROMEDIO POR EMPRESA (PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE FACTURACIÓN 2003)	
	DEMANDA	OFERTA
Ventas a:		
Propia rama	13,9	10,9
Sector agropecuario	3,8	10,7
Industria (manufacturera y de la construcción)	24,8	24,6
Servicios	31,5	42,4
entre los cuales: sector público	5,8	19,2
Consumo final	25,9	11,9

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

Cuadro 9

Porcentaje promedio de personal calificado en el total de la ocupación de las empresas de la oferta y de la demanda. Años 1998 y 2002		
	DEMANDA	OFERTA
Porcentaje de profesionales, 1998	11	35
Porcentaje de profesionales, 2002	15	39
Porcentaje de profesionales y técnicos, 1998	22	54
Porcentaje de profesionales y técnicos, 2002	30	53

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

Cuadro 10

Porcentaje de profesionales y técnicos (año 2002)	
	AÑO 2002
Promedio nacional (ECH, INE)	22%
Promedio total de empresas (Encuesta IE-PNUD)	44%

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD y ECH del INE.

16 La evolución de los niveles de ocupación tuvo un comportamiento similar a la evolución de las ventas, aunque los ajustes fueron menores: 70% de las empresas aumentó su ocupación durante el período 1991-1998, mientras que un tercio lo disminuyó en el segundo período.

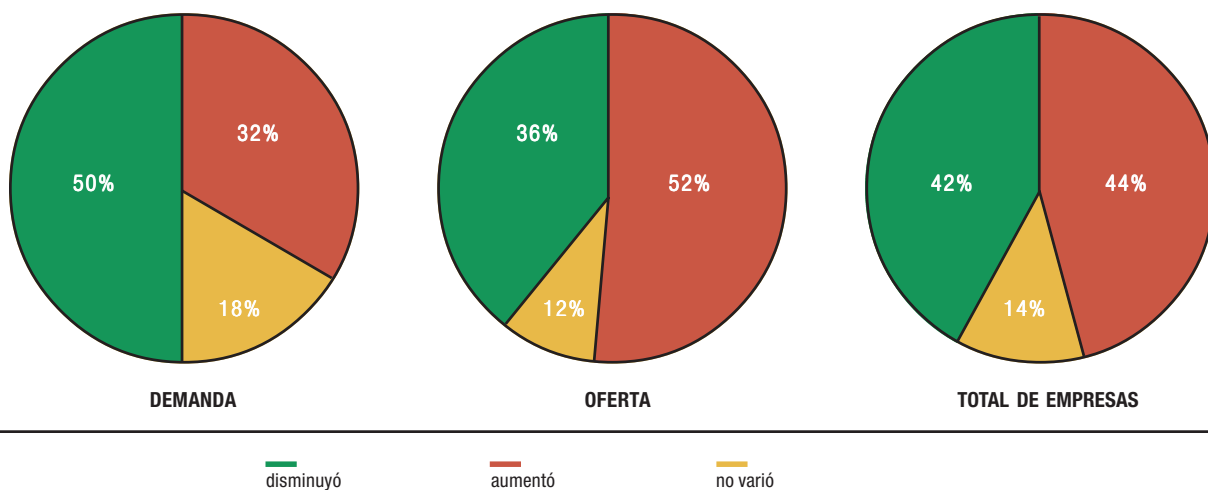
so un incremento de las ventas durante el período de crecimiento en la década del noventa (1991-1998). No obstante, durante el período posterior (1999-2003), un número alto de empresas (44%) siguió aumentando su facturación.<sup>16</sup> Además, la proporción de firmas que mantuvieron la tendencia de crecimiento en ventas durante el período en el que predominó la crisis fue significativamente

superior entre las empresas de la oferta que entre las de la demanda (gráfica 2).

La oferta, además, expandió un 3% el personal que empleó entre los años 1999 y 2002, en un contexto general de caída del 6% del total de ocupados y del 10% de los ocupados del sector privado (ECH, INE). En cambio, en las empresas que componen la demanda la caída del personal se aproximó a esta últi-

Gráfica 2

Variación de las ventas durante el período 1999-2003 (en porcentaje de empresas)



Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

ma cifra, lo cual marca otra importante diferencia entre las empresas encuestadas de la demanda y de la oferta.<sup>17</sup>

En suma, una característica relevante del desempeño económico de un gran número de las empresas encuestadas es que las ventas aumentaron durante el período 1999-2003. Adicionalmente al aumento de sus ventas, estas firmas incrementaron la cantidad de personas ocupadas y, particularmente, las necesidades de profesionales, científicos y técnicos.

Ese rasgo da cuenta de la existencia de un grupo de estas empresas con fuertes posiciones competitivas respecto del promedio de las empresas de la economía. En el caso de las empresas de la demanda, ello podría explicarse por su alta *propensión exportadora* —hecho observable en el cuadro 7 y que se retomará en la próxima sección—. Se verifica, además, que aquellas empresas que aumentaron sus ventas en ese período tienen, coincidentemente, en promedio, una mayor propensión exportadora que las que se estancaron o redujeron sus ventas.

En cuanto a las firmas de la oferta, si bien éstas destinan la mayor parte de sus ventas al mercado interno, también se verifica que aquellas que aumentaron sus ventas durante

el período más crítico tienen, en promedio, una más alta propensión exportadora que el resto. Las empresas de *software* y servicios de informática y de biotecnología son las que tuvieron mejor desempeño en cuanto al incremento de sus ventas en el período 1999-2003, y son, además, las que muestran una mayor propensión exportadora.

Otro factor asociado con el buen desempeño de las firmas durante el último período considerado en la encuesta es el *tamaño predominante en términos de facturación*. En el caso de la demanda, ya se observó que más de la mitad de las empresas facturan en el tramo superior, y casi la totalidad de las restantes lo hace en el tramo precedente; ahora se agrega que 85% de esas empresas de la demanda que aumentaron sus ventas en el período considerado pertenece a esos estratos altos. En tanto, entre las empresas de la oferta (que se distribuyen más homogéneamente entre los diversos estratos de facturación), se verifica que más de 65% de las que aumentaron sus ventas en el período de crisis son justamente las ubicadas en los estratos más altos de facturación.

En síntesis, en función de los datos analizados en esta sección se pudieron detectar seis factores que diferencian a las empresas

17 En la siguiente sección se realiza un análisis más detallado de la ocupación de puestos de trabajo de las empresas estudiadas.

de la oferta de las de la demanda. En las primeras predominan las pymes jóvenes y de capitales nacionales, cuyas ventas tienen como principal destino el mercado interno, y dentro de éste el sector público tiene un peso importante. Además, la presencia de profesionales en la plantilla de personal de las oferentes es más del doble que en las demandantes. Finalmente, se observa que hay un número importante de empresas, tanto de la demanda como de la oferta, que tienen fuertes posiciones competitivas respecto del promedio de las empresas del país. No obstante, entre las primeras, la proporción de firmas que mantuvieron la tendencia de crecimiento en sus ventas durante el período en el que predominó la crisis fue superior a la de las segundas, al tiempo que, contrariamente a lo que sucedía en el resto de la economía, incrementaron también su ocupación.

### ¿Qué peso tienen en la economía las empresas de los ámbitos estudiados?

Para tener una medida de la participación de las empresas encuestadas (de la oferta y la demanda) en la economía nacional se recurrió a sus exportaciones.<sup>18</sup> Ello se justifica en la medida en que no fue posible obtener datos acerca de la producción nacional (medida a través del valor agregado o el valor bruto de producción)<sup>19</sup> de dichas empresas.

Del total de empresas encuestadas, 106 declararon haber exportado en el año 2002, de las cuales 44 son de la oferta y 62 de la demanda (cuadro 11). La gran mayoría de estas empresas exporta bienes, así como también *software* y otros servicios.

Para las empresas que exportan bienes, se recurrió a la información disponible en los registros de Aduana de Comercio Exterior proporcionada por Uruguay XXI, de los que se obtuvieron las cifras de las ventas de bienes al extranjero de las 72 empresas relevadas en la encuesta. Para las 24 empresas de *software* se solicitaron los datos a la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI),<sup>20</sup> pero para las 10 exportadoras de los otros servicios no se obtuvieron los datos necesarios.<sup>21</sup>

Las empresas de la oferta encuestadas se catalogan dentro del grupo de *basadas en la ciencia* en la TPM, utilizada en el capítulo II para clasificar a las firmas sobre la base de su función específica en el proceso de innovación. Cabe recordar que allí se calcularon las CSBC de cada agrupación para medir su peso en el comercio exterior utilizando los datos de exportaciones e importaciones de bienes proporcionados por el BCU, por lo que no se incluyeron las ventas y compras con el exterior de *software* y servicios varios. Las dificultades mencionadas aquí para obtener los datos de las actividades económicas de estas empresas *basadas en la ciencia* dificultan la correcta medición de su impacto sobre la economía.

De los montos constituidos de la forma mencionada se observa (cuadro 12) que aproximadamente 90% de las exportaciones corresponde a la demanda. De modo que, aunque en el cuadro 11 se puede observar que las empresas oferentes-exportadoras venden en promedio al exterior cerca del 50% de sus ventas, éstas son ínfimas si se comparan con los montos que exporta la demanda relevada por la encuesta.<sup>22</sup>

Las exportaciones de bienes de las empresas de la encuesta representaron cerca de 40% de las exportaciones totales del país en el período analizado (cuadro 13). El porcentaje, que se situó en 37% en 1998 y 38% en el 2000, aumentó y alcanzó 41% en el 2002, año en el que se manifestaba con mayor vigor la crisis por la que atravesó la economía del país. Así, mientras que las exportaciones de bienes del total del país se redujeron 23% entre los años 2000 y 2002, las exportaciones de las empresas comprendidas en este estudio lo hicieron sólo 12%. El hecho de que la participación de las empresas seleccionadas se haya incrementado en el contexto de crisis económica sugiere que estas empresas poseen ciertas fortalezas en comparación con el resto de la economía, las que coadyuvaron a su mejor desempeño relativo.

En suma, de los datos analizados en los párrafos anteriores se sabe que la mayor parte de las exportaciones de las empresas encuestadas proviene de las catalogadas en este informe como usuarias o demandantes de bienes y

- 18 En la encuesta se recolectó información sobre facturación en función de tramos de ventas, y sobre exportaciones por porcentaje de ventas.
- 19 El INE no proporciona datos de esta índole en el nivel de las empresas. Los que están disponibles son por sectores según la CIU (4 dígitos), pero para muchos sectores sólo se dispone de información para las empresas de inclusión forzosa en la muestra del INE, y en varios casos dichas empresas no son representativas de todo el sector.
- 20 Las exportaciones de *software* son entendidas en un sentido amplio: incluyen ventas externas de bienes y servicios y remuneraciones de factores en el exterior. Las exportaciones de estas empresas representan alrededor del 86% de las relevadas por la CUTI
- 21 Rubros y cantidad de empresas de la encuesta exportadoras de servicios: Transporte y logística (3), Gestión de calidad (2), Servicios de ingeniería (2), Servicios financieros (1) y Servicios biotecnológicos (2).
- 22 Las exportaciones de *software* no son exactamente comparables con las de bienes. Ello se debe principalmente a que la novedad de las primeras plantea problemas para su correcta medición. En efecto, las estadísticas oficiales (INE, BCU) siguen los criterios de la contabilidad nacional para determinar la naturaleza de las ventas al exterior. En tanto, la CUTI las asimila al concepto de exportación (Instituto de Economía, 2004).

Cuadro 11

Empresas exportadoras de la encuesta (2002)				
TIPO DE EXPORTACIÓN	SOFTWARE	SERVICIOS VARIOS	BIENES	TOTAL
Cantidad de empresas	24	10	72	106
Porcentaje promedio de la facturación que exportan	54%	46%	49%	
Cantidad de empresas de la oferta	24	6	14	44
Cantidad de empresas de la demanda	0	4	58	62

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

Cuadro 12

Exportaciones por ámbito de la encuesta			
AÑO 2000 (EN MILES DE US\$)	EXPORTACIONES	EXPORTACIONES	
ÁMBITOS	OFERTA	DEMANDA	TOTAL
Software	68.400	22.121	90.521
Biotecnología	5.082	386.629	391.711
Servicios empresariales de ingeniería		338.663	338.663
Ambiental	462	147.191	147.654
Farmacéutica	9.413		9.413
Total	83.357	894.605	977.962
Participación sobre el total	8,50%	91,50%	
AÑO 2002 (EN MILES DE US\$)			
Ámbitos			
Software	68.200	33.559	101.759
Biotecnología	4.439	356.205	360.644
Servicios empresariales de ingeniería		262.960	262.960
Ambiental	1.178	163.093	164.270
Farmacéutica	8.918		8.918
Total	82.734	815.818	898.552
Participación sobre el total	9,20%	90,80%	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los registros de Aduana de Comercio Exterior y encuesta de la CUTI.

Cuadro 13

Comparación entre las exportaciones de bienes de las empresas encuestadas y las de la economía en su conjunto (en porcentaje del total de exportaciones nacionales)				
EXPORTACIONES (X)	1998	2000	2002	2003
X Encuesta / X País	37	38	41	41
X Mercosur Encuesta / X Mercosur País	20	30	40	36
(X Mercosur / X totales) País	57	47	35	35
(X Mercosur / X Totales) Encuesta	20	30	40	31

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los registros de Aduana de Comercio Exterior.

servicios intensivos en conocimientos, y éstas a su vez representan un porcentaje importante del total de exportaciones del país. Durante el año 2002, estas empresas mostraron una fortaleza competitiva que las distinguió del resto de la economía, ya que sus ventas al exterior se redujeron menos que las ventas promedio de la economía. Esas empresas exportadoras de bienes son básicamente grandes firmas agroindustriales (como frigoríficos, textiles, lácteas, curtiembres, forestales o cítricos). Además, son relativamente antiguas (fueron fundadas en promedio en 1966), se ubican en el tramo superior de facturación y casi la mitad de ellas ocupa a más de 100 trabajadores.<sup>23</sup>

Otra forma de dimensionar el peso en la economía de las empresas encuestadas es a través del personal ocupado en ellas. Al respecto, la encuesta indagó sobre el personal ocupado por estas firmas en forma directa y, por otro lado, sobre la subcontratación a otras empresas para realizar alguna actividad económica, lo que sería un indicativo de la ocupación indirecta que ellas generan.

Las empresas encuestadas declararon ocupar entre 29.000 y 27.000 puestos de trabajo entre 1998 y 2002 (cuadro 14), ocupación que varió entre esos años de forma significativamente diferente en las empresas de la oferta y en las de la demanda: mientras en las primeras aumentó 3%, en las segundas disminuyó 11,5%. Esos puestos de trabajo son en su mayor parte estables (no hay grandes diferencias entre la oferta y la de-

manda), pues cerca de 56% de las empresas declaró que toda su plantilla era permanente, y alrededor de 36% dijo que eran permanentes entre el 50 y el 99% de sus trabajadores.

Al comparar los puestos de trabajo ocupados de las empresas privadas de la encuesta IE-PNUD con la información que provee el INE en la Encuesta de Actividad Económica (EAE) para los años y secciones coincidentes (cuadro 15), se constata que los primeros representan alrededor de 13% de la ocupación del total de la industria manufacturera, mientras en otros sectores de actividad coincidentes la cobertura de la encuesta IE-PNUD es bastante inferior.<sup>24</sup>

Por otro lado, la encuesta IE-PNUD indagó sobre la subcontratación de actividades a terceros, su evolución, y la continuidad de los contratos y el tamaño de las empresas subcontratadas. Los datos obtenidos a partir de ese conjunto de preguntas indican que más de 80% de las empresas encuestadas ha efectuado subcontrataciones a terceros en los últimos cinco años (entre 1999 y 2003). Manifiestan, además, que a lo largo de ese período ha aumentado la cantidad de subcontrataciones. Casi 80% de las empresas ha subcontratado servicios o consultorías, y más de la mitad de esos contratos son estables. Por otra parte, alrededor de 50% de las empresas contrató a terceros alguna parte del proceso productivo, y la mayor parte declaró que se relacionaba con esas empresas de forma estable. Además, en el 90% de los casos de este último tipo de subcontratación,

23 Un punto importante que surge del análisis realizado es que, a pesar de que la metodología de selección de las empresas usuarias no tuvo un sesgo hacia las firmas agroindustriales, estas últimas se constituyen en la parte más relevante de la demanda detectada por la encuesta IE-PNUD.

24 La EAE no provee información sobre los puestos de trabajo ocupados en algunas secciones de actividad (agricultura, suministro de electricidad, agua y gas, construcción, transporte, Almacenamiento y comunicaciones, intermediación financiera y otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales), por lo que sólo se comparó la ocupación para las secciones de actividad coincidentes entre las dos encuestas. Ello implicó que alrededor de 10.000 puestos de trabajo ocupados por las empresas de la encuesta IE-PNUD quedarán fuera de la comparación.

Cuadro 14

Cantidad de puestos de trabajo ocupados en las empresas encuestadas			
	DEMANDA	OFERTA	TOTAL
Nº total de ocupados en la empresa en 1998	22.889	6.201	29.090
Nº total de ocupados en la empresa en 2000	22.230	6.608	28.838
Nº total de ocupados en la empresa en 2002	20.264	6.407	26.671
Variación 2000/1998	-2,9%	6,6%	-0,9%
Variación 2002/2000	-8,8%	-3,0%	-7,5%
Variación 2002/1998	-11,5%	3,3%	-8,3%

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD

Cuadro 15

Puestos de trabajo de las empresas de la Encuesta IE-PNUD en comparación con la Encuesta de Actividad Económica del INE								
SECCIÓN DE ACTIVIDAD	ENCUESTA IE-PNUD			EAE-INE <sup>1</sup>			COBERTURA DE LA ENCUESTA IE-PNUD	
	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 1998	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 2000	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 2002	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 1998	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 2000	Nº TOTAL DE OCUPADOS EN 2002	1998	2000
A Agricultura, ganadería, silvicultura	3342	3319	3280	n/d	n/d	n/d		
D Industrias manufactureras	15447	14608	14159	126.896	108.643	n/d	12,2%	13,4%
E Suministro de electricidad, gas y agua	368	369	352	n/d	14.928	n/d	–	2,5%
F Construcción	3922	3460	2000	n/d	n/d	n/d		
G Comercio al por mayor y al por menor y reparaciones	497	424	341	150.920	145.148	n/d	0,3%	0,3%
H Hoteles y restaurantes	45	45	45	20.700	17.576	n/d	0,2%	0,3%
I Transporte, almacenamiento y comunicaciones	237	314	397	52.946	45.410	n/d	0,4%	0,7%
J Intermediación financiera	1593	2036	1763	n/d	n/d	n/d		
K Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1855	2484	2555	40.796	50.059	n/d	4,5%	5,0%
N Servicios sociales y de salud	1775	1749	1730	59.534	62.259	n/d	3,0%	2,8%
O Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	9	30	49	n/d	n/d	n/d		
<b>Total</b>	<b>29090</b>	<b>28838</b>	<b>26671</b>			<b>n/d</b>		
<b>Total de las secciones coincidentes</b>	<b>19.856</b>	<b>19.993</b>		<b>451.791</b>	<b>444.023</b>		<b>4,4%</b>	<b>4,5%</b>

1 No incluye a los trabajadores de ANCAP.

2 Los puestos de trabajo del año 2000 de la sección E (EAE) corresponden al año 2001.

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD y EAE del INE.

el tamaño de la empresa subcontratada era (según la consideración del encuestado) pequeña o mediana.<sup>25</sup>

La proporción de empresas que hace uso de la subcontratación para llevar adelante sus actividades es reveladora del potencial empleador en forma indirecta que poseen estos ámbitos dinámicos. Ello es visible tanto por la cantidad de subcontrataciones como por el hecho de que son en su mayoría estables, y que las que implican subdivisión de los procesos relacionan a las empresas encuestadas con otras firmas pequeñas y medianas. Lo anterior sugiere, pues,

que muchas de las empresas encuestadas están conectadas con otras a través de la contratación de actividades complementarias.

En suma, de los datos examinados en la presente sección puede observarse que, a pesar de que en términos de exportaciones de bienes las empresas de la encuesta IE-PNUD son responsables de alrededor del 40% de lo que vende el conjunto de la economía al resto del mundo, en términos de ocupación directa tienen una significación mucho menos relevante, aunque existen indicios del potencial empleador indirecto de estas empresas.

<sup>25</sup> La propensión hacia la subcontratación de las empresas de la encuesta parece ser un rasgo distintivo de estas firmas, pues, como señala Luis Macadar, «Varias evidencias muestran que la subcontratación o tercerización que contribuye a subdividir los procesos, posibilitando mayores economías de escala y de especialización, se ven acompañados de mayores riesgos. Se comprueba una acentuada desconfianza de los productores en cuanto a la capacidad de las pequeñas empresas



#### 4. El conjunto de entidades encuestadas: tres tipos de agendas de investigación

Como se indicó, la encuesta entrevistó a jefes o directores de 86 entidades, en su mayoría (57%) pertenecientes a la UdelaR, y, aunque casi todas son de carácter público o cuasipúblico, se encontraron algunas pertenecientes a asociaciones gremiales. Nueve entidades integran la demanda, todas ellas del ámbito de servicios ambientales, mientras que el resto pertenece a la oferta. Las primeras son demandantes de bienes de infraestructura pública, saneamiento y deposición de residuos, y de servicios relacionados con el cumplimiento de las normas ambientales. Debe señalarse, no obstante, que algunas de estas últimas entidades también declararon llevar adelante actividades de I+D, lo cual caracteriza principalmente a las entidades de la oferta. Existe además una concentración de entidades de I+D en el ámbito de la biotecnología (80%), ya que dicha actividad se caracteriza por estar fuertemente vinculada al sector académico. Finalmente, el total de profesionales y técnicos que trabajan en las entidades encuestadas suma 1737 individuos.

Dentro del conjunto de las entidades se distinguieron tres grupos, según el modo en que establecen su agenda de investigación:<sup>26</sup> a) entidades que hacen investigación en función de los objetivos de las instituciones a las que pertenecen; b) entidades cuya agenda de investigación está guiada por la generación de conocimientos en sí mismos, y c) entidades que investigan para resolver problemas del sector productivo, las cuales se subdividen a su vez en las que se vinculan directamente al sector productivo y las que investigan y ponen sus resultados a disponibilidad de la «demanda» (gráfica 3).

##### *Entidades que investigan para su actividad principal*

Un primer grupo lo constituyen las entidades que llevan adelante actividades de I+D internas y/o externas, cuyos resultados –los conocimientos generados– son aplicados para

dar cumplimiento a los cometidos institucionales de las organizaciones a las que pertenecen. Las entidades comprendidas en este grupo son laboratorios, divisiones o departamentos pertenecientes a organismos o empresas públicos, a organismos cuasipúblicos o a asociaciones gremiales privadas.<sup>27</sup>

En cuanto a los resultados, la mayor parte declara haber obtenido nuevos productos, procesos y mejoras en la organización. Muchas han publicado sus resultados y es común que hayan obtenido un prototipo o planta piloto. El grado de apropiabilidad de los conocimientos que han generado es por tanto bastante elevado, y su grado de codificación depende del soporte físico en que se incorpore y de su complejidad. En términos del esquema que se presenta en la diagrama 1, estas entidades tienden a ubicarse en los cuadrantes de la derecha.

##### *Entidades cuya investigación está guiada por la generación y difusión de conocimientos*

El segundo grupo de entidades (pertenecientes principalmente a la UdelaR y el IIBCE) se caracteriza por llevar adelante tareas de investigación con el objetivo de generar conocimientos y darles la mayor difusión y publicidad posible. Ello no quita que la mayor parte de las entidades tenga relaciones –directas o indirectas– estables con el sector productivo, generalmente como subproductos de sus actividades de investigación.

De todos modos, la primordial motivación hacia la investigación está influida por las preferencias de los investigadores, el sesgo hacia la investigación en temas de ciencia fundamental,<sup>28</sup> la información que cada uno de los investigadores obtiene en el ámbito académico (por ejemplo, en congresos internacionales), así como por las tendencias del financiamiento –principalmente de fuente internacional– y las perspectivas de publicar en las revistas internacionales. El resultado de las actividades que llevan adelante estas entidades (con alto grado de codificación y bajo nivel de apropiabilidad) se ubica fundamentalmente en el cuadrante

para garantizar calidad, puntualidad y precios en el abastecimiento de materias primas y productos semiterminados» (1997, «Mercosur: inversión y complementación productiva. Apuntes para su promoción», notas realizadas dentro del marco de las actividades de la sección uruguaya del Fondo Consultivo Económico-Social del Mercosur).

26 Para realizar dicha clasificación se utilizaron las siguientes variables: estructura de financiamiento de las actividades de I+D; relaciones con agentes del SNI y su objeto; importancia de diferentes medios para obtener conocimientos; obstáculos para transformar los resultados de la investigación en innovaciones de bienes y servicios (pregunta abierta).

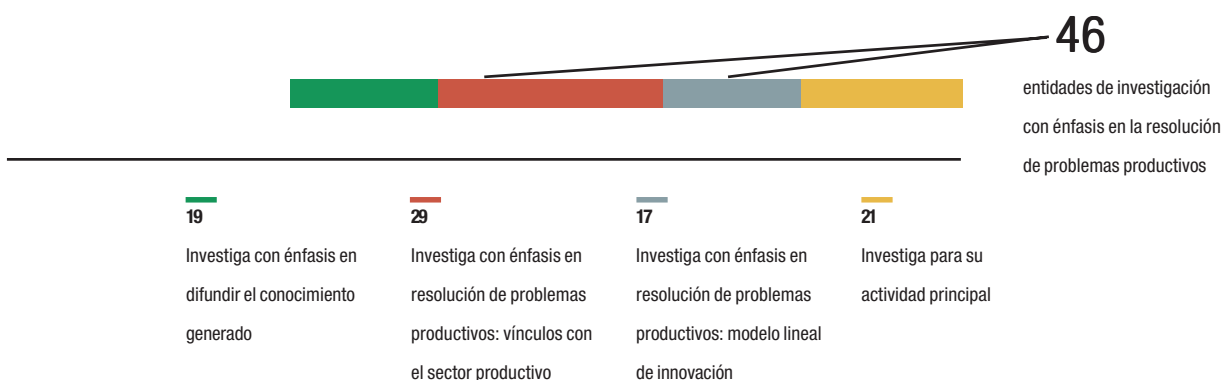
27 Por ejemplo, el Laboratorio de Inmunogenética de la Asociación Rural del Uruguay, el Departamento de Gestión Ambiental de UTE, el Departamento de Higiene y Servicios de la Intendencia Municipal de Colonia o el Laboratorio Biológico de Policía Técnica del Ministerio del Interior.

28 Algunos jefes de laboratorios o directores de departamentos de estas entidades declararon que la formación impartida por el Pedeciba tiene mucho que ver en el sesgo mencionado.



Gráfica 3

Las entidades en función de sus agendas de investigación (en cantidad de entidades)



Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

superior izquierdo del esquema que se presenta en la diagrama 1.

*Entidades cuya investigación pone el acento en la resolución de problemas productivos*

Finalmente, un tercer grupo lo constituyen las entidades cuya investigación hace hincapié en la resolución de problemas productivos, tengan o no una vinculación directa con el sector productivo.<sup>29</sup>

Todas las entidades realizan actividades de I+D cuyos resultados permanecen dentro de ellas, se difunden a través de publicaciones y también son transferidos al sector productivo. El grado de apropiabilidad y codificación de los conocimientos generados es diverso, por lo cual se ubican en varios cuadrantes del esquema de la diagrama 1.

A su vez, esas entidades se agrupan en dos conjuntos, según si establecen o no vínculos directos con el sector productivo:

*Las agendas de investigación toman en cuenta las demandas o necesidades del sector productivo*

Siete entidades (la mayor parte de la UdelaR) establecen vínculos de tipo unilateral con el sector productivo, básicamente de consultoría. Ello no impide que en esa relación se vuel-

quen los resultados de I+D, o que esos servicios sean subproductos de dichas actividades, pues todas las entidades de este subconjunto realizan I+D interna. Tienen además acuerdos de cooperación de I+D con otras universidades y/o empresas extranjeras y con otros agentes nacionales no productivos.

El conocimiento que se genera y transmite a través de los convenios permanece en las empresas y es de tipo *know how* y *expertise* (cuadrante inferior izquierdo en la diagrama 1), y el que se genera dentro de las entidades y en cooperación con otras universidades y entidades se plasma en publicaciones (cuadrante superior izquierdo en la diagrama 1). Por lo general, estas entidades declaran que los convenios no son un medio importante para obtener conocimientos, y ninguna utiliza el mecanismo de la patente (u otro tipo de derecho de propiedad) para proteger la apropiación económica de su generación cognitiva.

En tanto, 22 entidades (UdelaR, INIA, MGAP, IIBCE) mantienen vínculos bilaterales con el sector productivo –en el sentido de que se relacionan con él principalmente para realizar I+D en cooperación y/o diseño de productos y procesos– y en algunos casos también realizan ensayos y asistencia técnica. La forma de constitución de la agenda de investigación es diversa: en algunos casos se parte de la demanda de innovación de una em-

<sup>29</sup> Las entidades comprendidas en este grupo son laboratorios, divisiones o departamentos universitarios (principalmente la UdelaR), institutos públicos de investigación (IIBCE), organismos cuasipúblicos (INIA, LATU), ministerios (MGAP, Ministerio de Salud Pública [MSP]) y mutualistas (Asociación Española Primera de Socorros Mutuos).

presa particular y se investiga lo que ello requiera; en otros casos se detectan problemas en el sector productivo y se buscan los socios productivos para llevar adelante la investigación conjunta; en otros, finalmente, se determinan los temas a investigar en forma conjunta entre las entidades y las empresas.

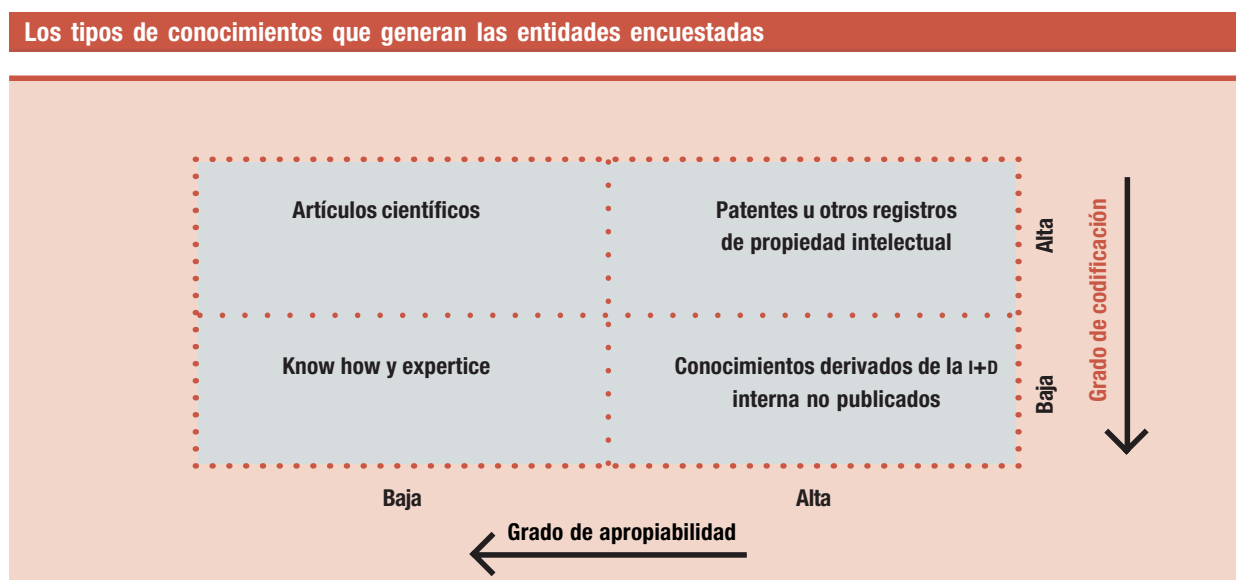
Se observa que en este tipo de relacionamiento entre entidades y empresas el recurso a la utilización de derechos de propiedad del conocimiento es mayor. En algunos casos, el conocimiento generado puede ser apropiado en exclusividad por la empresa – la que puede optar por patentarlo o no– o bien puede ser compartido entre la entidad y la empresa. Si se obtiene una patente u otro derecho de propiedad, la apropiación del conocimiento es alta y la codificación también; en cambio, si el conocimiento queda dentro de la empresa, su apropiación es alta, mientras que la codificación es, muchas veces, baja.

Las agendas de investigación se constituyen sobre la base de la aplicación de un modelo lineal de transferencias de conocimientos. Se identificaron 17 entidades que pertenecen a este grupo. Existen diversos grados de natu-

raleza del conocimiento generado (grado de codificación) y de estrategias de apropiación del conocimiento. En algunos casos, los departamentos de investigación generan el conocimiento y se aseguran la apropiación de sus resultados a través de un derecho de propiedad (una patente, una certificación vegetal, un derecho de autor) obtenido por el organismo al que pertenecen, por lo que su apropiación y codificación son altos (cuadrante superior derecho de la diagrama 1). En otros casos, los resultados de las investigaciones se ponen a disposición de la «demanda» en forma de publicaciones científicas, por lo que la apropiación es baja y la codificación, alta.

Los tres grupos de entidades identificados pueden clasificarse tomando como base el nivel de calificación de sus miembros, investigadores y trabajadores. La cantidad mayor de altos niveles de calificación se encuentra en el tercer grupo de entidades, es decir, aquellas que investigan con el fin de resolver problemas productivos (gráfica 4). Las entidades que llevan adelante actividades de I+D para dar cumplimiento a los cometidos institucionales de las organizaciones a las que pertenecen, presentan (en promedio) un nivel de calificación de sus integrantes más bajo, tanto si

Diagrama 1



Fuente: Esquema adaptado a partir de OCDE (2000).

se repara en la proporción de profesionales en el total de profesionales y técnicos, como en la proporción de posgraduados entre los profesionales. Finalmente, en el segundo grupo de entidades, aquel que investiga fundamentalmente con el fin de difundir el conocimiento generado, el nivel de calificación de sus integrantes se ubica por encima de la media, pero por debajo del tercer grupo.

En suma, de las entidades identificadas de los ámbitos seleccionados para este informe, se constató que el grupo mayor está constituido por centros que investigan para resolver problemas productivos del país. A su vez, las integrantes de este grupo emplean en promedio mayor cantidad de profesionales mejor calificados que las de los otros grupos, y cerca de 50% (22 entidades) tiene vínculos bilaterales con el sector productivo.

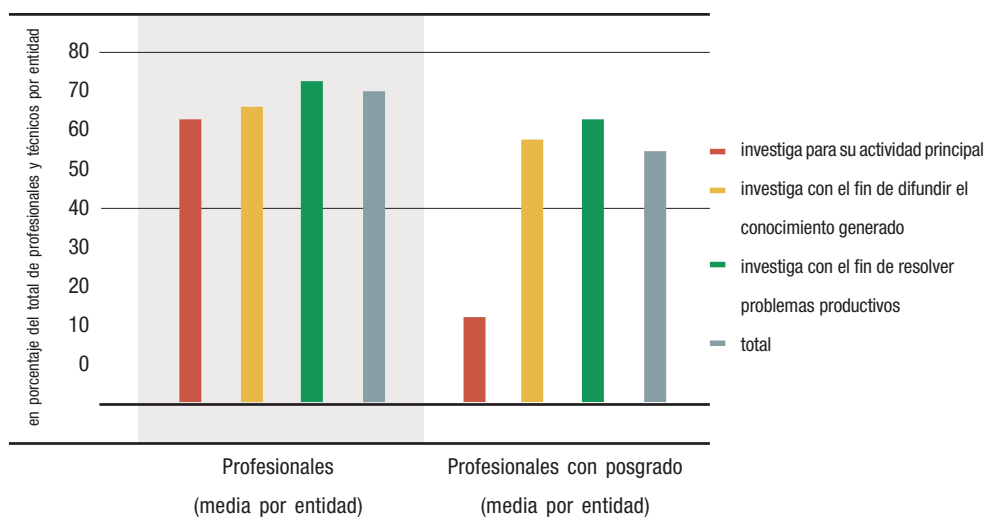
A partir de los análisis realizados en los tres apartados anteriores, se dispone de la información necesaria para contestar a la primera interrogante planteada en la introducción de este capítulo. Las principales constataciones son las siguientes: se sabe que los ámbitos seleccionados para este informe permean la estructura económica del país, pero no se distribuyen homogéneamente so-

bre el territorio nacional; en el conjunto de entidades encuestadas, se encontró que el grupo con mayor número de centros y que emplea en promedio más cantidad de profesionales calificados está constituido por entidades que investigan para resolver problemas productivos del país; se constató, además, que las empresas de la oferta son bastante diferentes de las de la demanda, en términos de tamaño, composición de la plantilla de personal y ventas al exterior. Las empresas de la encuesta –en su mayor parte demandantes– son las responsables del 40% de las exportaciones de bienes del conjunto de la economía, mientras que en términos de ocupación se contabilizaron alrededor de 29.000 personas que trabajan en empresas y entidades de los ámbitos seleccionados. En el capítulo IV se retoman con más detalle estos hallazgos para fundamentar las políticas de innovación y aprendizaje que se proponen.

La conclusión que se extrae de todos esos análisis es que existe efectivamente en el país una *masa crítica* de empresas y entidades relacionadas con actividades intensivas en conocimientos. Esto contesta la primera pregunta planteada en este capítulo, sobre la dimensión económica y territorial que tiene

Gráfica 4

**Calificación del personal de las entidades**



Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

en Uruguay el conjunto de agentes de los ámbitos seleccionados.

## 5. Las empresas de la oferta intensiva en conocimiento y su demanda: disociación entre las cuatro dimensiones de la innovación y el aprendizaje

La segunda pregunta rectora de este capítulo plantea la necesidad de indagar acerca de la capacidad que poseen las empresas de la oferta y de la demanda de los ámbitos seleccionados para captar las oportunidades tecnológicas existentes y transformarlas en tecnologías específicas a ellas y, al mismo tiempo, ser difusoras de progreso técnico al resto de la economía. Como ya se argumentó, el relacionamiento deseado entre los agentes de sectores tecnológicamente dinámicos y el resto de la economía tiene características particulares, pues un desarrollo simultáneo de proveedores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos, y su interacción continua y articulada, estimulan la actividad innovadora y originan una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico. Ese círculo virtuoso se denomina aquí *proceso de innovación endógena*.

Ya se sabe, por la información sistematizada en el apartado 2 de este capítulo, que las empresas y entidades de la oferta intensiva en conocimientos se relacionan con las de la demanda, configurando una suerte de entramado productivo en el cual agentes con oportunidades tecnológicas «maduras» se interrelacionan con otros en los que el cambio técnico presenta mayores oportunidades. Del apartado 3 también se sabe que las empresas de la oferta y de la demanda poseen características económicas bien diferentes. Las que aún no se han analizado son las características de los procesos de innovación y aprendizaje de esas empresas. Los análisis estadísticos y econométricos realizados en las siguientes secciones abordan esos aspectos.

Para realizar los análisis mencionados de las empresas de la oferta y de la demanda se utilizó la información recolectada a través de la encuesta IE-PNUD. Se construyeron indica-

dores que miden el comportamiento de las firmas en los cuatro planos de propensión hacia el aprendizaje y la innovación ya mencionados: *capacidad de innovación, tecnologías de gestión, capacitación y estilo de vinculación*. Se recuerda que, debido al carácter sistémico del proceso de innovación tecnológica, los tres primeros planos y su grado de interacción son determinantes para captar las oportunidades tecnológicas existentes y transformarlas en tecnologías específicas a las firmas. El eje que vincula las empresas individuales con su entorno productivo e institucional se expresa a partir del cuarto plano.

Como se muestra en las siguientes secciones, no se identificaron grupos virtuosos de empresas en los ámbitos estudiados; en otras palabras, no se encontró ningún grupo de firmas en las cuales los cuatro planos de indicadores estuvieran asociados positivamente. Ello da cuenta de la *inexistencia* de líderes tecnológicos entre las firmas estudiadas. No obstante, dentro de las empresas de la oferta se hallaron dos grupos homogéneos, con características específicas en sus comportamientos tecnológicos y particularidades respecto a sus rasgos económicos, así como en relación con el papel que desempeñan las entidades de I+D en sus procesos de innovación y aprendizaje. Por otro lado, se encontró que las empresas demandantes de bienes y servicios intensivos en conocimientos conforman un grupo de usuarias exigentes e interrelacionadas con los agentes del SNI, características que varían en función del ámbito de que se trate.

### *Dos modalidades de comportamiento tecnológico de las empresas de la oferta: autocentrado y sinérgico*

Con el propósito de constituir grupos de empresas homogéneos, se realizó un *análisis estadístico de cluster*<sup>30</sup> tomando en cuenta las variables incluidas en los planos de capacidad innovadora, capacitación y tecnologías de gestión. Dicho análisis dio como resultado el agrupamiento de las empresas de la oferta en dos conjuntos, diferenciados según sus modalidades de aprendizaje e innovación (cuadro 16).

30 Dicha metodología permite clasificar objetos (en este caso, empresas) según su «proximidad» en cuanto a las distintas variables incluidas en el análisis. El objetivo del *análisis de cluster* es identificar grupos homogéneos, sin que sea necesario determinar a priori la cantidad de grupos a formar.

En primer lugar, puede observarse que casi todas las empresas de los dos grupos constituidos realizan actividades de I+D internas, lo que confirma los criterios utilizados para seleccionarlas.

El grupo minoritario reúne 41 empresas con características muy definidas en cuanto a su comportamiento tecnológico. En comparación con las del otro grupo, éstas realizan en promedio más actividades de I+D internas, más empresas asignan más profesionales con dedicación exclusiva (respecto a aquéllos con dedicación parcial) a esas actividades, y en la plantilla de personal los profesionales representan un porcentaje más importante. Tienen en promedio más actividades de compra de bienes de capital, y

más de la mitad de estas empresas adquieren *software* extranjero, mientras que las empresas que conforman el segundo grupo compran, en su mayoría, *software* nacional. En cuanto a los resultados de sus actividades de innovación, las empresas del primer grupo se distinguen porque los nuevos productos pesan más en el total de sus ventas totales, y también porque más empresas consideran sus innovaciones novedosas en el mercado internacional. También tienen mejores valores promedio en el plano de la capacitación. Finalmente, en el plano de las tecnologías de gestión, son empresas que disponen en su mayoría de los mejores mecanismos para transformar los conocimientos en específicos a la organización.

### Recuadro 3

#### *Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de bienes y servicios ambientales*

El ámbito de bienes y servicios ambientales comprende una amplia gama de actividades, entre los diversos subsectores que lo integran, e incluso dentro de ellos existe una importante disparidad en cuanto a la innovación tecnológica y la intensidad en la utilización de conocimientos. Entre las empresas y entidades se observa un fuerte entramado de vínculos. Predominan entre ellas las relaciones bilaterales (con frecuencia se desarrollan conjuntamente actividades de I+D), y algunas, incluso, pertenecen a un mismo conglomerado territorial.

Es un ámbito sumamente heterogéneo, tanto por el tamaño de las empresas que lo conforman (tanto de la demanda como de la oferta) como por la naturaleza e intensidad de las actividades de innovación que llevan a cabo. Asimismo, son empresas muy jóvenes —en particular las oferentes de estos bienes y servicios—, lo que repercute en el grado de desarrollo de sus actividades de innova-

ción. De todas formas, el ámbito ha desplegado una relativamente amplia red de interrelaciones, tanto entre las empresas (existen fuertes vínculos de subcontratación) como con las entidades que lo integran. Cabe resaltar, asimismo, que en este ámbito el Estado tiene una participación relevante (tanto los gobiernos locales como centrales), sea como regulador en los temas ambientales o como demandante de servicios, particularmente de infraestructura y de consultoría. Este ámbito se distingue, además, por la relativamente importante participación de las entidades de investigación (fundamentalmente las relacionadas con la UdelaR), que representan un núcleo fundamental de generación de conocimientos, principalmente orientados a la resolución de problemas concretos de índole ambiental.

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD

Cuadro 16

<b>Valores medios de los indicadores de los planos* de innovación y aprendizaje de los dos grupos de empresas de la oferta</b>			
	<b>RANGO DE VARIACIÓN</b>	<b>EMPRESAS SINÉRGICAS</b>	<b>EMPRESAS AUTOCENTRADAS</b>
Cantidad de empresas		85	41
<b>1. Plano de capacidades de innovación</b>			
Realizó actividades de I+D interna	1 - 0	0,79	0,90
Alcance de las actividades de I+D interna	1 - 4	1,55	2,02
Alcance de las actividades de I+D externa	1 - 4	0,80	0,63
Realiza I+D externa cuyo principal país de origen es Uruguay o del Mercosur	1 - 0	0,31	0,27
Realiza I+D externa cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,13	0,07
Posee más profesionales con dedicación exclusiva que parcial	1 - 0	0,16	0,29
Porcentaje de profesionales en el total de ocupados 2002	%	34,80	46,59
Porcentaje de técnicos en el total de ocupados 2002	%	18,97	17,13
Porcentaje de operarios calificados en el total de ocupados 2002	%	20,97	14,35
Compra de bienes de capital cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,32	0,73
Compra de bienes de capital cuyo principal país de origen es Uruguay	1 - 0	0,32	0,10
Compra de software cuyo principal país de origen es Uruguay	1 - 0	0,51	0,27
Compra de software cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,04	0,56
Peso de los productos nuevos en la facturación de 2002	%	33,52	37,68
Obtuvo certificación de producto o servicio	1 - 0	0,28	0,22
Obtuvo certificación de proceso	1 - 0	0,24	0,20
Solicitó y/u obtuvo patentes	1 - 0	0,18	0,32
Innovación novedosa para el mercado local	1 - 0	0,76	0,78
Innovación novedosa para el mercado internacional	1 - 0	0,08	0,27
<b>2. Plano de capacitación</b>			
Porcentaje de trabajadores en capacitación	%	57,50	69,22
Cantidad de áreas en las que se realizaron actividades de capacitación para innovación	1 - 4	1,81	2,34
<b>3. Plano de tecnologías de gestión</b>			
Porcentaje de trabajadores en célula de trabajo o equipo	%	56,26	81,59
Porcentaje de trabajadores cuyas tareas se han enriquecido	%	50,01	59,88
Existencia de acuerdos laborales	1 - 0	0,26	0,46
Existencia de mecanismos para recibir sugerencias de trabajadores	1 - 0	0,82	1,00
Mecanismo de reuniones formales y periódicas (grupos de mejora)	1 - 0	0,32	0,80
Grupos de mejora integrados por mandos superiores, medios, profesionales y trabajadores	1 - 0	0,13	0,56
Grupos de mejora que funcionan en todas las áreas	1 - 0	0,02	0,54
<b>4. Plano de estilos de vinculación</b>			
Densidad de las relaciones con el SNI (en % sobre total de posibilidades)	%	8,46	6,72
Densidad de relacionamiento con universidades, laboratorios y centros tecnológicos	%	13,87	10,47
Densidad de relacionamiento con sector productivo	%	11,82	10,61
Densidad de relaciones unilaterales con SNI	%	13,03	9,93
Densidad de relaciones bilaterales con SNI	%	6,74	6,95
Asociación con entidades de investigación uruguayas	1 - 0	0,39	0,37
Asociación con entidades de investigación regionales o internacionales	1 - 0	0,27	0,24
Acuerdos de cooperación para el desarrollo conjunto de una tecnología	1 - 0	0,31	0,41
Importancia alta o muy alta para obtener nuevos conocimientos:			
de socios de negocios que comparten conocimientos no estratégicos	1 - 0	0,32	0,54
de socios de negocios con alianza estratégica para I+D	1 - 0	0,46	0,54
de clientes o proveedores especializados	1 - 0	0,82	0,98

\* Ver recuadro 2, p. 204. Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

Todas las características mencionadas apuntan a empresas con fuertes capacidades internas para llevar adelante procesos de aprendizaje e innovación.

No obstante, si bien el cuarto plano –estilos de vinculación– no se consideró para conformar los grupos, puede observarse en el cuadro 16 que los indicadores de vinculación –con excepción del de relaciones bilaterales– muestran que el grupo mayoritario de 85 empresas posee un grado de vinculación con el entorno productivo y el resto del SNI más intenso. Ello da cuenta de un grupo de empresas con mayor capacidad para beneficiarse de la sinergia y las externalidades del ambiente que las rodea, así como de difundir el progreso técnico, aunque con menores capacidades internas de innovación y aprendizaje.

Por lo tanto, es posible concluir que, aun cuando puedan existir casos aislados virtuosos, se comprobó que no existe ningún *grupo de empresas virtuoso*, es decir, que combine las cuatro dimensiones analizadas en su comportamiento innovador. Se encontraron modelos híbridos caracterizados de la siguiente manera: un grupo de firmas que posee una modalidad de innovación y aprendizaje *autocentrada*, en la que es estratégico el desarrollo de las capacidades internas a la firma. Esta categoría agrupa sólo a un tercio del total de firmas encuestadas y, en términos generales, presenta relativamente mejores resultados en sus actividades innovadoras, si bien la diferencia con el segundo grupo no es muy significativa. Este último se caracteriza por tener una modalidad de innovación en la cual el desarrollo de la *sinergia* con el entorno –o, si se quiere, con el SNI al que pertenece– es

#### Recuadro 4

##### *Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de la biotecnología*

Se encuestó a 34 empresas pertenecientes a la oferta (ampliada), 42 de la demanda (ampliada) y 68 entidades de I+D. Las empresas y entidades de la oferta se dividieron en cuatro subgrupos: biotecnología vegetal, mejoramiento genético animal, servicios y productos veterinarios y médicos, y de aplicación industrial. Una parte importante de las empresas de la demanda pertenece a la industria y los servicios. La característica central del ámbito de biotecnología es la importante vinculación bilateral entre las entidades de investigación y las empresas productoras de bienes y servicios biotecnológicos, por un lado, y entre las primeras y las demandantes, por otro. Tanto para las productoras como para las usuarias, la densidad de esos vínculos supera la que tienen con otros agentes del sector productivo, mientras que las entidades entablan relaciones de cooperación en I+D más in-

tensas con otras entidades de investigación que con agentes del sector productivo. Se constató, además, que muy pocas empresas productoras de bienes y servicios biotecnológicos declararon estar relacionadas –con el fin de innovar– entre ellas, o con usuarios de los bienes y servicios que producen. Esto último muestra que en este ámbito no se generan relaciones usuario-productor entre empresas biotecnológicas y las usuarias de sus bienes y servicios.

Se halló, además, que el área de servicios y productos veterinarios y médicos es la que parece estar mejor conformada en el sentido de la innovación y el aprendizaje, dada la cantidad relativa de empresas y entidades existentes y sus capacidades para desarrollar los procesos mencionados.

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD



### Recuadro 5

#### *Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de software y servicios informáticos*

Se encuestó a 38 firmas de la oferta (ampliada) de *software* y servicios informáticos, 90 empresas usuarias (demanda ampliada) y tres entidades de I+D. El ámbito tiene la particularidad de contener dos núcleos de empresas productoras, ligadas a través de redes de conocimientos organizadas jerárquicamente. Las actividades de mayor complejidad (I+D y diseño de productos) se realizan entre las empresas núcleo y las ubicadas en el primer o segundo nivel, mientras que otro tipo de ligazones para realizar actividades como asistencia técnica se dan en niveles más alejados de la empresa nucleadora. Se encuestó también a cinco empresas de Internet y transmisión de datos nucleadas, relacionadas entre sí para diseñar productos u obtener información. Las 18 firmas restantes, pertenecientes a los tres segmentos (desarrolladoras, Internet y transmisión de datos, consultoras) no pertenecen a ningún núcleo.

En cuanto a la demanda, se incluyó a los clientes nombrados por las empresas oferentes del ámbito y empresas de los otros ámbitos que innovan con *software* nacional. Pertenecen al sector financiero privado, empresas de la industria manufacturera, básicamente de las ramas alimenticia y química, y empresas de servicios de distribución y de salud. Casi todas las firmas de la oferta declaran que los clientes son una fuente muy importante para obtener nuevos conocimientos, rasgo éste que las distingue de las firmas encuestadas de los otros ámbitos. Ello es coherente con la importancia de las relaciones usuario-productor y las características de la demanda local, tales como su grado de exigencia y su intensidad en el uso de las tecnologías de la información.

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD

fundamental. Así, las actividades de I+D externas que se llevan a cabo son relativamente más intensas en este grupo que en el primero, pero las capacidades internas a la firma para la innovación no son tan fuertes.

Si bien se reconoce que existe heterogeneidad en los ámbitos estudiados, se verifican algunos rasgos comportamentales y organizacionales comunes de las empresas que los constituyen, al desarrollar patrones similares de innovación y aprendizaje. La mitad de las empresas de *software* y servicios informáticos y más de 60% de las de servicios de ingeniería de procesos pertenecen al grupo de innovación autocentrada, mientras que los restantes ámbitos (biotecnología, ambiental y farmacéutico) tienen mayor representación dentro del grupo de innovación sinérgica. Se

puede afirmar, por tanto, que estos últimos ámbitos poseen un claro sesgo hacia el comportamiento catalogado como sinérgico, mientras que el ámbito de servicios de ingeniería posee un sesgo hacia el comportamiento innovador autocentrado.

Desde una perspectiva diferente, casi la mitad de las empresas de comportamiento innovador autocentrado pertenece al ámbito del *software* y servicios informáticos (cuadro 17). Esto es especialmente importante debido a la débil representación que tuvieron las empresas de ingeniería de procesos en la encuesta. De todas formas, no puede afirmarse que las empresas oferentes de bienes y servicios de *software* y servicios informáticos pesen de modo de generar un sesgo hacia ninguno de los comportamientos in-



## Recuadro 6

### Relaciones de usuario productor y flujos de conocimiento en el ámbito farmacéutico

La oferta está constituida por 15 laboratorios farmacéuticos, cinco laboratorios de análisis, un proveedor de equipo y material, 11 entidades de investigación y el LATU. En cuanto a la demanda, no fue posible identificar a los interlocutores apropiados de los distintos canales de venta (farmacias, mutualistas, droguerías y gobierno), por lo que se decidió no incorporarla.

Las relaciones identificadas pueden clasificarse en tres grandes tipos. En el primero se encuentran las relaciones de subcontratación. Del total de laboratorios analizados, más de 75% declaró que realiza la subcontratación de una o varias fases del proceso productivo. No obstante, este vínculo refleja, simplemente, una transacción de bienes, y no representa flujos de conocimiento entre las empresas encuestadas.

Un segundo tipo de relaciones son aquellas dirigidas a la obtención de conocimientos mediante la asistencia técnica, la realización de ensayos e incluso, en algunos casos, la solicitud de asesoramiento. Este tipo de relaciones se verifica entre los laboratorios farmacéuticos y

los proveedores extranjeros de materias primas (principalmente solicitud de información), el LATU y algunos laboratorios de análisis y proveedores nacionales. Sin embargo, las actividades que sirven de nexo tienen carácter unidireccional y no implican el emprendimiento de proyectos conjuntos ni de actividades de cooperación que puedan potenciar el aprendizaje de los conocimientos de ambas partes.

Finalmente, el último tipo de relaciones identificado se refiere a las actividades vinculadas a la I+D. Algunos laboratorios realizan I+D en cooperación con entidades de investigación de la UdelaR y el IIBCE, pero son un pequeño grupo selecto. Cabe señalar que, si bien la mayor parte de los laboratorios considerados declaró realizar actividades de I+D interna (73%), sólo 46% realiza I+D externa. Además, la mayor parte de esta actividad se concentra en el desarrollo de productos sobre la base de principios o moléculas existentes.

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD

## Cuadro 17

### Distribución de las empresas de cada grupo de innovación en los ámbitos

GRUPOS	SOFTWARE	BIOTECNOLOGÍA	SERVICIOS EMPRESARIALES DE INGENIERÍA	AMBIENTAL	FARMACÉUTICA	TOTAL
Empresas de innovación autocentrada	46%	12%	12%	22%	7%	100%
Empresas de innovación sinérgica	24%	28%	4%	29%	15%	100%

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

novadores hallados. Por otro lado, tampoco existe ningún patrón de pertenencia a uno u otro grupo de innovación entre las empresas nucleadas y no nucleadas.<sup>31</sup>

### ¿Qué factores se asocian con uno u otro grupo de empresas intensivas en conocimiento?

Se procedió a la estimación de modelos econométricos (de tipo *logit*) que identifican los factores que están asociados a la probabilidad de que una empresa pertenezca a uno u otro grupo.<sup>32</sup> En el recuadro 7 se describen todas las variables consideradas.

En el grupo de *innovación autocentrada* se encontró que los factores que se pueden asociar a este grupo son los siguientes:

Variables que se asocian positivamente:

1. juventud de la empresa (el año de fundación promedio es 1986);
2. facturación de la empresa mayor de 5 millones de dólares (ésta es la variable más importante);
3. fuentes de información que utiliza (amplitud).

Variables que se asocian negativamente:

4. intensidad o densidad de las relaciones con el SNI;
5. cantidad de entidades de I+D en el ámbito.

En el grupo de *innovación sinérgica* estos factores inciden, por lo tanto, con el signo contrario. Así, las variables que se asocian positivamente son:

1. antigüedad de la empresa (el año de fundación promedio es 1978);
2. cantidad de entidades de I+D en el ámbito;
3. intensidad o densidad de las relaciones con el SNI.

#### Recuadro 7

##### Variables consideradas en el modelo de probabilidad *logit*

Las variables que se tomaron en cuenta para estudiar su asociación con el comportamiento innovador de las empresas se agrupan de la siguiente manera:

##### Variables propias de las empresas:

Tamaño de la firma en términos de ocupación y de facturación, año de fundación, participación del capital extranjero, porcentaje de ventas dirigidas al mercado interno (discriminadas según si se dirigen al sector agropecuario, a la industria, al sector servicios, al consumo final o al sector público), porcentaje de exportaciones sobre el total de ventas, variación de la ocupación (total y del personal altamente calificado) y de las ventas en los períodos 1991-1998 y 1999-2003, y grado de concentración de sus proveedores.

##### Variables de estilos de vinculación:

Fuentes de información para la innovación, tipos de agentes relacionados del SNI,

densidad (y objeto) de las relaciones con el SNI, estabilidad de los vínculos con los cinco agentes más importantes de SNI, acuerdos de cooperación, obtención de nuevos conocimientos a través de relaciones con agentes, participación en redes formales.

##### Variables propias del ámbito que integran:

Cantidad de entidades de I+D, cantidad de entidades demandantes de bienes y servicios, alcance de las actividades de I+D internas y externas de dichas entidades, porcentaje de entidades con resultados novedosos en publicaciones en el total del ámbito, porcentaje medio de profesionales y técnicos y de profesionales con posgrado en el total de profesionales de las entidades del ámbito, y porcentaje de entidades con resultados novedosos (distintos de publicaciones).

31 Véase el recuadro 5 y la ficha del ámbito de *software* y servicios informáticos en el apartado 6 de este capítulo.

32 Modelo *logit*: Probabilidad de pertenecer al grupo de empresas autocentradas =  $(Si/No) = \frac{e^X}{1 + e^X}$

donde X = - 0.0305736\* (antigüedad) + 1.107808\* (facturación mayor a 5 mill. US\$) + 0.3536\* (fuentes de información) - 0.01616\* (cantidad de entidades de I+D en el ámbito) - 0.9916\* (densidad de relacionamiento con SNI).

Las variables que se asocian negativamente son:

4. utilización de las fuentes de información;
5. facturación de la empresa mayor de 5 millones de dólares.

En suma, las empresas jóvenes y más grandes en términos de facturación, que además utilizan una amplia gama de fuentes para obtener información, tienen mayor probabilidad de pertenecer al grupo de innovación autocentrada. Por el contrario, si se trata de empresas relativamente más antiguas, con alta intensidad en la interacción con el resto de las empresas y entidades de su ámbito, y si en éste existe un número importante de entidades de I+D, es más probable que pertenezcan al grupo de firmas de innovación sinérgica.

El tamaño de empresa, entonces, opera aquí de una forma particular si se lo compara con los hallazgos de la encuesta de Dinacyt-INE analizada en el capítulo anterior. En este último caso se había comprobado que las de mayor tamaño eran las que tenían más probabilidad de llevar adelante actividades de innovación, tanto internas como externas. En el caso de la encuesta de IE-PNUD, se comprueba que las empresas de la oferta más grandes (en términos de facturación) son las que poseen mayor capacidad innovadora interna. El otro grupo de empresas, de firmas más pequeñas, compensa sus menores capacidades internas con sus vinculaciones con agentes del SNI. Lo anterior permite plantear la hipótesis de que el factor tamaño de la empresa, en presencia de redes de conocimientos, deja de ser tan relevante para la innovación en los sectores intensivos en conocimiento estudiados.

Por último, se comprobó que las variables indicativas de ventas dirigidas al mercado exterior no resultaron ser significativas, lo cual no es sorprendente, por cuanto estas empresas no son mayormente exportadoras, al contrario de lo que sucede con las empresas que constituyen la demanda. Es decir, los productos y servicios que producen estas empresas intensivas en conocimiento y sus proveedores especializados son utilizados internamente en la economía (sea por otros sectores productivos, por el Estado o, en menor medida, por los hogares) (véase el cuadro 8). Tampoco está asociado con el diferente comportamiento tecnológico de cada

grupo el desempeño de las empresas durante el período 1999-2003. Cabe recordar que una característica distintiva de estas empresas de la oferta era la de haber experimentado incrementos en sus ventas y en el personal ocupado durante esos años (gráfica 1).

### *Las empresas demandantes: clientes exigentes e interrelacionados con otros agentes del SNI*

Entre las empresas de la demanda no fue posible hallar grupos de empresas homogéneos que tuvieran algún significado con respecto a la interrogante planteada en este apartado. Por ello, se decidió estudiarlas como un solo conjunto para analizar los planos de innovación y aprendizaje. En primer lugar, se observa que la gran mayoría (76%) realiza actividades de I+D internas, lo cual, como se señaló, es propio del modo como se eligieron estas firmas.

En cuanto a la asociación entre los cuatro planos (cuadro 18), tampoco aquí existe un grupo de empresas virtuosas en su capacidad para desarrollar procesos de innovación y aprendizaje. En los planos de *capacitación y tecnologías de gestión* los valores de los indicadores de las empresas de la demanda se ubican entre los dos grupos identificados de la oferta: se capacita intensamente al personal de las empresas y existen mecanismos apropiados para que el conocimiento fluya dentro de la organización. No obstante, en los planos de *capacidades de innovación y estilos de vinculación* existen diferencias con respecto a la oferta, con significación para lo que se pretende analizar.

En el plano de las *capacidades de innovación* existe, por un lado, una considerable menor proporción de profesionales en la plantilla de las demandantes con respecto a las oferentes (ese porcentaje se ubica en 16% contra 35 y 47% en el caso de las empresas sinérgicas y autocentradas respectivamente), y también es muy inferior el peso de los nuevos productos en la facturación (21% contra 33 y 38% respectivamente). Además, para realizar las actividades de I+D internas se recurre menos a profesionales exclusivamente dedicados a esas tareas, y también se solicitaron

Cuadro 18

Valores medios de los indicadores de los planos* de innovación y aprendizaje de las empresas de la demanda		
	RANGO DE VARIACIÓN	VALOR
<b>1. Plano de capacidades de innovación</b>		
Realizó actividades de I+D interna	1 - 0	0,76
Alcance de las actividades de I+D interna	1 - 4	1,8
Alcance de las actividades de I+D externa	1 - 4	1
Realiza I+D externa cuyo principal país de origen es Uruguay o del Mercosur	1 - 0	0,42
Realiza I+D externa cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,17
Posee más profesionales con dedicación exclusiva que parcial	1 - 0	0,09
Porcentaje de profesionales en el total de ocupados 2002	%	15,6
Porcentaje de técnicos en el total de ocupados 2002	%	11,4
Porcentaje de operarios calificados en el total de ocupados 2002	%	38,7
Compra de bienes de capital cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,55
Compra de bienes de capital cuyo principal país de origen es Uruguay	1 - 0	0,27
Compra de software cuyo principal país de origen es Uruguay	1 - 0	0,58
Compra de software cuyo principal país de origen es del resto del mundo	1 - 0	0,19
Peso de los productos nuevos en la facturación de 2002	%	20,7
Obtuvo certificación de producto o servicio	1 - 0	0,39
Obtuvo certificación de proceso	1 - 0	0,45
Solicitó y/u obtuvo patentes	1 - 0	0,1
Innovación novedosa para el mercado local	1 - 0	0,65
Innovación novedosa para el mercado internacional	1 - 0	0,15
<b>2. Plano de capacitación</b>		
Porcentaje de trabajadores en capacitación	%	54,1
Cantidad de áreas en las que se realizaron actividades de capacitación para innovación	1 - 4	2,3
<b>3. Plano de tecnologías de gestión</b>		
Porcentaje de trabajadores en célula de trabajo o equipo	%	64,2
Porcentaje de trabajadores cuyas tareas se han enriquecido	%	53,8
Existencia de acuerdos laborales	1 - 0	0,50
Existencia de mecanismos para recibir sugerencias de trabajadores	1 - 0	0,85
Mecanismo de reuniones formales y periódicas (grupos de mejora)	1 - 0	0,53
Grupos de mejora integrados por mandos superiores, medios, profesionales y trabajadores	1 - 0	0,31
Grupos de mejora que funcionan en todas las áreas	1 - 0	0,35
<b>4. Plano de estilos de vinculación</b>		
Densidad de las relaciones con el SNI (en % sobre el total de posibilidades)	%	8,02
Densidad de relacionamiento con universidades, laboratorios y centros tecnológicos	%	12,78
Densidad de relacionamiento con sector productivo	%	13,95
Densidad de relaciones unilaterales con SNI	%	12,91
Densidad de relaciones bilaterales con SNI	%	7,92
Asociación con entidades de investigación uruguayas	1 - 0	0,34
Asociación con entidades de investigación regionales o internacionales	1 - 0	0,22
Acuerdos de cooperación para el desarrollo conjunto de una tecnología	1 - 0	0,27
Importancia alta o muy alta para obtener nuevos conocimientos:		
de socios de negocios que comparten conocimientos no estratégicos	1 - 0	0,35
de socios de negocios con alianza estratégica para I+D	1 - 0	0,42
de clientes o proveedores especializados	1 - 0	0,98

\* Ver recuadro 2, p. 204. Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD.

y/u obtuvieron menos patentes. Pero, por otro lado, es significativamente mayor la cantidad de estas empresas que han obtenido certificación de sus procesos productivos (45%), en contraste con las oferentes, que sólo lo hicieron entre 20% y 24%, según el grupo de innovación. También fue mayor el número de empresas que obtuvieron certificaciones de producto o servicio (39% contra 28% y 22%). Además, la I+D externa es más frecuente entre estas empresas que en las de la oferta. Los valores de los indicadores de *capacidad de innovación* de las empresas demandantes sugieren que en éstas predomina un tipo de innovación (básicamente la que tiene por resultado las certificaciones) menos compleja que la que se lleva adelante en las de la oferta. Por otro lado, al disponer de menos profesionales en la plantilla de personal, se recurre más a la I+D externa.

En cuanto a los *estilos de vinculación*, se observa que la densidad de las relaciones bilaterales es mayor en la demanda que en el grupo de empresas sinérgicas de la oferta, y también lo es la densidad de relaciones con el sector productivo. Los valores de los otros indicadores de densidad de relacionamiento se ubican entre los dos grupos de la oferta, aunque más cerca de los valores de las sinérgicas que de los de las autocentradas. La ubicación relativa de los valores de los indicadores de vinculación con agentes del SNI revela que las empresas demandantes están bien relacionadas con el medio que las rodea.

Por otro lado, del apartado 3 de este capítulo se sabe que las empresas catalogadas como demandantes realizan la mayor parte de las exportaciones, las cuales representan a su vez un porcentaje importante del total de las exportaciones del país. Durante el año 2002, dichas empresas mostraron una fortaleza competitiva que las distinguió del resto de la economía, ya que sus ventas al exterior se redujeron menos que las ventas promedio de la economía. Esas empresas exportadoras de bienes son básicamente grandes firmas agroindustriales, en promedio más antiguas que las de la oferta; se ubican en su mayor parte en el tramo superior

de facturación y casi la mitad de ellas ocupan a más de 100 trabajadores.

En suma, las características más sobresalientes de las empresas de la demanda son las siguientes: realizan actividades de innovación menos complejas que las de la oferta, se vinculan en general más intensamente con los agentes del SNI, al mismo tiempo que invierten en capacitar al personal e implementan mecanismos para que los conocimientos se intercambien dentro de la empresa. Por otro lado, predominan en este grupo las grandes empresas exportadoras, pertenecientes a los sectores tradicionales agroindustriales de la economía uruguaya. En los términos de los que se ocupa este apartado, son por lo tanto empresas expuestas al acicate de la competencia internacional, que realizan dentro de las firmas actividades de innovación relativamente simples y se interrelacionan con otros agentes del SNI para llevar adelante tareas más complejas, como la I+D, el diseño de productos y/o procesos o el cambio organizacional.<sup>33</sup> Puede entonces catalogarse a este grupo de empresas encuestadas como usuarias locales exigentes e interrelacionadas con el medio.

No obstante, como puede comprobarse en las fichas descriptivas de cada uno los ámbitos en el siguiente apartado, ese papel de las firmas demandantes varía de ámbito a ámbito. El de *software* y servicios informáticos tiene la característica distintiva de penetrar todos los sectores de la economía, y cada vez más el *software* nacional es considerado una solución para las empresas del país. El ámbito de biotecnología también posee la característica de una demanda que pertenece a muchos sectores de la economía, aunque el grado de ubicuidad es menor que el de *software*. Además, dicha demanda se configura en la actualidad como más potencial que real. En el ámbito de bienes y servicios ambientales, la demanda del sector público se constituye como muy relevante, y la evolución de la demanda —pública y privada— depende en buena medida de las regulaciones ambientales y del control de su efectivo cumplimiento. En cuanto al ámbito de servicios empresariales de ingeniería, los nexos usuario-productor son muy im-

33 Actividades que dan lugar a vinculaciones bilaterales.

## Recuadro 8

### *Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de servicios empresariales de ingeniería*

La oferta está compuesta por 2 certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad nacionales (LATU sistemas y UNIT), 6 consultoras en servicios de ingeniería y 33 empresas demandantes de servicios empresariales de ingeniería (SEI). El ámbito de SEI presenta características particulares respecto de los otros ámbitos analizados, ya que las relaciones de compra-venta de servicios generan necesariamente flujos de conocimientos bilaterales, comúnmente bajo la forma de asesorías en cambio organizacional. Las empresas de la oferta basan sus fuentes de conocimientos internas en la alta participación de profesionales en la plantilla de personal, la importancia que otorgan a la capacitación y el autoestudio para la actualización de conocimientos, y la forma de organizar el trabajo a fin de establecer mecanismos para transformar los cono-

cimientos individuales y tácitos en colectivos y codificados para la organización. Sus fuentes de conocimientos externas se limitan a las de otras empresas consultoras nacionales y a las certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad. Un rasgo singular del conjunto de empresas de la demanda de SEI es la poca participación de empresas agroindustriales (sólo hay 6 en un total de 33), las que dominan la demanda de todos los ámbitos tomada en su conjunto. Al analizar los rasgos característicos de las firmas pertenecientes a la demanda de los SEI, es posible comprobar la importancia de la certificación de sus procesos (60% de las empresas tiene una) y, en menor medida, de los productos (30% de las firmas).

Fuente: Encuesta de Innovación IE-PNUD

portantes. Esto responde al hecho de que las empresas demandantes contratan a las oferentes para realizar cambios en su organización interna, de modo de estimular la generación de procesos innovadores. Finalmente, en el ámbito de farmacéutica no se estudió la demanda.

La conclusión que surge de los diversos análisis realizados en este apartado es que no se encontraron grupos de *empresas de la oferta ni de la demanda de los bienes y servicios intensivos en conocimiento que combinen las cuatro dimensiones de aprendizaje e innovación analizadas, y que, por lo tanto, puedan constituirse en actores líderes de procesos de innovación endógena en la economía uruguaya*. Este hallazgo coincide con lo que señalan Novick et al. (2001), acerca de que los modelos híbridos o mixtos de tramas productivas son los que

predominan en los países de América Latina. En otras palabras, si bien se encontraron usuarios y productores de los ámbitos intensivos en conocimientos con «presencia» en la economía, no se pudo comprobar que estén dadas las condiciones para un avance por un sendero evolutivo más complejo, a través del «aprendizaje por la interacción» entre ambos tipos de agentes.

De este modo se dan por contestadas las dos preguntas planteadas en la introducción de este capítulo. En el siguiente apartado se detallan las características de los ámbitos intensivos en conocimientos analizados para este informe. Finalmente, en el capítulo IV, se sintetizan los hallazgos encontrados en el trabajo empírico y se plantean las acciones de política productiva y tecnológica que surgen de él.

## 6. Los cinco ámbitos intensivos en conocimiento: relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

Uno de los aspectos más relevantes a analizar a partir de la encuesta IE-PNUD surge de la forma de vinculación que existe entre las propias empresas de cada ámbito, y entre ellas y el resto del SNI. Como fue mencionado, los estilos de vinculación determinan la forma, la intensidad y el contenido de los flujos de conocimientos, los cuales constituyen el factor de expansión y afirmación de la innovación tecnológica en toda la economía.

Conviene recordar que un ámbito está conformado por: a) las empresas productoras de bienes y servicios del ámbito; b) las empresas y entidades usuarias o demandantes de esos bienes y servicios; c) las firmas proveedoras de bienes y servicios especializados de las firmas productoras; y d) las entidades en las cuales se realiza la investigación relacionada. En los ámbitos seleccionados (servicios e industria ambiental, *software* y servicios informáticos, servicios empresariales de ingeniería, farmacéutica y biotecnología), la encuesta de innovación del IE-PNUD indagó, tanto sobre las capacidades innovadoras internas de los agentes detectados, como sobre el tipo de vinculación entre ellos. También se obtuvo información sobre las relaciones entre esos agentes y los institutos de educación y formación, las agencias de financiamiento de la I+D e innovación, empresas y entidades del exterior, organismos de la administración pública (locales y nacionales) y organizaciones sociales.

Se observa en los apartados siguientes que los cinco ámbitos analizados tienen características que los distinguen en cuanto a sus capacidades de innovación y aprendizaje, las relaciones entre los productores y usuarios de innovaciones y los flujos de conocimientos que se establecen entre los agentes involucrados. No obstante, existen importantes similitudes entre las empresas encuestadas en cuanto a los obstáculos que perciben para innovar y sus fuentes de financiamiento de la innovación. La principal restricción mencionada por las empresas encuestadas para reali-

zar actividades de innovación se refiere al reducido tamaño del mercado. Las falencias de las políticas públicas y la dificultad de acceso al financiamiento son los factores de siguiente mayor importancia, sin que se observen diferencias significativas entre los diferentes ámbitos. Resulta además de la mayor importancia el hecho de que cerca del 75% de las empresas encuestadas haya declarado que la fuente mayor de financiamiento de sus actividades de innovación son los fondos propios, también sin mayores diferencias entre los ámbitos.

Se detallan las características de cada uno de los ámbitos estudiados especialmente para este informe, y se especifica concretamente el modo como se identificaron los diversos agentes de los ámbitos, sus capacidades de innovación y sus relaciones con los agentes del SNI.

### *Ámbito de bienes y servicios ambientales*

#### Caracterización general del ámbito

El ambiental es uno de los ámbitos identificados como capaces de inducir a la renovación de las oportunidades de avance técnico, por cuanto cumple dos propiedades centrales en EIC: las actividades económicas que lo comprenden se organizan alrededor de una tecnología genérica (factible de ser utilizada en muchos sectores de la economía y en diferentes actividades) y son potencialmente proveedoras de externalidades para el resto de la economía.

En esta subsección se intentará dar un panorama general del ámbito, recurriendo a las conceptualizaciones más aceptadas internacionalmente e intentado dimensionar sus actividades. Pero el propósito principal de esta sección es la presentación del resultado del trabajo de campo realizado, cuyo objetivo a su vez fue la configuración del ámbito ambiental, la comprensión de sus interrelaciones, de su capacidad para la innovación y de las actividades de innovación que se llevan a cabo, así como el desempeño de las empresas en el mercado.

Hasta la actualidad no existe una definición cabal de cuáles son las actividades y bie-



nes y servicios producidos por este ámbito. Tampoco es sencillo encontrar criterios internacionalmente aceptados para su clasificación. Parte de las dificultades para la definición y clasificación del sector proviene del hecho de que los bienes y servicios que abarca tienen un carácter de uso dual o multiuso.

Entre los acuerdos de la Organización Mundial de Comercio (OMC) de noviembre de 2001, se estableció el compromiso de reducir o eliminar las barreras arancelarias y no arancelarias a los bienes y servicios ambientales. Ello ha motivado un aumento de la preocupación por la definición precisa de los bienes y servicios que son comprendidos por este beneficio. Hasta el momento, las propuestas consideradas en el debate han sido la de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la de Grupo Asia Pacífico de Cooperación Económica (APEC).

La OCDE (2001) definió la industria y los servicios ambientales como «las actividades que producen bienes y servicios para evaluar, prevenir, limitar o corregir los daños ambientales que se ocasionen al agua, la atmósfera y el suelo, así como los problemas relacionados con los desechos, el ruido y los ecosistemas. Se consideran también parte de la industria ambiental las tecnologías, los procesos, los productos y los servicios menos contaminantes que disminuyen los riesgos para el medio ambiente y reducen al mínimo la contaminación y el uso de recursos».

Como se puede apreciar, la definición es amplia y puede incluir variedad de actividades. Sin ánimo de presentar un listado exhaustivo, se presenta a continuación, a modo de ejemplo, una enumeración de actividades consideradas como servicios ambientales.

Los servicios ambientales más tradicionales incluyen: servicios de infraestructura pública de agua potable, tratamiento de aguas residuales y gestión de desechos y servicios de infraestructura, principalmente aquellos servicios relacionados con la ordenación de los recursos hídricos y la gestión de desechos (diseño técnico del equipo para el abastecimiento de tratamiento de agua potable; diseño de equipo para manejar, almacenar y transportar los desechos líquidos, sólidos y peli-

grosos; diseño, administración y funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales; administración y mantenimiento de sistemas de agua potable; recogida, tratamiento y eliminación de los desechos sólidos; recuperación y reutilización de los desechos).

En segundo lugar se encuentra una serie de servicios, menos tradicionales, relacionados con el cumplimiento de la gestión ambiental y de saneamiento ambiental y medidas correctivas, así como servicios de saneamiento y medidas correctivas (actividades para la limpieza de lugares o zonas; respuesta de emergencia a accidentes concretos; evaluación y diseño de medidas correctivas). Estos servicios los suelen prestar empresas de mediano tamaño especializadas, o empresas que además se desempeñan en otros segmentos de actividad y mercado.

Por último, se pueden citar algunos servicios considerados como de próxima generación. Son aquellos destinados a ayudar a las empresas a reducir la contaminación, como parte del proceso encaminado a lograr un aprovechamiento eficiente de los recursos, una alta productividad y una mayor competitividad, que no está impulsado únicamente por normas o reglamentos. Entre este tipo de servicios de próxima generación también se encuentran los servicios de lucha contra la contaminación ambiental (diseño técnico, instalación y gestión del funcionamiento del equipo y los sistemas de reducción y control de la polución; sistemas de prevención de la contaminación-tecnologías limpias) y los servicios de apoyo (por ejemplo, ensayos ambientales de laboratorio, servicios de estudio y vigilancia *in situ*, servicios jurídicos, servicios de consultores, auditoría, investigación y desarrollo y gestión estratégica del medio ambiente).

Al igual que en otros tantos países, dado el carácter incipiente de estas actividades, no existe en Uruguay una cuantificación de la participación del sector en la generación del producto nacional, ni tampoco en el comercio del país. A su vez, este tema ha sido objeto de muy pocos estudios a escala nacional. Los únicos estudios de referencia son algunos relevamientos efectuados para agencias internacionales de financiamiento, o breves



menciones en documentos oficiales.<sup>34</sup> No obstante, a partir de esos estudios es posible identificar algunos rasgos generales del sector, tales como el carácter incipiente de los emprendimientos, la consiguiente juventud de las empresas, y la carencia de un marco legal y de un contexto institucional que los promueva y sirva de referencia para su desarrollo.

Es preciso mencionar que, en el caso de la oferta, dichos estudios hablan de la pequeñez de las empresas involucradas (Santen, 2002) y otros reducen la oferta de servicios a aquellos brindados por consultoras relacionadas con la certificación ambiental, la capacitación y el asesoramiento para la mejora de la gestión ambiental, dejando de lado una serie de otros servicios y bienes (Barrenechea, 2002). En este estudio se opta por una definición más amplia de las actividades de producción de servicios y bienes ambientales, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones internacionales más aceptadas.

#### Identificación de los agentes del ámbito

Para detectar a las empresas y entidades del ámbito se utilizaron los antecedentes nacionales mencionados para conformar una primera lista. Ésta quedó constituida por empresas y entidades que en este informe se denominan *oferta*, a las cuales se entrevistó para que proporcionaran nombres de otras empresas y entidades de la oferta, así como de clientes que habían tenido un papel activo como usuarios de sus productos y/o servicios. Posteriormente, durante la propia realización de la encuesta, se detectaron y agregaron al marco muestral otras empresas referidas por el encuestado.<sup>35</sup>

#### Las empresas y entidades de la oferta

Se identificaron en el ámbito ambiental seis subsectores con actividades económicas diferenciadas. Entre ellos, e incluso dentro de ellos, existe una gran heterogeneidad en cuanto a la innovación tecnológica y la intensidad en la utilización de conocimientos.

Brevemente, estos sectores se pueden caracterizar como:

1. Sector dedicado a deposición final de residuos sólidos contaminantes, asesoramiento en la gestión y operación de residuos,

capacitación. Éstos pueden ser residuos especiales, residuos hospitalarios, industriales o domiciliarios.

2. Sector de consultoría en el área de medio ambiente. Sus actividades son: evaluación de impacto ambiental, capacitación, control ambiental, monitoreo, auditorías ambientales, gestión ambiental, estudios específicos.
3. Sector de obras de ingeniería ambiental que incluyen, entre otros servicios, los relacionados con el ambiente: plantas de tratamiento y depuración de aguas, obras de saneamiento, redes de agua, control de la contaminación.
4. Sector de producción orgánica.
5. Sector de optimización del uso de recursos naturales: energías renovables y agua.
6. Sector de clasificación y reciclaje de materiales usados (plástico, vidrios, chapas, etc.).

En total, las empresas y entidades identificadas como oferentes de estos bienes y servicios sumaron 74.

Se detectaron los siguientes agentes: 20 entidades de I+D, casi todas en la UdelaR (6 en la Facultad de Ingeniería, y también en Agronomía, Ciencias y Química), y una en el INIA-Tacuarembó; 17 empresas consultoras; 6 entidades de certificación; 4 empresas de obras de ingeniería ambiental; 4 empresas que se ocupan de la deposición y gestión de residuos y aguas contaminadas; 8 recicladoras-clasificadoras; 5 empresas vinculadas a energías renovables.

Se detectaron también, pero no se entrevistaron, tres proveedores especializados de empresas de ingeniería ambiental, dos laboratorios de ensayos y cinco entidades de apoyo a la innovación (Centro de estudios alternativos [CEADU], Centro de Estudios Uruguayo de Tecnologías Alternativas (CEUTA), Parque Tecnológico e Industrial del Cerro, Polo Tecnológico de Pando-Facultad de Química y FUNDASOL<sup>36</sup>).

#### Las empresas y entidades de la demanda

Se pueden distinguir los siguientes grupos de empresas y entidades demandantes (65 detectadas en total):

1. demandantes de bienes y servicios de infraestructura pública (saneamiento y de-

<sup>34</sup> Entre los escasos antecedentes nacionales que realizan menciones sobre el tema, cabe mencionar Santen (2002), Lalanne et al. (2003) y Barrenechea (2002).

<sup>35</sup> Que contestaba a la solicitud: «Nombre los cinco agentes del SNI más importantes con los que se relacionó para innovar».

<sup>36</sup> Asociación civil sin fines de lucro integrada por cinco instituciones pertenecientes al sector social de la economía: Central Cooperativa de Granos (CCG), Central Lanera Uruguaya (CLU); Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR); Federación de Cooperativas de Producción del Uruguay (FCPU) y Manos del Uruguay.

- posición de residuos), básicamente administración local (intendencias);
2. demandantes de servicios de gestión de desechos: esta actividad la lleva adelante una diversidad amplia de empresas, desde industrias hasta comercios, empresas forestales, hoteles, etc.;
  3. demandantes de bienes y servicios para el tratamiento de aguas residuales, en su mayoría empresas industriales;
  4. demandantes de bienes y servicios para la optimización del uso de recursos naturales;
  5. demandantes de materiales reciclados (materiales plásticos, vidrios, materiales orgánicos, etc.);
  6. demandantes de servicios relacionados con la gestión de la legislación ambiental: organismos del sector público nacional y local.

Se detectaron y entrevistaron 9 entidades de la demanda: los departamentos de gestión ambiental de la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) y de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP), las divisiones de limpieza y saneamiento de las intendencias de Montevideo, Colonia y Maldonado, y la Unidad de Cambio Climático de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MvOTMA). Se detectaron 56 empresas de la demanda (se entrevistó a 31). Del total de encuestadas para este ámbito, 21 pertenecen a las cadenas de valor agroindustrial.

#### *Breve caracterización de las empresas del ámbito (de la oferta y de la demanda)*

Se trata de empresas que en su mayoría facturan menos de 5 millones de dólares (valorados en el 2002). Sólo 36% de ellas facturan un monto superior. Estas últimas, en su mayoría, emplean a 100 trabajadores o más. Las empresas con menos de 20 empleados representan el 40% de las empresas entrevistadas.

El destino de su producción es claramente diferenciado entre oferta y demanda. Las empresas que pertenecen a la oferta dirigen su

producción principalmente al mercado local (más de 70% en 2002), en tanto que las de la demanda exportan casi 70% de su producción (el dato también corresponde al 2002).

En la mitad de las empresas el personal tiene carácter de permanente; no obstante, se observa una mayor presencia de personal temporario entre las empresas de la demanda. La calificación de los trabajadores es claramente superior en las empresas de la oferta.

Más de la mitad de las empresas de la oferta de este ámbito fueron creadas posteriormente a los años noventa. La juventud de estas firmas se liga al carácter incipiente de estas actividades en Uruguay y en el mundo, y, consecuentemente, de las regulaciones y marcos legales de referencia que las promueven. Las empresas que constituyen la demanda son más antiguas: casi 30% fueron creadas antes de los sesenta, y sólo 32% luego de los noventa.

Asimismo, se pudo comprobar que son predominantemente de capitales nacionales, y que sólo 12% pertenece totalmente a capitales extranjeros. La situación es diferente entre las empresas de la oferta y de la demanda; las primeras son casi totalmente nacionales (93% de ellas); en cambio, aproximadamente 30% de las demandantes son de origen 100% extranjero, si bien más de la mitad pertenecen completamente a capitales nacionales.

Prácticamente todas estas empresas también declaran haber incrementado sus ventas en el período de alto crecimiento de la economía uruguaya. No obstante, la mitad de ellas sufrieron las consecuencias de la grave crisis por la que atravesó la economía entre 1999 y 2003. Paralelamente, variaron su nivel de ocupación de acuerdo con las circunstancias económicas prevaletes. Así, casi 65% de las empresas aumentaron su personal entre 1991 y 1998, y alrededor de 40% lo redujeron entre 1999 y 2003. No obstante, cabe resaltar que una buena parte de estas firmas (41%) acrecentaron sus ventas a pesar de la crisis que comenzó en 1999 y, por lo tanto, promovieron contrataciones de personal (32%). Cabe destacar que se pudo comprobar diferencias entre las empresas de la oferta y de la demanda en cuanto a la demanda de trabajadores y el desempeño de sus ventas. Las empresas oferentes incrementaron la demanda de

trabajadores, tanto en los períodos previos como durante la recesión económica, y, adicionalmente, el crecimiento de sus ventas en tiempos de crisis fue superior.

#### El mapa de relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

El diagrama 2 resulta útil para visualizar cómo se componen el ámbito y su entorno inmediato, así como las relaciones que se establecen, sean éstas de compraventa o de intercambio de conocimientos o información. Se presentan esquemáticamente los agentes y las interacciones entre las empresas del ámbito de bienes y servicios ambientales, y las entidades y organizaciones del entorno que influyen sobre la actividad y el desarrollo de la innovación. Dentro de la oferta (ampliada) y la demanda (ampliada) se consideran tanto las entidades como las empresas que la integran. Así, dentro de la demanda es posible encontrar a las administraciones públicas, la administración municipal, etc.

Las flechas del esquema reflejan los flujos de bienes y servicios (efectivizados en transacciones de compraventa), al igual que los flujos de conocimientos e influencias (bidireccionales, en su mayoría) asociadas con el contexto institucional y social.

#### Los tipos de vinculaciones entre las empresas

La encuesta de innovación indagó, particularmente, sobre el tipo de vinculación que las empresas establecen con el resto de las empresas y entidades. Se comprobó que todas las empresas han establecido vínculos con el resto del SNI, si bien la intensidad de las relaciones no es muy alta. En las relaciones establecidas predominan los agentes nacionales, lo cual es un indicador de mayor endogenidad, no ya referida a la empresa, sino al país.

En primer lugar, se identificaron múltiples lazos informales. En particular, en un gran número de casos se encontró que firmas independientes de diversas áreas comparten el mismo *staff* de ingenieros. A su vez, se hallaron vínculos informales entre algunas empresas consultoras y los diversos centros de investigación y enseñanza pertenecientes a distintas universidades y centros académicos, así como relaciones que se encuentran en un

límite impreciso entre lo formal e informal, entre empresas y áreas particulares del sector académico. Ejemplos de esto son un grupo de tres empresas que conforman un *pool* para ofrecer tecnologías de biodiesel, una red de dos empresas metalúrgicas, el ejército nacional, el sindicato de trabajadores metalúrgicos, un instituto de la Facultad de Ingeniería (UdelaR) y la gerencia de Comercialización de Ingenios Propios de Obras Sanitarias del Estado (OSE), que intervinieron para diseñar, producir y vender las unidades potabilizadoras autónomas (UPA), o la conjunción de una empresa metalúrgica, una consultora y dos institutos de la Facultad de Ingeniería (UdelaR) que colaboraron para diseñar, producir y vender en China una planta de quema de cáscara de arroz.

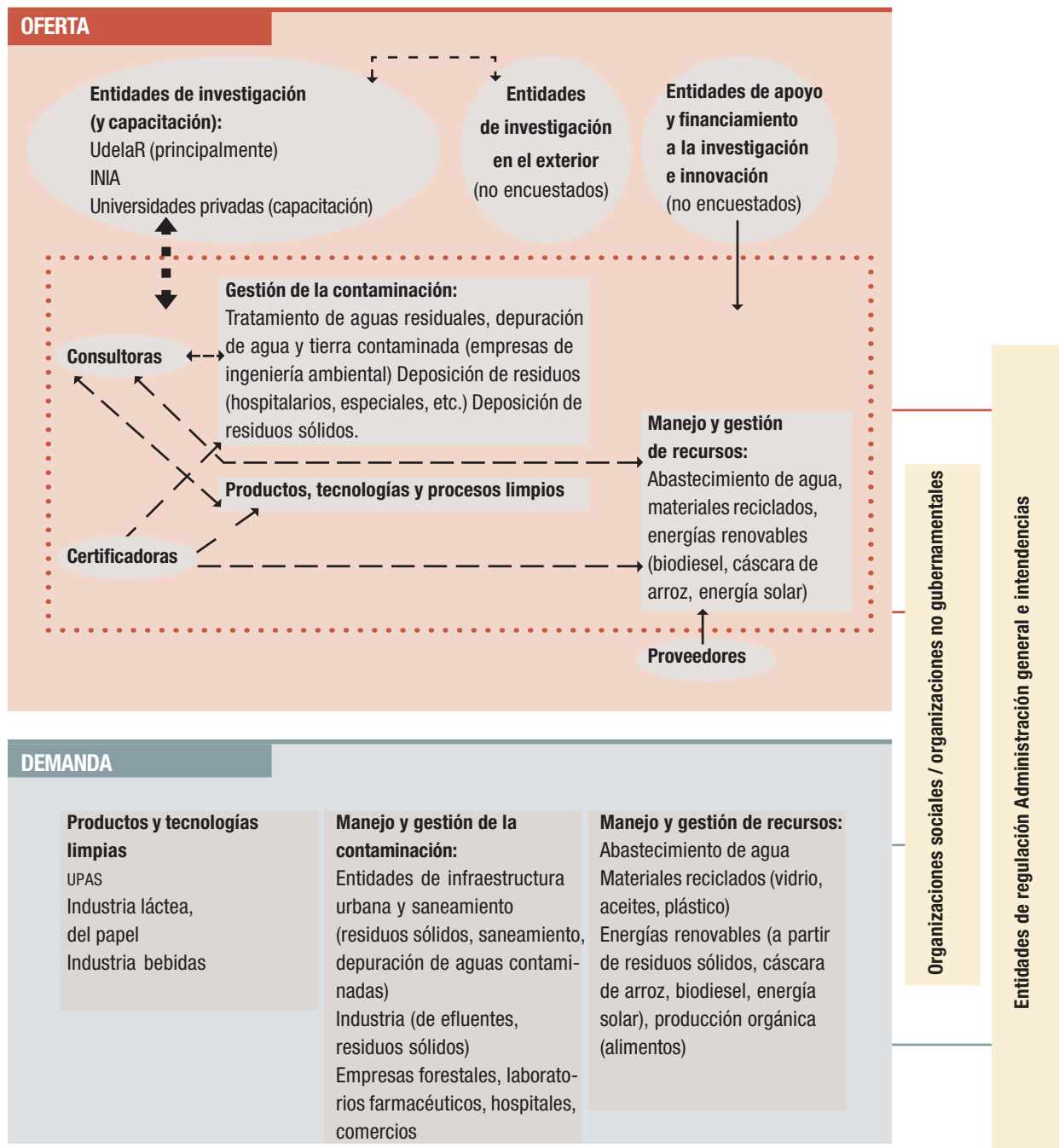
Por otra parte, se encontraron núcleos más formales de empresas agrupadas con el fin de compartir, en algunos casos, la provisión de insumos (en particular las empresas recicladoras del plástico) o, en otros, el lugar común de desarrollo de sus actividades (es el caso del Parque Tecnológico e Industrial del Cerro o el Polo Tecnológico de Pando). Otro punto de encuentro de las empresas recicladoras lo constituye su participación en Cempre (Compromiso Empresarial para el Reciclaje), mientras que los productores orgánicos tienen una asociación denominada Movimiento Uruguay Orgánico, y un grupo de pymes ambientales conformaron un Núcleo Empresarial Sectorial (NES) de los promovidos por Propymes.

Resultaron poco importantes los indicadores que muestran la existencia de acuerdos formales para el desarrollo de tecnología. No obstante, fueron altos todos los que evalúan la integración y participación en redes de conocimiento, el propósito de su participación y las expectativas sobre la evolución de ésta. Ello indicaría que, si bien no existen acuerdos formales entre los agentes, sí podrían existir acuerdos más informales, a los cuales se les asigna relevancia estratégica en el desempeño de las actividades de innovación conjuntas.

Por último, en cuanto a los indicadores que reflejan los medios para obtener conocimientos, los valores más altos se observaron

Diagrama 2

**Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de bienes y servicios ambientales**  
(139 agentes detectados)



Fuente: Encuesta de innovación IE-PNUD.

en los indicadores de importancia de los medios internos a la empresa (lo cual indica un alto grado de endogenidad en el proceso de acumulación de conocimientos para la innovación), e importancia alta o muy alta en el vínculo con clientes o proveedores especializados.

#### *Papel de las entidades de investigación en la generación de conocimientos y la transferencia de tecnología*

En el estudio antes citado de Santen (2002), se expresa que una de las debilidades del sector de empresas que contribuyen a la preservación del medio ambiente es la carencia de un sector académico que apoye e impulse las actividades de innovación que se llevan a cabo en las empresas. No obstante, a través del trabajo de campo realizado para este informe se pudo comprobar la existencia de una masa crítica de entidades de investigación, las cuales se analizan a continuación.

Las entidades académicas y no académicas de investigación son la mayor parte de las entidades relevadas y constituyen, a su vez, la totalidad de las entidades integrantes de la oferta. En ellas se desarrolla investigación básica y aplicada, con el principal objetivo de resolver problemas productivos. Sin duda, los diversos departamentos vinculados a la UdelaR cumplen un papel importante en la generación de conocimientos y cuentan incluso con redes vinculantes con el exterior. De esta forma se actualizan y nutren del nuevo conocimiento generado en universidades extranjeras u otras instituciones académicas o vinculadas con la academia. Ofrecen conocimientos para solucionar problemas ambientales en el área de residuos sólidos y líquidos; para producir biodiesel o energías ecológicas o, más en general, renovables; para encontrar soluciones a la deposición final de la cáscara de arroz y la viruta de madera; para la producción orgánica; para la generación de productos biodegradables; y para la optimización de los recursos naturales.

El número de actividades de I+D llevadas adelante es muy superior al de las empresas oferentes del ámbito. Asimismo se comprueba un alto grado de novedad en los resultados de las actividades innovadoras, tanto

en la esfera local como internacional. Como era de esperar, este tipo de entidades presenta un nivel de calificación muy alto entre sus trabajadores, lo cual se refleja en la proporción de profesionales entre el conjunto de profesionales y técnicos (más de 80%), así como en la presencia un número considerable (casi 40%) de profesionales con posgrados (la mitad de ellos con nivel de doctorado o posdoctorado).

Los vínculos que generan transferencia de conocimientos se producen con las empresas oferentes, principalmente las correspondientes al área de consultoría. Con el resto de las empresas, y más aún con las empresas demandantes (sector público y otras empresas privadas), los vínculos no incluyen la transferencia de conocimientos. Cabe resaltar que estas entidades de investigación recurren, para la financiación de sus actividades de innovación, tanto a sus propios recursos presupuestales como a fondos concursables (estas dos primeras fuentes pueden identificarse como *autofinanciamiento*), que representan algo más de 50% de los fondos, y a convenios o acuerdos con empresas del sector productivo o el sector público.

Todas las entidades de este tipo reconocen haber tenido alguna vinculación con los agentes del sector productivo. La densidad del relacionamiento, si bien no es alta, es mayor que la que expresa el sector de la oferta de las empresas del ámbito. En particular, se destaca la presencia de un porcentaje mayor de relaciones de tipo bilateral, donde los flujos de conocimiento no tienen una única dirección (con el sentido oferente-demandante). Por otra parte, la cantidad de relaciones estables es muy superior que en el caso de las empresas.

#### *Papel del sector público dentro del ámbito*

El sector público puede incidir en el desarrollo del ámbito a través de la demanda directa de bienes y servicios ambientales, a partir del establecimiento de reglamentaciones para la prevención y reparación de la contaminación, y a través del establecimiento de incentivos (subvenciones o impuestos) a las empresas con el mismo objetivo.

En primer lugar, se encontró que varias empresas del sector público, tanto nacional

37 Conforman un conjunto de instrumentos que suponen una forma alternativa de incidir en el comportamiento ambiental de los agentes, y en muchos casos la cooperación público-privada (Chidiak, 2002). A través de los acuerdos voluntarios, las empresas se comprometen a alcanzar determinados objetivos ambientales, más allá de lo requerido por las leyes ambientales. Poseen ventajas en términos de flexibilidad, ya que pueden completar o aun sustituir a leyes o regulaciones (instrumentos tradicionales) y amortiguan el impacto económico en el corto plazo. Dentro de los instrumentos de promoción, se encuentran las campañas de difusión de información sobre tecnologías de producción más limpias, la promoción del uso de auditorías ambientales, de sistemas de sellos o etiquetado ambiental y de certificación de los sistemas de gestión ambiental, si bien estos instrumentos son catalogados como no económicos (la promoción de sello verde, por ejemplo, origina una expectativa de mayores participaciones en el mercado o la posibilidad de aplicar un sobreprecio respecto de productos análogos que no poseen esa certificación).

38 Los instrumentos económicos aspiran al control de la polución a través de los incentivos de mercado en función de que éstos ofrecen una vía más flexible, dinámica y más *costo-efectiva* de control que las regulaciones tradicionales. La clave del beneficio del uso de estos instrumentos es que permiten alcanzar una meta establecida de contaminación a menores costos que las regulaciones tradicionales. Entre este tipo de medidas cabe mencionar: las tasas, los impuestos directos, los impuestos indirectos, los derechos de emisión comercializables y los estímulos financieros como reembolsos, créditos o subsidios, así como la negociación coasiana. Estas medidas, que promueven la internalización de los costos externos de contaminación en el costo de producción, lo hacen hasta la equiparación del costo marginal de la reducción de la contaminación con el costo marginal del daño ambiental (Pearce y Turner, 1990).

como departamental, constituyen parte importante de la demanda de bienes y servicios ambientales. En su mayor parte, son demandantes de servicios de infraestructura pública (como, por ejemplo, saneamiento), aunque también demandan servicios relacionados con la gestión de desechos de tipo domiciliario e industrial, y otros servicios y bienes vinculados a la optimización en el uso de los recursos naturales (principalmente, energías renovables). Por su parte, los organismos estatales relacionados con la temática ambiental constituyen también una demanda particular de servicios ambientales.

Con relación al segundo aspecto señalado, debe recordarse que el objetivo de cualquier regulación ambiental es alcanzar el nivel de contaminación socialmente óptimo, y la necesidad de la regulación parte del supuesto de que las soluciones de mercado no conducen a soluciones óptimas de las externalidades. Habitualmente, la política ambiental se basa en dos alternativas: limitar o hacer desaparecer la renta de los productores contaminadores regulando los niveles de contaminación tolerables, y captar la renta mediante instrumentos de política económica (de política fiscal) para desincentivarla y canalizarla hacia la reparación del daño.

Vinculadas a la primera de las alternativas planteadas se pueden encontrar las medidas de regulación directa, los acuerdos voluntarios y políticas de promoción. La regulación directa (medidas de *command and control*) refiere a la implementación de marcos regulatorios con estándares de contaminación tolerados. Es ésta la modalidad regulatoria que se encuentra en la legislación ambiental en Uruguay. Prácticamente no existe legislación que promueva la realización de acuerdos voluntarios<sup>37</sup> o instrumentos de fomento, ni la fijación de impuestos, tasas o subsidios a la contaminación.<sup>38</sup> Estas modalidades tienen la facultad de promover, en mayor medida que la modalidad regulatoria, los cambios tecnológicos para la adopción de tecnologías más limpias, así como las innovaciones de producto y la sustitución de materiales e insumos. Se puede afirmar, por tanto, que en Uruguay la legislación ambiental basada en la regulación directa no está fundamentalmente concebida para, a la vez de

propender el cuidado del ambiente mediante medidas de control *ex post*, impulsar las innovaciones ambientales de tipo preventivo.

### *El rol de las organizaciones no gubernamentales*

Las organizaciones no gubernamentales tienen un papel muy importante en el desarrollo de la temática ambiental en el país. En particular, han tenido un rol relevante en la promoción de la conservación ambiental, en la investigación, educación, promoción y divulgación de la temática. Además, no debe desconocerse su papel en las actividades de producción orgánica o ecológica, en buena parte llevada adelante por cooperativas de producción.

### *Las actividades innovadoras de las empresas que conforman el ámbito*

Antes de realizar el análisis del perfil innovador del ámbito ambiental, cabe preguntarse acerca de las actividades de innovación que han llevado adelante las empresas que lo conforman, los objetivos que han perseguido y los obstáculos que han enfrentado a la hora de encarar dichos emprendimientos. Para ello se recurrirá a la información relevada en la encuesta de innovación IE-PNUD que se realizó a propósito de este estudio.

Las actividades de innovación que han llevado a cabo las empresas de este ámbito pueden clasificarse en actividades de I+D, actividades de ingeniería, diseño y gestión, y, por otra parte, adquisición de bienes de capital y *software*. Como indicadores de resultados de las actividades emprendidas hay que referirse a las certificaciones de productos y procesos, la obtención de patentes y el éxito logrado en el mercado (tanto local como internacional) de los nuevos productos obtenidos gracias a estas innovaciones.

Sobre la realización de actividades de I+D, puede decirse que 80% de las empresas encuestadas han llevado a cabo este tipo de actividad en los últimos cinco años. En términos generales, se encontró que las empresas de la oferta son las que organizaron y llevaron a cabo mayor cantidad de actividades endógenas (por ejemplo, actividades de I+D), en tanto que las empresas de la demanda son las que han emprendido las de tipo exógeno.



Resulta relevante conocer cuán endógenas a la firma son estas actividades, por lo cual se interrogó sobre si las actividades de I+D fueron internas a la empresa o realizadas externamente. Se comprobó que la mayoría de las empresas (75%) habían emprendido actividades de I+D internas, en tanto que menos de la mitad habían llevado a cabo estas actividades en forma externa a la empresa. Como era de esperarse, la proporción de empresas de la oferta que realizaron actividades de esta índole es mayor que en las de la demanda; entre las primeras, el porcentaje de las que realizaron I+D se eleva a casi 85%. Sobre el tipo de actividades de I+D, es claro que entre las empresas oferentes de bienes y servicios ambientales las principales actividades refieren a I+D interna orientada a producto, mientras que en las empresas de la demanda las principales actividades son de I+D orientada a proceso.

La gran mayoría de las compras de bienes de capital de las empresas que conforman la demanda se han realizado fuera del país, mientras que, en el caso de la oferta, tienen mayor representación los bienes de capital incorporados de origen nacional. En el caso del *software* incorporado, tanto en las empresas de la demanda como de la oferta, el principal origen es nacional.

Las actividades de innovación de las empresas se financian principalmente (casi en un 70%) con fondos propios de las empresas. En un segundo lugar, muy alejado del porcentaje de autofinanciamiento, las empresas recurren a fondos públicos o cuasipúblicos para financiar sus actividades innovadoras (menos de 10%).

Resulta particularmente relevante conocer si las empresas del ámbito llevaron a cabo innovaciones de índole ambiental. El resultado fue algo sorprendente, ya que muy pocas empresas (menos de 20%) contestaron afirmativamente esta pregunta.

En cuanto a los resultados obtenidos relacionados con las actividades innovadoras, se observó que las innovaciones realizadas resultaron novedosas a escala nacional; casi 70% de los entrevistados estuvieron de acuerdo en ello. El buen resultado en el ámbito local también se pudo observar en el peso de

los nuevos productos en el mercado nacional (casi 30%). Las ventas de nuevos productos tienen un menor peso en la facturación de las exportaciones. Se comprueba que los buenos resultados en el mercado externo son más importantes en el caso de las empresas demandantes de bienes y servicios ambientales. La obtención de certificaciones, tanto de proceso como de producto, también ha sido más relevante para el grupo de firmas demandantes; la diferencia con las empresas oferentes es particularmente significativa en el caso de las certificaciones de proceso. Algo similar ocurre con la obtención de patentes. Menos de 15% de las empresas del sector han obtenido patentes en el período considerado; el porcentaje es levemente superior para las empresas de la demanda.

En cuanto a los objetivos perseguidos en las actividades de innovación, todas las empresas citaron como principales los objetivos de mercado, y en segundo lugar objetivos asociados con la mejora de la calidad (en particular la de los productos).<sup>39</sup> En cuanto a los objetivos de mercado, las innovaciones estaban orientadas a la ampliación del mercado actual y, en segundo término, a la apertura de nuevos mercados. Por su parte, los objetivos asociados con los productos estaban más relacionados con la apertura de nuevas líneas y la introducción de productos ambientalmente amigables (esto era así particularmente entre las empresas de la oferta). Entre los objetivos asociados con la producción, el más importante resultó ser el de mejorar la gestión ambiental, tanto en el caso de las empresas de la oferta como de la demanda. Los objetivos ligados a la reducción de los costos fueron los menos importantes. Por último, los objetivos asociados con el aprovechamiento de las oportunidades fueron especialmente importantes en el caso de los oferentes; en este caso, se perseguía principalmente el aprovechamiento de los conocimientos científico-tecnológicos, y en segundo lugar el cumplimiento de las normas y regulaciones.

Finalmente, vale la pena indagar sobre los obstáculos o incentivos que enfrentaron estas empresas a la hora de emprender sus actividades innovadoras, lo cual pudo haber desestimulado o bien motivado dichas acti-

39 Se preguntaba también sobre mejoras de la calidad en las condiciones de trabajo y en la disminución del impacto ambiental.

vidades. Por otra parte, la información acerca de los motivos y de los obstáculos que han encontrado para la innovación da información muy valiosa para la formulación de las políticas públicas. En cuanto a este punto cabe resaltar, en primer lugar, que las empresas de la demanda entrevistadas encontraron en promedio menores obstáculos para la innovación que las oferentes. No obstante, cabe recordar que las primeras son las que emprendieron menos actividades endógenas (por ejemplo, actividades de I+D) y más actividades de tipo exógeno (por ejemplo, compra de bienes de capital).

Entre los principales obstáculos mencionados entre las oferentes se encuentran las falencias de las políticas públicas y las dificultades de financiamiento. La primera de las razones fue esgrimida sólo por las empresas de la oferta, pero la segunda también resultó un factor obstaculizador para las empresas de la demanda. El tamaño del mercado fue el primer factor limitante en importancia para las empresas demandantes y el segundo para las oferentes. También se mencionaron el poco desarrollo de los institutos de ciencia y tecnología, la estructura de mercado y los altos costos de capacitación, como obstáculos para la innovación del conjunto de empresas oferentes. El período de retorno de la inversión también fue mencionado por las empresas demandantes.

En cuanto a las motivaciones que impulsaron a estas empresas a encarar innovaciones de tipo ambiental, todas ellas señalaron su sensibilización con la temática, descartando que tales innovaciones se debieran a exigencias de las reglamentaciones, del financiamiento o de los clientes del exterior, a requisitos para la obtención de subsidios o certificaciones, o bien al objetivo de mejorar su imagen.

En suma, el ámbito productor de bienes y servicios ambientales está conformado por una amplia variedad de empresas con actividades productivas también muy diversas. Ello lo hace sumamente heterogéneo, tanto por el tamaño de las empresas que lo conforman (tanto de la demanda como de la oferta) como por la naturaleza e intensidad de las actividades de innovación que llevan a cabo. Asimismo, son empresas muy jóvenes —en particu-

lar las oferentes de estos bienes y servicios—, lo que repercute en el grado de desarrollo de sus actividades de innovación. De todas formas, el ámbito ha desplegado una relativamente amplia red de interrelaciones, tanto entre las empresas (existen fuertes vínculos de subcontratación) como con las entidades que lo integran. Cabe resaltar, asimismo, que en este ámbito el Estado tiene una participación relevante (tanto los gobiernos locales como centrales), sea como regulador en los temas ambientales o como demandante de servicios, particularmente de infraestructura y de consultoría. Este ámbito se distingue, además, por la relativamente importante participación de las entidades de investigación (fundamentalmente las relacionadas con la UdelaR), que representan un núcleo fundamental de generación de conocimientos, principalmente orientados a la resolución de problemas concretos de índole ambiental.

### *Ámbito de software y servicios informáticos*

---

Las tecnologías de la información (TI) se integran básicamente por tres familias de innovaciones: las de la microelectrónica, las telecomunicaciones y la informática. El sector de *software* es uno de los segmentos de estas tecnologías (Stolovich, 2003).

La elaboración de *software* es una actividad relacionada con la codificación del conocimiento y la información, cuyos *inputs* y *outputs* propiamente dichos son virtualmente inmateriales (Torrise, 1998, citado en López, 2003). Según la forma en que se proveen, los *outputs* pueden considerarse *productos* (de naturaleza intangible, dado que el valor relevante es la creación intelectual y no el soporte físico) o *servicios*. Según el grado de estandarización, los productos suelen dividirse en dos grandes grupos: las soluciones a medida y los productos de mercado masivo. La principal diferencia consiste en que las soluciones a medida exigen algún grado de personalización o adaptación a los requerimientos específicos de la organización que las adopta, mientras que los productos de mercado masivo comprenden aquellos que pueden ser utilizados prácticamente sin cambios por cualquier usuario. Los



servicios, por su parte, incluyen actividades de diverso tipo: consultoría, capacitación, instalación y mantenimiento de productos de *software*, diseño de páginas web, migraciones de sistemas, etc. Se incluye también en este subgrupo la subcontratación (*outsourcing*) de ciertas etapas de la producción de *software*. En general se acepta que las actividades a tercerizar han de ser aquellas que no son centrales en el negocio (*core activities*).

La elaboración de productos de *software* (en particular, los de mayor grado de estandarización) se caracteriza por que la mayor parte de los costos de producción son fijos y hundidos, asociados al diseño y la codificación de los programas o sistemas; una vez completado el proceso de desarrollo, el costo de replicación del producto es marginal. Dicha estructura de costos implica la presencia de rendimientos crecientes a escala, lo cual favorecería una estructura de mercado altamente concentrada. Tal tendencia a la concentración tiende a acentuarse por la presencia de las llamadas *externalidades de red* (Katz y Shapiro, 1985, 1992, citados en López, 2003), es decir, la característica de que el consumidor encuentra más provechoso adquirir un producto cuanto más generalizado esté su consumo. No obstante, esas eventuales barreras a la entrada estarían relativizadas por las características en cuanto a oportunidades tecnológicas del sector de *software* y servicios informáticos. Al ser un sector en constante evolución, se crean oportunidades para que nuevas firmas se posicionen en nichos o mercados específicos, a la vez que no se requiere de grandes inversiones en capital físico, sino especialmente en recursos humanos calificados.

En contraste, en el segmento de servicios, los costos marginales de las firmas son elevados; cabe citar como ejemplo, que el desarrollo a medida para un cliente puede sólo limitadamente ser usado para otro. No obstante, ciertos desarrollos a medida pueden dar lugar a un producto relativamente estandarizado que pueda colocarse a otros usuarios, reduciendo así los costos variables de producción. Dadas estas características, el subsector de servicios de *software* tiende a presentar una estructura de mercado menos concentrada, ya que las barreras a la entrada son menores.

Por lo anterior, los factores de competitividad en el mercado de servicios y en el de productos difieren, aunque existe cierta similitud entre los de los servicios y los productos de menor grado de estandarización. Dentro del mercado de productos de venta masiva, el factor clave es el número de licencias vendidas, dado que la interacción entre proveedores y usuarios no existe o es mínima, por lo que juegan como factor las externalidades de red. En los mercados de este tipo, normalmente existen grandes barreras a la entrada. En cambio, en el mercado de soluciones empresariales las barreras a la entrada y el nivel de concentración son menores. En estos mercados, donde cobran una importancia clave el contacto fluido del usuario con el proveedor y la retroalimentación permanente, las firmas locales pueden tener ventajas comparativas frente a las extranjeras, por ofrecer mayor flexibilidad, conocimiento del idioma, leyes o contactos personales.

En el mercado de servicios, los factores de competitividad están dados por la reputación, la calidad (tanto en el servicio de desarrollo como en el mantenimiento *ex post* de la instalación) y la posibilidad de ofrecer soluciones complejas, en el caso de grandes clientes. En general, el mercado de productos complejos<sup>40</sup> está dominado por grandes firmas multinacionales, mientras que las firmas locales compiten en el segmento de proyectos de menor complejidad, donde juegan a su favor los menores costos, los contactos personales o la mayor flexibilidad, de manera similar al mercado de productos de menor grado de estandarización (López, 2003).

En suma, el tamaño del mercado tiene una importancia mayor en el segmento de productos estandarizados, dados los retornos crecientes a escala, mientras que la relación usuario-proveedor constituye uno de los factores fundamentales en el segmento de servicios y de soluciones empresariales. En este último caso, cobran especial importancia ciertas características de la demanda local, tales como su grado de exigencia y su intensidad en el uso de las tecnologías de la información.

Con respecto al régimen de protección de derechos de autor, cabe destacar que, aunque la mayor parte del *software* producido está

40 La complejidad puede deberse a la especialización del *software*, que requiere de técnicos especializados o la gran escala necesaria para su desarrollo.

protegido por derechos de autor o por patentes, existen programas que se distribuyen en forma gratuita. Dentro de esta categoría se destaca el *software open source*, cuya característica particular es que se distribuye con libertad para acceder y modificar el código fuente de sus programas o sistemas. La particularidad de este tipo de *software* es que el proceso de innovación se da a través del aprendizaje colectivo, por la interacción de los distintos usuarios. El desarrollo del *software open source* plantea una serie de temas de política pública, en el área de la legislación de la propiedad intelectual y en otras como la política de compras del Estado. Al respecto, existen ejemplos de naciones que han establecido por ley la obligación de comprar *software open source*, y solamente *software* propietario si no existe ningún producto *open source* disponible para el fin que se persigue.<sup>41</sup>

La influencia de la defensa de los derechos de propiedad intelectual sobre las posibilidades de maduración del sector de *software* en los países en desarrollo sería limitada y no afectaría en gran medida la operativa del sector, dado que en dichos países la mayor parte del *software* producido son servicios o desarrollos a medida. No obstante, como se señala en López (2003), una excesiva protección dificulta el aprendizaje y la realización de actividades de ingeniería reversa, contribuyendo a fortalecer las barreras a la entrada al segmento de productos estandarizados. Por otra parte, la expansión del *software* de tipo *open source* podría abrir más espacio para generar nuevos desarrollos, a la vez que abaratar dichos procesos.

#### La industria de TI en Uruguay: breve reseña

En Uruguay, la industria de TI ha crecido sostenidamente durante la década de los noventa; en 1989 el sector facturaba cerca de US\$ 8 millones, para pasar a casi 300 millones en 2002. Aún más significativo fue el crecimiento de las exportaciones, que durante el mismo período pasaron de US\$ 250.000 a cifras superiores a los 80 millones de dólares.<sup>42</sup> El segmento que más contribuye a la generación de ingresos por exportaciones es el de las empresas *desarrolladoras de software*—aproximadamente el 70% de las exportaciones de la industria entre los años 2002–2002 fue rea-

lizado por estas empresas—.<sup>43</sup> Le sigue el segmento de *consultoría y servicios* (con cerca de 30%), mientras que los segmentos *Internet y hardware y comercialización* sólo marginalmente realizan exportaciones (Lescano y Stolovich, 2004).

Existen aproximadamente 450 firmas en la industria de TI, de las cuales alrededor de 250 se dedican al desarrollo de *software*. De éstas, 170 están asociadas a la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), con la siguiente distribución por tamaño: 70 emplean entre 1 y 4 personas, 66 tienen entre 5 y 20 empleados y el resto emplea a más de 20 personas. De los informes<sup>44</sup> realizados por la CUTI, a partir de relevamientos periódicos a una muestra de algo más de 100 empresas, se extraen a continuación algunas de las principales características del sector de las tecnologías de la información en Uruguay.

#### Características de la oferta local

- *Estructura de las ventas.* En el 2002, la venta de productos y licencias de *software* representó algo menos de 20% de las ventas totales del sector, y los servicios de consultoría y *outsourcing* alrededor de 13%. El resto está constituido por la venta de *hardware* e insumos y la venta de servicios técnicos, de datos, etc. Entre 42 y 49% del *software* (productos y licencias) que se comercializa internamente corresponde a éste, y específicamente dentro de los productos de *software*, éste representa más del 60% del total de las ventas.
- *Grado de concentración.* En general, el sector presenta un elevado grado de concentración, más o menos agudizado según el segmento que se analice. En el segmento de empresas desarrolladoras de *software*, las primeras doce empresas captan casi el 70% de los ingresos del segmento, mientras que unas 33 empresas medianas (con facturación entre 200.000 y 1 millón de dólares) representan un 25% de la facturación del subsector. Esta estructura se encuentra ligada a las características del mercado de productos ya señaladas. Por un lado, el desarrollo de herramientas para desarrolladores y paquetes relativamente estan-

41 Un ejemplo lo constituye el estado de Rio Grande do Sul, en Brasil. En Argentina se han presentado proyectos similares (López, 2003).

42 Las exportaciones son consideradas en un sentido amplio e incluyen: exportaciones de «productos», venta de derechos por el uso de programas, subcontratación desde el exterior, consultorías en el exterior e ingresos de filiales instaladas en el exterior.

43 Las actividades de TI que se realizan en Uruguay suelen clasificarse en los siguientes segmentos: a) desarrollo de *software*; b) consultoría y servicios informáticos; c) servicios de Internet y transmisión de datos, y d) comercialización de *hardware* y *software*. Es frecuente que las empresas combinen dos o más actividades, como desarrollo y consultoría, venta de *software* y de *hardware*, etc., tanto por la naturaleza tecnológica de la actividad como en respuesta a estrategias comerciales de las empresas. En la clasificación anterior se considera la actividad principal de la empresa.

44 Stolovich (2003) y Lescano y Stolovich (2004).

darizados exige tamaños compatibles con las economías de escala, mientras que los productos de menor nivel de estandarización o soluciones empresariales son compatibles con tamaños más reducidos.

En el segmento de consultoría y servicios, la estructura se encuentra polarizada entre unas siete empresas grandes que concentran algo más del 60% de los ingresos (probablemente compitiendo en el mercado de servicios de mayor nivel de complejidad) y unas 1.600 microempresas que representan cerca del 30% de los ingresos, y que estarían compitiendo en el segmento de proyectos menos complejos, haciendo pesar otros factores tales como menores costos o contactos personales. En tanto, en el segmento de Internet y datos, el grado de concentración es sumamente elevado, ya que la primera empresa (la estatal Antel Data) concentra el 66% de los ingresos. Finalmente, el segmento de comercialización de *hardware* y *software*, las siete primeras empresas –representantes de grandes empresas multinacionales y distribuidores mayoristas– concentran algo más del 60% de la facturación.

- *Propensión exportadora y tipos de exportaciones.* Dada la escala de las empresas uruguayas, el *software* exportado se concentra en soluciones y productos de menor nivel de estandarización y no en productos masivos, aunque hay excepciones. Es así que la mayor fuente de ingresos por exportaciones proviene de los servicios: el rubro consultorías, realizadas tanto por las empresas del propio segmento como por empresas desarrolladoras junto con la venta de sus productos, representó entre 35 y 45% de las exportaciones entre los años 2000 y 2002, mientras que las subcontrataciones fueron entre 14 y 20% en el mismo período. En tanto, las ventas de derechos por el uso de programas (licencias) captan cerca del 30%, y la exportación de productos, menos del 10%. En el 2002, el coeficiente de exportaciones sobre ventas, excluyendo el sector de comercialización de *hardware* y *software* (predominantemente importador), se situó en 37%, dentro del cual se destacan los rubros

consultoría (68%), *outsourcing* (45%) y desarrollo de *software* (43%).

- *Personal.* En el año 2002 el personal ocupado en el sector de *software* y servicios informáticos era de algo más de 7000 personas, de las cuales unas 1600 constituían empresas unipersonales que brindaban servicios y consultoría. El 65% de los ocupados eran de alta calificación (profesionales y directivos), y cerca de 30% del empleo total correspondía a ingenieros, analistas y programadores.<sup>45</sup>

#### *Programas y fondos de apoyo al desarrollo del sector*

El Programa de Apoyo al Sector de Software-pass (proyecto BID-FOMIN CUTI) apunta a consolidar el desarrollo de las empresas tanto desde el punto de vista tecnológico como de gestión y mercadeo internacional. Este Programa, de tres años de duración, tiene un presupuesto de US\$ 1.620.000, de los cuales el 55% son aportados por el BID. El pass convocó a las empresas de *software* para que presentaran proyectos de asistencia técnica en calidad en la producción de *software*, mejora de la gestión empresarial y *marketing* internacional. Simultáneamente, se están presentando proyectos de internacionalización, que incluyen diversas variantes posibles para que las empresas accedan más fácilmente a terceros mercados: estudios de mercado, *marketing*, participación en ferias, misiones comerciales, ayuda para la asociación o para la instalación en otros mercados, etc.

No existen aún en Uruguay instrumentos financieros adecuados para la creación y desarrollo de empresas de *software*. En general, las actividades intensivas en conocimientos utilizan formas como el capital de riesgo para financiarse. Éste es una inversión directa en empresas privadas, típicamente aportada por administradores de fondos profesionales, quienes asumen un interés activo en los negocios del emprendimiento. Es generalmente usado en casos en que un banco no está dispuesto a financiar a empresas con alto potencial por falta de garantías tangibles, y sirve para financiar el crecimiento de la empresa sin aumentar la dependencia en crédito bancario. Según Edelman et al. (2002), la

45 Este último porcentaje es superior en el segmento de desarrolladoras, donde alcanza a 50%.

ausencia de capital de riesgo provoca en las empresas de *software* uruguayo enormes efectos negativos. Como mínimo limita el potencial de crecimiento de las empresas, que terminan abdicando de sus posibilidades de expansión.

La inexistencia de oportunidades de capital de riesgo en Uruguay responde a diversas causas.<sup>46</sup> El mercado financiero uruguayo está dominado por la presencia del sector bancario, y estas instituciones son prácticamente las únicas entidades que actúan en la intermediación entre demanda y oferta de recursos financieros. Otros agentes importantes, pero con objetivos muy específicos son los fondos de inversión y las administradoras de fondos de ahorro provisional (AFAP), que básicamente operan con instrumentos financieros existentes. La única institución que formalmente opera como una entidad suministradora de capital de riesgo es la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND), que es una persona pública no estatal con facultades para crear empresas y aportar capital para su funcionamiento, o asociarse con agentes privados, participando con capital de riesgo en el financiamiento de empresas. El foco de atención de la CND ha estado en empresas y proyectos de tamaño medio a grande para la escala de la economía uruguaya, concentrada en la producción y venta de bienes de consumo o materias primas, preferiblemente con un perfil exportador.

En Uruguay no abundan los inversores individuales dispuestos a posicionarse en la «industria del conocimiento». Las principales limitaciones están constituidas por problemas de información y capacidad del inversor de evaluar apropiadamente el riesgo de actividades fuertemente vinculadas a la innovación y el desarrollo de tecnologías. En este sentido, hay una clara tendencia de los inversores en capital de riesgo individuales a posicionarse en sectores relativamente maduros, cuya rentabilidad es más fácil de predecir. Las instituciones con facultades específicas para hacer inversiones en capital de riesgo tienen recursos escasos para este fin, mientras que los inversores individuales prefieren sectores más tradicionales, con rentabilidades más conocidas por su madurez, o por estar invo-

lucrados en negocios familiares. El desarrollo de la oferta de capitales de riesgo en Uruguay requiere la presencia de otros inversores institucionales, además de la CND. Los candidatos naturales para ello son los bancos y las AFAP, pero limitaciones regulatorias impiden su presencia como activos suministradores de recursos de capital de riesgo.

No obstante, a partir de marzo de 2005 empieza una nueva iniciativa destinada a proveer de capital de riesgo a pequeñas y medianas empresas uruguayas que aspiren a convertirse en multinacionales: Uruguay Venture Capital. El monto total del fondo asciende a 10 millones de dólares provenientes del Fondo Multilateral de Inversiones, brazo inversor del BID, y de los socios de Prosperitas Capital Partners.

También se sabe de otra fuente<sup>47</sup> que en el 2002 hubo un intento frustrado de crear el primer fondo de capital de riesgo para pymes, conjuntamente entre la CND y Pegasus Venture Capital. A comienzos del 2004 se realizó el lanzamiento en Uruguay de Summa Funding Corporation, una firma estadounidense que contaría con el apoyo de capitales suizos y locales, que se propone un fondo de capital de riesgo orientado a captar, fundamentalmente, empresas de la industria del *software*.

#### *Incubadoras de empresas y parques tecnológicos*

- *Ingenio* es una incubadora de empresas tecnológicas creada a partir de un proyecto conjunto del LATU y la Universidad ORT, con el apoyo financiero del BID por un período de tres años (2002-2004). Promueve la transformación de ideas/proyectos en nuevos negocios en el sector de las TIC mediante un mecanismo de incubación que disminuye el riesgo inherente a las etapas iniciales de creación de empresas. Actualmente están siendo incubados 30 proyectos.
- *Zonamérica Business & Technology Park*. En los últimos años esta zona franca se ha venido desarrollando como una plataforma de negocios y tecnología de alcance internacional. Ofrece instalaciones, infraestructura y servicios de alta calidad, incluyendo tecnología de comunicación de última generación, a empresas internacio-

46 Los próximos párrafos se basan en el trabajo monográfico *Un sistema de innovación biotecnológico para el sector agropecuario uruguayo*, de Irene González Cuadrado y Carolina Villalba Medero, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (UdelaR), abril 2005. Las autoras citan a su vez los siguientes documentos: M. Aldabalde (1998): *Capital de riesgo en Uruguay*, documento elaborado en el marco del Proyecto de Capital de Riesgo del IDRC; J. De Brun (2002): *La industria de capital de riesgo en Uruguay: situación y perspectivas*, Documento de Trabajo nº 13, Universidad ORT; y en una entrevista efectuada el 22 de noviembre de 2004 a Rodolfo Oppenheimer (socio de Prosperitas Capital Partners SRL) en Radio El Espectador.

47 A partir de Bértola et al., 2004.

nales que operan en las áreas de logística, servicios financieros, biotecnología, informática y tecnología, *call centers*, consultoría y comercio en general. Zonamérica es utilizada por las más importantes empresas nacionales de *software*, y ha sido seleccionada como base de operaciones para la región por la multinacional india Tata Consulting o la irlandesa Trintech.

### Relación academia-industria

Si bien se estima necesaria, tanto desde la Universidad como desde el sector empresarial, «una fuerte interacción entre ambos sectores, como vehículo para mejorar la calidad, calificación técnica y el conocimiento de sus miembros» (UdelaR-CUTI, 2003), esos vínculos aún no se han desarrollado poderosamente,<sup>48</sup> aunque las universidades ya cumplen un rol de formadoras de recursos humanos calificados y reciben de la industria las necesidades de actualización profesional. Por su lado, la industria aporta proyectos para estudiantes, colabora con los docentes en el desarrollo de esos proyectos y proporciona plazas para pasantías estudiantiles y fuentes de trabajo para los egresados, así como aporta a la academia su visión particular, fruto de la actividad empresarial y del continuo contacto con los requerimientos de los usuarios, tanto en el plano local como internacional.

No obstante, existen ciertas actividades que configuran antecedentes promisorios de una mayor interacción del tipo señalado en el párrafo anterior (UdelaR-CUTI, 2003):

- en el marco del último InfoUY CLEI (2002),<sup>49</sup> la organización de talleres para el estudio de las relaciones entre los diversos actores de la sociedad (academia, industria, gobierno) respecto a las tecnologías de la información;
- la formación del Centro de Postgrados y Actualización Profesional (CPAP), en el ámbito del Instituto de Computación (InCo) de la UdelaR;
- el asesoramiento técnico del InCo a la CUTI en lo referente al proyecto BID-FOMIN CUTI;
- la participación de la industria y de los egresados en los Talleres de Tecnologías

de la Información creados en el marco del llamamiento realizado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería (UdelaR) a un debate nacional de diagnóstico y propuestas en temas de interés nacional relacionados con la ingeniería (en cuyas conclusiones figuran algunos de los elementos planteados en este proyecto);

- la formación y constitución del Centro Académico Industrial de Tecnologías de la Información (CAITI), a partir de una iniciativa del Comité Nacional para la Sociedad de la Información, en reunión de agosto del 2001. Su objetivo es promover el trabajo conjunto entre empresas locales de *software* y la academia, con el propósito de generar un ámbito de colaboración que conduzca a un desarrollo sustentable del sector *software*. El CAITI tiene capacidad para identificar y promover proyectos académico-empresariales, con el fin de posicionar la industria en el mercado nacional e internacional.<sup>50</sup>

A esas iniciativas han de agregarse, desde el año 2004, la instalación del Centro de Ensayos de Software (CES), desarrollado y gestionado por la CUTI y el InCo de la UdelaR, y el laboratorio de evaluación de *software* NET Solution Center, inaugurado por Zonamérica Business & Technology Park, Microsoft Uruguay y ARTech –con el apoyo de Hewlett Packard–. Este último laboratorio está a su vez asociado al programa de laboratorios asociados del CES.

### Características de la demanda nacional

Como se señaló, las relaciones de retroalimentación usuario-productor constituyen un aspecto fundamental para posibilitar un proceso innovador endógeno en el ámbito del *software*. En ese sentido, una investigación realizada recientemente (Edelman et al., 2002) señala que, en la consolidación de la mayoría de las empresas de *software*,<sup>51</sup> la presencia de un gran cliente (o «padrino») tuvo una importancia fundamental. Dicho cliente cumplió la función de oficiar de *banco de prueba* de los desarrollos iniciales, compartir riesgos, enseñar las particularidades del sector o del pro-

48 Según los dichos de un experto en *software*, esto se debe a que «todavía se ven como mundos diferentes, con sus propias reglas y valores, y hay escasa motivación para entender las del otro y ser capaz de trabajar en conjunto». Ahora bien, agrega el experto, «aún no está del todo claro el papel que deberían cumplir la academia o los recursos humanos de I+D para dinamizar la innovación o el modo de combinar el aporte académico que no conoce del negocio con el de los especialistas en el área del negocio».

49 El Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI) es una institución que reúne a más de 60 universidades y centros de investigación latinoamericanos en informática. El InfoUY es el Congreso Uruguayo de Informática. En el año 2002 se decidió reunir el Congreso Uruguayo de Informática y el del CLEI.

50 Hasta el momento se han constituido once grupos académicos de tres universidades (dos del Universitario Autónomo del Sur, siete de la UdelaR y dos de la ORT).

51 El estudio se realizó sobre la base de entrevistas a 20 empresas clave del sector.



ceso para el cual se desarrolla el producto o servicio, así como también de servir como vía de expansión hacia mercados externos, especialmente si se trata de una empresa multinacional. En el mismo informe se señala como limitante la escasez en el mercado local de empresas grandes con uso intensivo de las tecnologías de la información, las que puedan oficiar de *banco de prueba* y de aprendizaje para el desarrollo del sector de *software* nacional.

Al respecto, en Brum (2000) se señala al sector financiero privado, las pymes y algunas empresas internacionales como los principales ámbitos en los cuales se corrió el riesgo de contratar desarrollos locales de tecnologías de la información que posibilitaron el desarrollo de sector. Asimismo, se afirma que el desarrollo de soluciones para empresas internacionales posibilitó la creación de alianzas estratégicas entre proveedores locales de *software* y clientes internacionales para la adopción de los productos locales en otros mercados, contribuyendo a su difusión. El mismo autor destaca a los sectores agropecuario y de telecomunicaciones como *no actores* en el proceso de desarrollo de empresas locales de tecnologías de la información. Con respecto a este último, señala particularmente que la forma de gestión y los mecanismos formales para definir las inversiones de las empresas estatales, basados en la aversión al riesgo, habrían resultado en que la principal empresa de telecomunicaciones se convirtiera en un *no actor* del desarrollo tecnológico local, lo que contrasta con la presencia del sector de telecomunicaciones como actor tecnológico principal en el escenario mundial.<sup>52</sup>

A su vez, se ha señalado que, aunque las empresas y organismos estatales tienen un tamaño y una complejidad que los hacen potenciales grandes clientes de las empresas de *software*, es frecuente que los procesos de compra del Estado limiten la participación de empresas uruguayas, especialmente de las pequeñas, lo cual obstaculiza la participación del Estado como agente potenciador del desarrollo local de *software*.<sup>53</sup> Estas limitaciones normalmente se generan al establecerse obligaciones muchas veces económicas (por ejemplo, capitales de las empresas oferentes) o de participación en el mercado (por ejem-

plo, haber vendido su producto en varias grandes organizaciones). Otro tipo de práctica que perjudica a las empresas nacionales es el llamado a productos complejos o de gran porte con poco tiempo para la presentación, con lo cual impide a las empresas pequeñas prepararse adecuadamente.

No obstante, el limitado papel del Estado como *motor* del desarrollo tecnológico de la industria se estaría dando principalmente con respecto al segmento de empresas desarrolladoras de *software*. Efectivamente, al analizar la estructura de la demanda interna (en montos de ventas) hacia los distintos segmentos del sector, se observa que la mayor parte de la demanda hacia las empresas desarrolladoras proviene de las pymes, las grandes empresas y la banca privada, mientras que el Estado ocupa un papel de mucho menor relevancia. Sin embargo, éste es el principal demandante del segmento de consultoría y servicios y del de comercialización de *hardware* y *software*, y el segundo del segmento de Internet y transmisión de datos (en el que la demanda principal proviene de las grandes empresas), con más de la tercera parte de la demanda interna hacia el primero y cerca de la cuarta parte de la demanda hacia el segundo y el tercero.

La proporción de las ventas destinadas al sector público mostró una tendencia descendente en el período comprendido entre 1998 y 2001, que pasó de 29% a 17%, con un pico de 31% en 1999. En general, las ventas se destinaron principalmente a las empresas públicas (representaron entre 60% y 70% de las ventas al sector público), con la excepción del año 2000, en que el gobierno central fue el principal destinatario de los productos y servicios de *software*.<sup>54</sup>

### *La regulación del ámbito: leyes de derechos de autor e incentivos fiscales*

En Uruguay, la ley 9.739 de propiedad intelectual (aprobada en 1937) establece la protección del derecho de autor de «toda creación literaria, científica o artística», con lo que también abarca a los programas y sistemas informáticos. No obstante, en enero de 2003 se sancionó la ley 17.616, que incluye a texto expreso los programas informáticos dentro

52 La falta de impulso desde el sector de telecomunicaciones también es señalada en Edelman et al. (2002).

53 Ello se señala en Edelman et al. (2002) y en Brum (2000).

54 Datos del INE incluidos en Comisión Social Consultiva de la UdelaR (2004).

de las creaciones intelectuales protegidas. De acuerdo con la nueva ley, el creador de un programa informático tiene el derecho exclusivo de autorizar su reproducción, distribución, transformación y comunicación al público.

Entre las medidas de impulso al sector se encuentran las exoneraciones fiscales contenidas en la declaración de interés nacional a la producción de *software* (1999), en el decreto sobre competitividad de productos de *software*, que establece la exoneración del impuesto a las rentas de la industria y el comercio (IRIC) para las rentas derivadas de la actividad de producción de soportes lógicos, con vigencia desde el 1° de enero de 2001 hasta el 31 de diciembre de 2004, y la inclusión de las actividades del sector en la nómina de exportaciones de servicios a efectos de la liquidación del impuesto al valor agregado (IVA). Dichos beneficios impositivos pueden en principio considerarse una política anticipatoria,<sup>55</sup> en el sentido de que tenderon a acelerar procesos de desarrollo de sectores considerados estratégicos. No obstante, habría que evaluar si contribuyeron a generar un proceso de desarrollo de carácter autosustentable, es decir, si generaron un cambio cualitativo en el sector que lo volvió competitivo en relación con otros países y que, por tanto, finalmente no necesitará de los beneficios iniciales que le dieron impulso.<sup>56</sup>

#### Identificación de los agentes del ámbito

La encuesta IE-PNUD incluyó a empresas desarrolladoras, de consultoría y servicios, y de Internet y transmisión de datos, por lo que este ámbito se denomina *de software y servicios de informática*. La elección se justifica porque en estos segmentos es donde básicamente se produce la innovación nacional; el segmento excluido se constituye por la comercialización de productos importados.

La muestra de la encuesta IE-PNUD se confeccionó de la siguiente manera: en primer lugar, se tomó de la muestra realizada por la CUTI a las empresas de los segmentos seleccionados pertenecientes a los estratos de más de un millón de dólares de facturación anual. Paralelamente, a través de entrevistas con informantes calificados, se identificaron las em-

presas que forman *núcleos* (que desarrollan en su entorno una red con socios y clientes de la cual son parte fundamental), a las que se les solicitó que mencionaran a sus socios estratégicos (con los que comparten conocimiento para el desarrollo de sus actividades de innovación) y a los clientes que significaron desafíos por las características de su demanda. Estas preguntas se repitieron a las empresas nombradas por las anteriores, en el intento de recoger el conjunto de empresas que forman distintas tramas dentro del ámbito. Con el mismo mecanismo se identificaron también entidades ligadas con las empresas seleccionadas.

Además de los clientes que fueron nombrados por las empresas entrevistadas, se incorporaron al conjunto de empresas que forman la demanda de *software* y servicios informáticos aquellas empresas encuestadas de otros ámbitos que declararon haber efectuado innovación en la compra de *software* de origen nacional.

El ámbito quedó conformado por 51 empresas y entidades (se encuestaron 41) que componen la oferta (ampliada) de *software* y servicios informáticos, 96 empresas usuarias (se encuestaron 90) (demanda ampliada) y tres entidades que forman parte del SNI. Las empresas de la oferta incluidas en la muestra de la encuesta de innovación IE-PNUD representaban el 72% de la facturación total de la industria en el 2002, excluyendo el segmento de comercialización de *hardware* y *software*, y el 85% de las exportaciones totales. La cobertura de la muestra es del 62% del empleo total de los tres segmentos incluidos, excluyendo las unipersonales.<sup>57</sup>

#### Mapa de las relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

Un aspecto central a investigar es el tipo de vinculaciones que existen entre las empresas de la oferta, su relación con sus usuarios, y también con el resto del SNI. A través de las entrevistas a informantes calificados y la encuesta de innovación aplicada, se intentó identificar los vínculos, tanto formales como informales, entre las empresas productoras del ámbito, sus proveedores especializados y sus clientes, así como con las entidades públicas

<sup>55</sup> Término utilizado por Edelman et al. (2002).

<sup>56</sup> En términos de Edelman et al. (2002), las políticas anticipatorias exitosas tienen que tener la propiedad de ser autocancelables.

<sup>57</sup> Según datos proporcionados especialmente para este informe por la CUTI.

## Recuadro 9

### Centro de Ensayos de Software

El Centro de Ensayos de Software es una institución surgida a partir del acercamiento entre los sectores académicos e industriales vinculados al sector *software*. Elementos catalizadores de ese proceso han sido el programa CPAP,<sup>I</sup> que actúa como generador de conciencias en el plano profesional, y el Programa de Desarrollo Empresarial de la Industria del Software,<sup>II</sup> que favorece la visualización de necesidades y carencias en el ámbito empresarial.

De ellos y de una serie de encuentros multisectoriales realizados fundamentalmente en el año 2002<sup>III, IV</sup> nació un fuerte impulso de colaboración entre la industria y la universidad, colaboración que se entiende imprescindible para el desarrollo sustentable de la industria, así como para el mantenimiento de la actividad educativa y de investigación en niveles crecientes de calidad.

Como consecuencia de la globalización y de las fuertes inversiones para el desarrollo del sector *software* que se están realizando en Argentina y Brasil, es previsible un incremento sustancial de la oferta de productos provenientes de otros países. Las empresas uruguayas, pequeñas en recursos humanos y financieros, sin instrumentos adecuados que promuevan y faciliten la inversión en tecnología, ni subsidios o exoneraciones impositivas importantes, deben prepararse para enfrentar una creciente competencia tanto en el ámbito local como internacional.

La mejora de la calidad de sus productos, el fortalecimiento de la capacidad de innovación, la instrumentación

de mecanismos que permitan anticipar los cambios tecnológicos y la capacitación de los recursos humanos son factores clave para enfrentar con éxito estos desafíos.

En este contexto, el Instituto de Computación (INCO) de la Facultad de Ingeniería (UDelAR) y la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) entendieron necesario contar a escala nacional con una serie de instrumentos que permitan a la industria mantenerse y mejorar su competitividad, así como fortalecer su capacidad de generar productos de alta calidad.

La primera actividad innovadora fue la creación del Centro de Ensayos de Software (CES), con la misión de brindar servicios en tres áreas fundamentales:

- verificación de *software*;
- laboratorio de ensayos de *software* en plataformas diversas;
- observatorio tecnológico.

El CES se constituyó como el primer centro regional —uno de los pocos en el mundo— que en forma independiente brinda servicios de verificación de *software* y pruebas de desempeño.

Se innova además en el modelo de vinculación entre la industria y la academia en el Uruguay, ya que el CES (organización de derecho privado sin fines de lucro) está constituido como un consorcio entre la Fundación Julio Ricaldoni de la Facultad de Ingeniería (UDelAR) y la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) y es gestionado por un consejo de direc-

I Centro de Posgrados y Actualización Profesional, <http://www.fing.edu.uy/inco/cpap/>.

II Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información; Proyecto BID-FOMIN CUTI.

III Talleres multidisciplinares realizados en la Facultad de Ingeniería (UdelAR), en busca de mecanismos para enfrentar la crisis económica.

IV InfoUy Clei 2002, foro-taller sobre «Vinculación académico-industrial en TI»; <http://www.fing.edu.uy/infoyclai2002/ftvai/actividades.html>.



ción integrado en partes iguales por representantes de ambas organizaciones, más un miembro elegido de común acuerdo por ambas partes.

La misión del CES es:

- brindar servicios para evaluar la calidad de los productos, garantizando que este resultado cerciora la satisfacción del producto con sus especificaciones;
- instrumentar prácticas que aseguren la rigurosidad en los servicios;
- anticipar cambios tecnológicos ofreciendo servicios e información sobre las tecnologías de última generación;
- construir un pulmón de innovación en el área de las TIC participando en el desarrollo tecnológico.

El CES aspira a ser visto como:

- un símbolo de calidad en *software*;
  - una marca que significa que el producto cumple a cabalidad con sus especificaciones;
  - una garantía de resultado objetivo, basada en pruebas reales;
  - seguridad absoluta para el comprador y el productor;
  - un referente para la industria en tecnologías, tendencias y resultados;
- y de esta manera apoyar los productos uruguayos con elementos objetivos de calidad, que permitan mejorar las condiciones de competitividad en el ámbito nacional e internacional.

El CES permitirá, además, que las empresas públicas y privadas puedan verificar el funcionamiento de los productos de *software* antes de concretar sus com-

pras, lo que contribuirá a mejorar la calidad de los productos adquiridos y evitar sorpresas posteriores.

Cuenta con elementos claros que le proporcionan legitimidad para realizar las actividades encomendadas: por su conformación es un organismo con independencia real de proveedores y fabricantes; su componente académico se identifica con la alta especialización técnica requerida para realizar estas actividades, y provee la investigación y el desarrollo necesarios para darle calidad y continuidad.

Actualmente el Centro de Ensayos de Software tiene sus instalaciones en el edificio de la Facultad de Ingeniería (UDELAR) y se están instalando las oficinas comerciales fuera del recinto universitario. Recientemente se ha finalizado el primer trabajo de ensayo de plataformas y se encuentran en fase de planificación varios contratos para la verificación de *software* a fabricantes nacionales y convenios con empresas del Estado.

Es importante consignar que este emprendimiento no habría sido posible sin el apoyo económico del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Unión Europea, la Universidad de la República y la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información.

En la página web del CES ([www.ces.com.uy](http://www.ces.com.uy)) hay información detallada sobre las actividades que esta organización está en condiciones de realizar.

*Jorge Abin*

Integrante del Consejo Directivo del CES

y privadas. Dichos vínculos se encuentran sistematizados en el diagrama 3.

Dentro de la oferta, se pudieron identificar dos *núcleos* de empresas productoras que generan nuevas herramientas de desarrollo de *software*, y un tercero en el segmento de Internet y transmisión de datos. Las empresas de los primeros dos núcleos forman alianzas con otras desarrolladoras, con las que comparten conocimiento estratégico, así como el vinculado a estrategias comerciales con el fin de lograr la inserción en un determinado mercado o cliente. El flujo de conocimiento estratégico es utilizado para el propio mejoramiento de la herramienta y para su utilización por las empresas desarrolladoras vinculadas a cada núcleo en la elaboración de productos y soluciones a mercados verticales u horizontales. A su vez, esas desarrolladoras de primer nivel tienen vínculos con otras empresas ubicadas en un segundo nivel, y éstas con firmas de tercer nivel. Puede observarse en el diagrama 3 que el objeto principal de la relación entre las empresas *núcleo* y las empresas vinculadas en un primer nivel es el desarrollo de actividades de I+D, lo cual refleja el carácter bilateral de dichos vínculos. En un segundo o tercer nivel se detectan otros vínculos, como diseño o provisión de asistencia técnica, éste último de carácter esencialmente unilateral. Por su lado, en el segmento de Internet y transmisión de datos una empresa nuclea a otras tres, con lazos de información y diseño de productos entre ellas.

Asimismo, se identificaron otras empresas desarrolladoras no vinculadas a los núcleos mencionados, así como también empresas consultoras y de Internet y datos cuya vinculación con las desarrolladoras es escasa o, en los casos en que existe, se da en el marco del intercambio de información o conocimiento no estratégico.

Asimismo, buena parte de las empresas productoras (en su mayoría del segmento de las desarrolladoras) manifiesta tener vínculos con el sector académico (por lo general, para capacitación y ensayos). También estas productoras declararon relacionarse con proveedores extranjeros pertenecientes a multinacionales (para información y asistencia) y con

consultores nacionales (para asistencia y cambio organizacional). Existe también un número importante de empresas que se han contactado con diversos programas de promoción de ciencia, tecnología e innovación (para financiamiento de sus actividades de innovación).<sup>58</sup> Debe observarse que en este ámbito no se encuestó a proveedores especializados de bienes y servicios, por lo que la oferta quedó conformada por empresas productoras y entidades.

En cuanto a la demanda, los clientes nombrados por las empresas oferentes del ámbito pertenecen principalmente al sector financiero privado (banca, tarjetas de crédito, seguros, AFAP), algunas empresas de la industria manufacturera, básicamente de las ramas alimenticia y química, y empresas de servicios de distribución y de salud. Como fue mencionado, a ellos se adicionaron empresas de los otros ámbitos seleccionados que declararon haber innovado en *software* nacional. De esta manera, al conjunto de la demanda del ámbito se agregaron empresas de servicios agrícolas, madereras y empresas de servicios de ingeniería. Casi todas las empresas de la oferta declaran que los clientes son una fuente muy importante para obtener nuevos conocimientos, rasgo éste que las distingue de las firmas encuestadas de los otros ámbitos. Ello es coherente con lo afirmado sobre la importancia de las relaciones usuario-productor y las características de la demanda local, tales como su grado de exigencia y su intensidad en el uso de las tecnologías de la información.

En suma, el ámbito estudiado tiene la particularidad de contener dos núcleos de empresas productoras (en los cuales se encuestó a 17 desarrolladoras de *software*) ligadas a través de redes de conocimientos organizadas jerárquicamente. Las actividades de mayor complejidad (I+D y diseño) se realizan entre las empresas núcleo y las ubicadas en primer o segundo nivel, mientras que otro tipo de ligazones para realizar actividades como asistencia técnica se dan en niveles más alejados de la empresa nucleadora. Se encuestó también a tres empresas de Internet y transmisión de datos nucleadas, en las que los vínculos tienen por objeto el diseño de productos y la información, mien-

58 Son mencionados los programas PDT (véase Anexo II, capítulo II) y PASS.

tras que las 18 firmas restantes –de los tres segmentos– no pertenecen a ningún núcleo.

En casi todas las empresas de la oferta se realiza I+D interna, mientras que 50% de las empresas nucleadas contestaron que realizan además I+D externa; en las no nucleadas dicha actividad es irrelevante. No obstante, el grupo de las 20 empresas nucleadas no se distingue por una alta densidad de relaciones con los agentes del SNI, pues el indicador vale cerca de 7%, muy cercano al promedio de las empresas autocentradas (6,7%). Sólo la densidad de relaciones bilaterales es relativamente alta: 10%, contra 6,7% en las empresas sinérgicas y 6,9% en las autocentradas. Esos valores de los indicadores de densidad de relacionamiento indican que las firmas nucleadas no necesariamente se vinculan con agentes del SNI, aunque sí mantienen ligazones de I+D y diseño con otras del mismo segmento de actividad.

#### *Las entidades académicas y su vinculación con el sector empresarial*

Se identificaron y encuestaron solamente tres entidades académicas de investigación que mantienen un grado de vinculación medianamente relevante con las empresas del ámbito: dos departamentos de la UdelaR y uno de una universidad privada. En ellos se desarrolla investigación básica y aplicada, así como asesoramiento a agentes del sector productivo en soluciones específicas. Los vínculos con las empresas oferentes del ámbito se dan a través de convenios con el sector productivo, proyectos de investigación orientados al sector productivo financiados por programas de promoción de ciencia y tecnología, y asistencia técnica para soluciones puntuales. Asimismo, existen proyectos para desarrollar investigaciones o servicios conjuntos de I+D enfocados a aplicaciones en el ámbito empresarial, así como la creación de un centro de ensayos de *software* para mejorar los niveles de calidad de los desarrollos y apoyar el uso de tecnologías y plataformas complejas.

Como era esperable, el alcance de las actividades de I+D llevadas adelante es alto y superior al de las empresas del ámbito. Además, las entidades han logrado resultados novedosos de las actividades innovadoras, tanto en el plano nacional como internacional.

Asimismo, presentan un nivel de calificación relativamente alto y una proporción considerable de profesionales con posgrados.

La densidad del relacionamiento con otros agentes del SNI, aunque baja, es superior a la observada en las empresas de la oferta del ámbito. En particular, se destaca la mayor densidad de relaciones de tipo bilateral (I+D, diseño), especialmente con el sector productivo.

#### *Rasgos generales de las firmas encuestadas de la oferta y demanda*

Algo más de la mitad de las firmas que componen la oferta comenzaron sus actividades durante la década de los noventa, mientras que casi la cuarta parte lo hizo durante los ochenta, por lo que se puede afirmar que se trata de firmas *jóvenes*. En contraste, las empresas usuarias presentan mayor antigüedad: casi la tercera parte comenzó sus actividades antes de la década del sesenta.

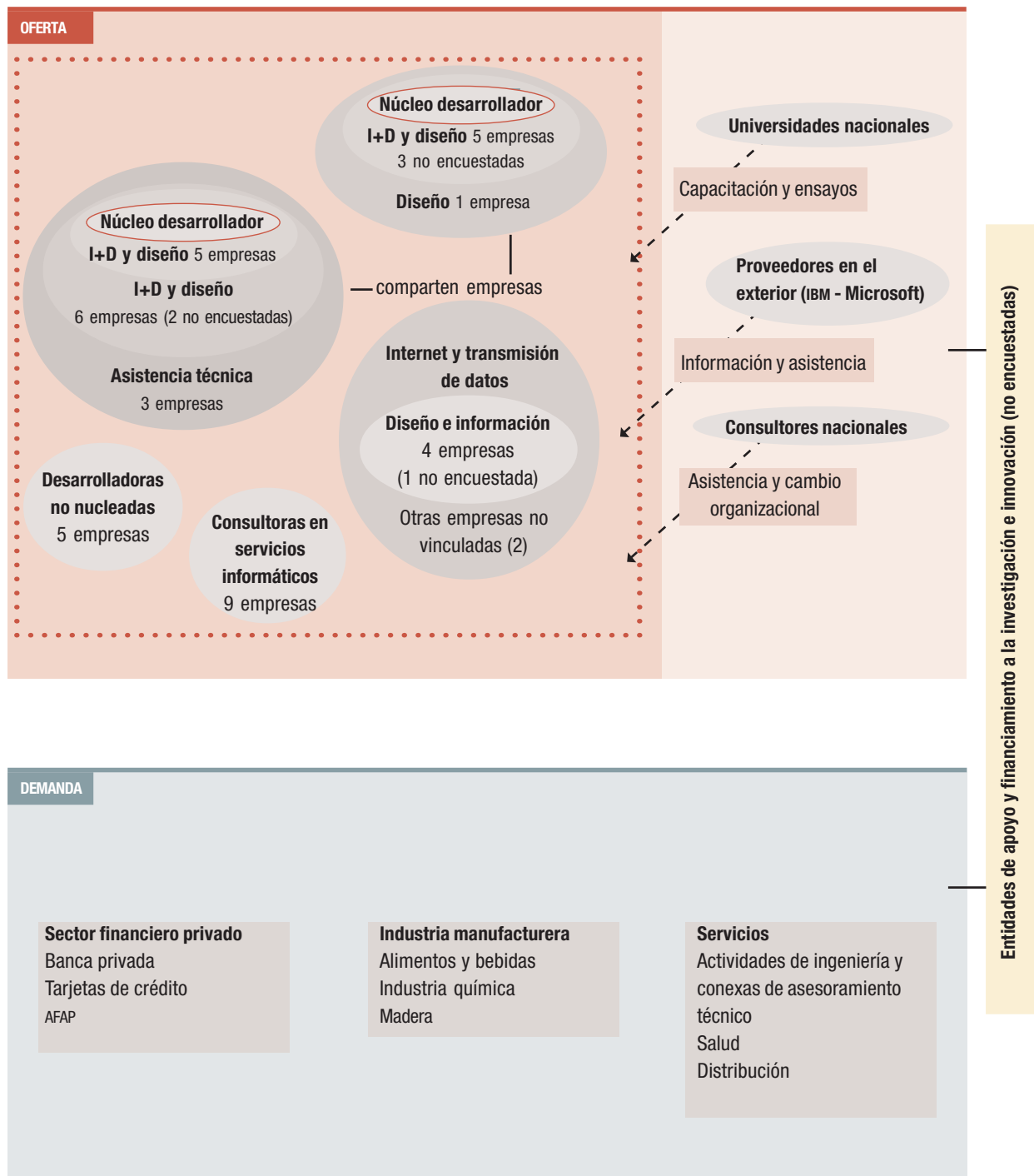
Entre las empresas de la oferta se diferencian claramente las compuestas enteramente por capital nacional (algo más del 70%) y las firmas extranjeras (23%); solamente dos combinan la presencia de ambos tipos de capitales. Del lado de la demanda, la presencia de capital extranjero es algo mayor, aunque aproximadamente la mitad de las empresas se componen en su totalidad de capitales nacionales.

En promedio, las firmas de la oferta ocupaban entre 55 y 67 personas entre 1998 y 2002, mientras que las empresas usuarias presentaban un tamaño mayor, que se ubicaba en cerca de 200 ocupados. La mitad de las empresas de la oferta podrían considerarse pymes, en tanto se ubican en el tramo de 20 a 99 personas ocupadas, con una facturación de entre 180.000 y 5 millones de dólares anuales.

En cuanto a la calificación de los ocupados, las empresas oferentes se caracterizan por presentar un elevado porcentaje de profesionales y técnicos en comparación con las usuarias. En las primeras, los profesionales y técnicos representaban en promedio entre 70 y 75% de la ocupación entre 1998 y 2002, mientras que en las segundas el porcentaje se situaba entre 30 y 36% (cuadro 19). Ambos subgrupos de empresas declararon en su gran mayoría (70-80%) que su demanda de profesionales aumentó durante el período 1991-1998, mien-

Diagrama 3

**Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de software y servicios informáticos (141 agentes detectados)**



Nota: Las flechas continuas representan intercambio de bienes y servicios; las flechas discontinuas, intercambio de información y conocimiento; las flechas unidireccionales representan intercambios unilaterales y las flechas bidireccionales, intercambios bilaterales.

Fuente: Encuesta de innovación IE-PNUD.

tras que la mitad señaló que, además, su demanda de profesionales continuó aumentando en el período de crisis (1999-2002).

En cuanto al desempeño económico de las firmas del ámbito, casi todas ellas (tanto las oferentes como las demandantes) declararon un aumento de sus ventas en el período de crecimiento económico (1991-1998), mientras que más del 80% también registró un aumento de la ocupación en el mismo período. Lo destacable es que, aun en el período de crisis (1999-2003), dos tercios de las firmas de la oferta declararon que sus ventas continuaron aumentando, mientras que lo mismo sucedió con la ocupación. Dicho porcentaje es menor entre las firmas usuarias (40%-38%).

La propensión exportadora de las firmas de la oferta creció durante la crisis económica: el coeficiente medio de exportaciones sobre ventas evolucionó de 24% en 1998 a 34% en el 2002, mientras que entre las empresas usuarias dicho coeficiente prácticamente se mantuvo estable (23%-24%).

Las ventas de las empresas oferentes se dirigen en su gran mayoría al sector servicios (59%), y una parte nada despreciable al sector público (28%), porcentaje mucho más elevado que en las empresas de la demanda. Por otro lado, es escasa la incidencia del sector agropecuario y del consumo final como demandantes.

#### *Las actividades de innovación que realizan las empresas de la oferta y demanda*

Casi todas las empresas de la oferta realizaron en los últimos años actividades de I+D y de capacitación. Asimismo, cerca de las tres cuartas partes de las oferentes adquirieron en los últimos años tecnología incorporada en bie-

nes de capital o realizaron actividades de mejoramiento de la gestión de la producción. Resultó de menor importancia relativa la innovación asociada a la utilización de capacidades profesionales y técnicas externas a la empresa y la realización de actividades de ingeniería y diseño industrial.

El comportamiento del grupo de las empresas demandantes fue relativamente similar al de las empresas oferentes. Se destaca que en este grupo casi todas las empresas incorporaron bienes de capital, mientras que fue más frecuente la innovación en gestión y en ingeniería y diseño, y algo menos frecuente la realización de actividades de I+D, a pesar de ser realizada por un significativo porcentaje de firmas. Las actividades de I+D interna fueron más frecuentes entre las empresas oferentes, y las de I+D externa, entre las usuarias.

El grado de alcance de las actividades innovadoras es elevado, por cuanto más de 70% del total de las empresas realizaron actividades de innovación en las cuatro áreas consideradas (producto, proceso, organización y comercialización) (cuadro 20).

Las innovaciones constituyeron para la mayoría de las empresas estrategias que apuntaron a la ampliación de sus actividades o a la mejora de la calidad de sus productos. En ese sentido, los objetivos más mencionados refieren a mejorar la calidad de los productos y a ampliar el mercado actual o abrir nuevos mercados, tanto para las empresas oferentes como para las demandantes. Por el contrario, las respuestas asociadas a estrategias defensivas como *conservar el mercado actual* o *reemplazar productos obsoletos* fueron mencionadas por una proporción mucho menor de empresas,

**Cuadro 19**

Porcentaje medio de profesionales y profesionales técnicos		
	OFERTA	DEMANDA
Porcentaje de profesionales, 1998	46,6	19,6
Porcentaje de profesionales, 2002	54,9	21,8
Porcentaje de profesionales y técnicos en el total de ocupados [1998]	74,5	30,5
Porcentaje de profesionales y técnicos en el total de ocupados [2002]	69,4	36,1

Fuente: Encuesta IE-PNUD.

aunque no despreciable en el caso de la oferta. Esto último estaría relacionado con la alta velocidad del proceso de creación, difusión y obsolescencia de las innovaciones en el sector productor de *software* y servicios informáticos, especialmente en comparación con los sectores «maduros» de la economía, a los cuales pertenecen en buena parte de las empresas usuarias.

Por otra parte, los objetivos asociados a la diversificación de la oferta de productos o servicios, tales como la apertura de nuevas líneas, fueron mencionados por cerca de la tercera parte de las empresas, tanto de la oferta como de la demanda. Asimismo, los objetivos asociados a la producción y a la reducción de costos no fueron relevantes entre las empresas de la oferta, pero los mencionaron cerca de la mitad de las empresas usuarias. Entre ellos destacan los objetivos de reducción de costos laborales, flexibilización de la producción y mejoramiento de la gestión ambiental. Cabe resaltar que los objetivos relacionados con el aprovechamiento de oportunidades relacionadas con políticas públicas fueron señalados por una proporción muy escasa de firmas, tanto oferentes como demandantes.

Finalmente, la principal restricción mencionada por las empresas para realizar actividades de innovación se refiere al reducido tamaño del mercado. Las falencias de las políticas públicas y la dificultad de acceso al financiamiento son los factores de siguiente

mayor importancia, sin diferencias significativas entre empresas oferentes y demandantes. Este último obstáculo es coherente con el hecho de que 76% de las empresas declaró en la encuesta que la principal fuente de financiamiento de las actividades de innovación que realiza son fondos propios.

En suma, el ámbito de *software* y servicios informáticos tiene la particularidad de contener dos núcleos de empresas productoras, ligadas a través de redes de conocimientos organizadas jerárquicamente. Las actividades de mayor complejidad (I+D y diseño de productos) se realizan entre las empresas núcleo y las ubicadas en el primer o segundo nivel, mientras que otro tipo de ligazones para realizar actividades como asistencia técnica se dan en niveles más alejados de la empresa nucleadora. Se encuestó también a tres empresas de Internet y transmisión de datos nucleadas, relacionadas entre sí para diseñar productos u obtener información. Las 18 firmas restantes, pertenecientes a los tres segmentos (desarrolladoras, Internet y transmisión de datos, consultoras) no pertenecen a ningún núcleo.

Si bien se considera necesaria, tanto desde del lado de la Universidad como del de los empresarios, una fuerte interacción entre ambos, como vehículo para mejorar la calidad, la calificación técnica y el conocimiento de sus miembros, esos vínculos aún no se han desarrollado fuertemente, aunque las universidades ya desempeñan un papel de formadoras

Cuadro 20

Actividades de innovación		
TIPO DE INNOVACIÓN	OFERTA	DEMANDA
Realizó actividades de I+D interna	92,1	80,0
Realizó actividades de I+D externa	47,4	56,7
Realizó compra de bienes de capital	73,7	92,2
Realizó compra de <i>software</i>	84,2	100,0
Realizó transferencia de tecnología y consultoría	65,8	76,7
Realizó ingeniería y diseño industrial	50,0	61,1
Realizó innovación en gestión	76,3	88,9
Realizó capacitación	97,4	91,1

Fuente: Encuesta IE-PNUD.

de recursos humanos calificados. Se identificaron y encuestaron tres entidades académicas de investigación que mantienen un grado de vinculación medianamente relevante con las empresas del ámbito –dos departamentos de la UdelaR y uno de la universidad privada ORT–. En ellos se realiza investigación básica y aplicada, así como asesoramiento a agentes del sector productivo en soluciones específicas.

Casi todas las empresas de la oferta declaran que los clientes son una fuente muy importante para obtener nuevos conocimientos, rasgo que distingue a estas empresas del resto encuestado de los otros ámbitos. Se sabe que el sector financiero privado, las pymes y algunas empresas internacionales corrieron el riesgo de contratar desarrollos locales de tecnologías de la información que posibilitaron el desarrollo de las empresas productoras locales. Se destaca además a los sectores agropecuario y de telecomunicaciones como «no actores» en el proceso de desarrollo de estas empresas. Con respecto a esto último, se señala particularmente que la forma de gestión y los mecanismos formales para definir las inversiones de las empresas estatales, basados en la aversión al riesgo, habrían resultado en que la principal empresa de telecomunicaciones se convirtiera en un «no actor» del desarrollo tecnológico local, lo que contrasta con la presencia del sector de telecomunicaciones como actor tecnológico principal en el mundo. La demanda encuestada incluyó a los clientes nombrados por las empresas oferentes del ámbito y empresas de los otros ámbitos que innovan con *software* nacional. Pertenecen al sector financiero privado (banca, tarjetas de crédito, seguros, AFAP), empresas de la industria manufacturera, básicamente de las ramas alimenticia y química, y empresas de servicios de distribución y de salud. En total se consideraron 90 empresas usuarias.

### *Ámbito de servicios empresariales de ingeniería*

Dentro del sector servicios se ha generado una amplia diversidad de ramas, que cumplen diferentes funciones en el proceso innovador de la economía en su conjunto. Ha surgido un gran número de servicios empre-

sariales intensivos en conocimiento (SEIC), con un rol crecientemente dinámico en las EIC mediante actividades originales e innovadoras. Algunos de ellos son similares a las industrias de alta tecnología, en relación con los montos invertidos en I+D o la intensidad tecnológica (Howells, 2000).

Estos servicios no sólo han incrementado su capacidad para generar y facilitar innovaciones en otros sectores, a través del nexo usuario-proveedor, sino que han comenzado a ocupar un lugar de cooperadores en dicho proceso, vinculándose en forma más directa con la innovación. Así, los SEIC se transforman en proveedores de:

- productos: conocimientos expresados a través de objetos e instrumentos con especificaciones precisas;
- insumos: servicios creados a partir de ese conocimiento que servirán a los clientes para generar su propio conocimiento;
- funciones: aplicación del conocimiento a funciones específicas que externalizan los clientes.

De este modo, es posible identificar tres grandes grupos de SEIC:

1. servicios que actúan como fuentes propias de innovación, tales como I+D o servicios de diseño;
2. servicios encargados de transferir conocimiento a otros agentes innovadores de la economía, entre ellos las consultoras o agentes de capacitación;
3. servicios que buscan integrar y coordinar diferentes tipos de conocimientos para el aprovechamiento de oportunidades, entre los que se destacan los servicios de ingeniería. Éstos se denominan servicios empresariales de ingeniería.

Al participar activamente del proceso de innovación, estos servicios se caracterizan por presentar elevados niveles de calificación de sus trabajadores, con gran capacidad de aprendizaje a lo largo de su vida laboral. En los países desarrollados, los principales SEIC han actuado como dinamizadores del empleo, atrayendo un importante número de trabajadores calificados desde los sectores industriales (Tether et al., 2002).



A pesar de la importancia que reviste contar con un análisis específico del sector, son pocos los estudios que abordan el tema, y en su mayoría se aplican a países desarrollados.<sup>59</sup> Si bien plantean un marco teórico de referencia para el análisis de los SEIC, tales trabajos no permiten caracterizar el alcance que éstos tienen en países como Uruguay, dada la naturaleza reciente de este tipo de servicios. Esta situación conduce a la carencia de indicadores o parámetros de referencia para analizar la evolución del ámbito en estudio —servicios empresariales de ingeniería (SEI)—, incluido en aquel más amplio.

#### Identificación de los agentes del ámbito

Al no existir antecedentes para identificar los agentes del ámbito, se debió partir de entrevistas a informantes calificados. Se entrevistó a las dos certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad nacionales (LATU Sistemas y UNIT) y a informantes conocedores de las empresas en territorio nacional involucradas en procesos de mejoramiento de la calidad de productos y procesos. Se obtuvieron de ese modo referencias de las empresas de SEI (siete consultoras) más reputadas del medio, y de las empresas usuarias en las cuales ha sido relevante la incorporación de esas innovaciones. Para finalizar el trabajo de preidentificación de las empresas a encuestar, se mantuvieron entrevistas con las consultoras mencionadas para que proporcionaran nombres de clientes que habían tenido un rol activo como usuarios. Posteriormente, durante la propia realización de la encuesta, se detectaron y agregaron al marco muestral otras empresas (todas ellas resultaron ser de la demanda) referidas por el encuestado.<sup>60</sup> Como resultado, el ámbito quedó conformado por 50 empresas, de las cuales 9 son oferentes de servicios y las restantes 41 (se encuestó a 33) corresponden a empresas demandantes de esos servicios.

A continuación se presentan las características de la oferta y demanda, así como un esquema que resume las principales relaciones que existen en el ámbito sobre la base de la encuesta IE-PNUD.

#### Las empresas de la oferta

La oferta está compuesta por dos certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad nacionales (LATU Sistemas y UNIT) y seis consultoras en servicios de ingeniería. Estas últimas empresas son las que se denominan SEI. Según los resultados de la encuesta IE-PNUD, muy pocas SEI realizan actividades de I+D; sus fuentes de conocimientos internos residen principalmente en la alta participación de profesionales en la plantilla de personal, la importancia que otorgan a la capacitación y el autoestudio para la actualización de conocimientos, y la forma de organizar el trabajo de modo de establecer mecanismos para transformar los conocimientos individuales y tácitos en colectivos y codificados en la organización (lo que se suele denominar *gestión del conocimiento*). Por lo general, ofrecen una gama amplia de servicios, desde los necesarios para obtener las certificaciones de producto, procesos y gestión ambiental, hasta los que conducen a la empresa usuaria a cambiar su estrategia competitiva, transformando la organización de la producción y del trabajo.

Las firmas de la oferta han sido fundadas, en su gran mayoría, a partir de la década del noventa. Estas empresas pertenecen en su mayor parte a capitales nacionales (75%) y presentan una muy baja propensión exportadora.

Al analizar conjuntamente la evolución de los niveles de ocupación con la calificación del personal ocupado, es posible deducir que las firmas oferentes han mantenido una tendencia progresiva de profesionalización de su plantilla de trabajadores, ajustando la participación de personal no calificado. A su vez, es preciso considerar que las firmas oferentes de los SEI se caracterizan por ser en su mayor parte pymes. Más del 60% de las firmas no superó los 180 mil dólares de ventas en el año 2002, y el 50% cuenta en su plantilla con menos de 20 trabajadores.

De acuerdo con los resultados de la encuesta IE-PNUD, en promedio las empresas de SEI destinan un 51% del valor de sus ventas al sector servicios (entre las cuales el sector público es un cliente importante), seguido en importancia por las ventas a la industria.

59 El trabajo presentado por Tether et al. en el 2002 analiza los datos provenientes de la Encuesta de Innovación de la Comunidad Europea (CIS-2), de modo de cuantificar la incidencia del sector en las distintas economías europeas. A su vez, se presenta en dicho trabajo una breve revisión de estudios anteriores para los mismos países.

60 Así por ejemplo, una empresa de equipamiento electrónico nombrada durante la preidentificación dijo relacionarse para innovar con una metalúrgica, que fue entonces encuestada, y a su vez declaró que se vinculaba con un fabricante de pinturas industriales también para innovar; o un productor de químicos dijo estar ligado con un laboratorio de ensayos para innovar, que a su vez se vinculaba con una empresa de ingeniería ambiental y una importadora de equipos dentro del marco de sus actividades de innovación. Durante el transcurso de la encuesta se armaron así algunas redes horizontales entre las firmas, en las cuales el objetivo del vínculo es la innovación.

### Las entidades de la oferta

Durante el trabajo de preidentificación se detectaron dos entidades que investigan sobre temas relacionados con el ámbito: un instituto de la UdelaR (Facultad de Ingeniería) –que investiga sobre *performance* y calidad para resolver problemas de empresas y también control industrial– y el sindicato de trabajadores metalúrgicos –que investiga sobre cultura del trabajo para introducir en metalúrgicas.

Tres universidades privadas (Universidad de Montevideo, Universidad Católica y ORT) fueron nombradas por las empresas encuestadas para la realización de actividades de capacitación. Éstas no fueron encuestadas.

### Las empresas de la demanda

Un rasgo singular del conjunto de empresas de la demanda de SEI es la poca participación de empresas agroindustriales (sólo hay seis en un total de 33), las que dominan la demanda de todos los ámbitos tomada en su conjunto. En este ámbito particular la demanda está compuesta por diversidad de actividades económicas,<sup>61</sup> ninguna de las cuales prevalece. Sin embargo, no puede extraerse ninguna conclusión general de la poca demanda de SEI de las empresas agroindustriales, dadas las características no aleatorias con que fueron elegidas las empresas a encuestar.

Se observa que la edad de las firmas de la demanda es variada: el año de fundación va desde antes de la década de los sesenta hasta los años recientes. Cerca del 70% de las firmas pertenecen a capitales nacionales, mientras que casi 20% presentan capitales de origen 100% extranjero. Las demandantes son, además, en su mayoría medianas o grandes empresas. Del conjunto seleccionado, cerca del 35% emplea entre 20 y 99 trabajadores, mientras que otro 35% ocupa a más de 100. A su vez, estas últimas presentan niveles de facturación superiores a los 5 millones de dólares para el año 2002. En cuanto al nivel de calificación, las firmas presentan baja participación de personal calificado (18% de profesionales) en sus plantillas. Entre técnicos y profesionales los promedios por empresas son de aproximadamente un cuarto del total de puestos de trabajo, porcentaje que no ha variado significativamente en los últimos años.

Las actividades de subcontratación a terceros son muy relevantes: las realiza cerca del 90% de las firmas. No obstante, para la amplia mayoría la subcontratación se concentra en servicios y consultoría (más del 90% de las firmas demandantes realizan esta actividad), y sólo 50% realiza también subcontrataciones de partes de sus procesos productivos.

Como característica común a estas firmas es posible identificar la *performance* que han tenido en los últimos años. Más del 90% de las empresas encuestadas declararon haber aumentado las ventas durante el período 1991-1998, mientras que 64% las redujo en los años de crisis, 1999-2003. A su vez, las firmas demandantes del ámbito en estudio exportan cerca del 30% de su facturación, un poco menos que la media de las demandantes (35%).

### Mapa de relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

Los vínculos que las empresas desarrollan con el resto de los agentes que conforman el sistema de innovación del ámbito serán elementos clave a la hora analizar la forma en que se genera y circula el conocimiento entre las empresas y dentro de ellas, propiciando o no la innovación. En el diagrama 4 se esquematizan esos vínculos.

El ámbito de SEI presenta características particulares respecto de los otros ámbitos analizados, ya que las relaciones de compraventa de servicios generan necesariamente flujos de conocimientos bilaterales, generalmente bajo la forma de asesorías en cambio organizacional (esto explica las flechas de doble trazado en el diagrama 4). En efecto, entre las empresas entrevistadas existen vínculos bidireccionales cuyo principal objeto es la realización de actividades de capacitación y asesoría en cambio organizacional. Esto responde al hecho de que las empresas demandantes contratan a las oferentes para realizar cambios en su organización interna, de modo de estimular la generación de procesos innovadores. Las fuentes de conocimientos externas de las consultoras se limitan a otras empresas consultoras nacionales y a las certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad. Esto último explica por qué esas

61 Metalúrgicas, productos químicos, equipamiento electrónico, construcción, transportes, logística, servicios dentales, emergencias médicas, provisión de gas, *shoppings*, publicidad, importadoras de equipamiento especializado, etc.

empresas de la oferta se encuentran entre las catalogadas como autocentradas.

Al analizar los medios que utilizan las empresas para obtener información y conocimiento, se manifiesta, una vez más, la importancia de los vínculos usuario-proveedor en el ámbito. Los clientes y proveedores especializados son fuentes de conocimientos relevantes tanto para las firmas de la oferta como de la demanda. Resultan asimismo relevantes, principalmente para la oferta, las fuentes basadas en otros consultores.

Si se clasifican las relaciones según sean unilaterales (la solicitud de información, financiamiento, capacitación, ensayos y asistencia técnica) o bilaterales (asesoría en cambio organizacional, diseño de producto, I+D), se observa la preponderancia de las relaciones unilaterales que desarrollan las empresas encuestadas. No obstante, cerca del 50% de las de la demanda declara mantener relaciones bilaterales con proveedores o consultores, lo que refleja el desarrollo de los vínculos entre las empresas estudiadas.

#### *Las actividades de innovación*

Con el objetivo de analizar la *performance* que han mostrado las empresas del ámbito en la realización de las actividades de innovación, se analiza a continuación una serie de indicadores sobre el tipo y el alcance de la innovación que han realizado las empresas del ámbito. Es importante recordar que los SEI se enfocan en la generación de nuevos conocimientos, tanto para uso propio como para uso de las empresas demandantes de dichos servicios, y el vínculo proveedor-usuario es un elemento determinante del proceso de innovación. Por tal motivo, el análisis de los procesos de innovación y aprendizaje será realizado conjuntamente para las empresas pertenecientes a la oferta y a la demanda.

Las empresas del ámbito de SEI presentan un alto porcentaje de realización de actividades de I+D. No obstante, existen diferencias importantes entre las empresas demandantes –para las cuales estas actividades son de mayor relevancia– y las oferentes. En este sentido se observa que un 75% de las empresas de la demanda realiza actividades de I+D internas a la firma, actividad

que solamente fue realizada por el 38% de las oferentes.

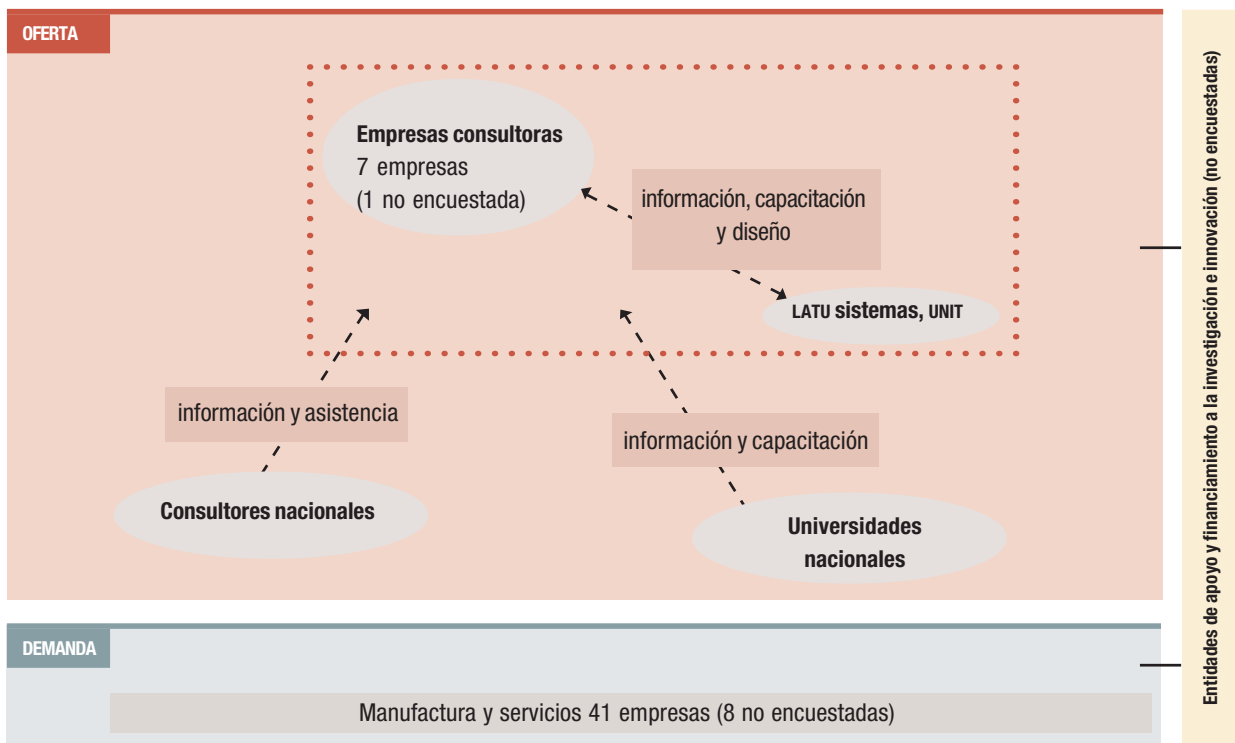
Entre las actividades innovadoras realizadas por las firmas oferentes, se destacan por su importancia la capacitación y la incorporación de tecnología a través de la compra de bienes de capital (75% de las firmas). Las actividades de transferencia de tecnología, innovación en gestión y compra de *software* resultaron levemente menores (fueron realizadas por el 62% de las empresas encuestadas). La actuación de las empresas demandantes resultó superior en todas las áreas de innovación consideradas. No obstante, es fundamental el papel que en ellas han desempeñado las actividades de ingeniería y diseño industrial. Se observa que más del 80% de estas empresas ha realizado actividades de ingeniería, la que se revela así como una de las principales actividades de innovación realizadas, junto con la innovación en gestión.

Sin duda, una de las principales fuentes internas de conocimiento de las empresas de este ámbito tiene estrecha vinculación con la capacitación del personal. Las empresas oferentes de SEI presentan, en promedio, 80% de sus trabajadores en actividades de capacitación. Esto se vincula con el hecho de que uno de los rasgos centrales de las nuevas ramas innovadoras de servicios es el alto nivel de calificación y capacitación permanente de los trabajadores, ya que allí reside su principal fortaleza. Esta actividad también es de gran importancia para las empresas de la demanda, aunque el promedio de trabajadores en capacitación es menor. La relevancia que esta actividad tiene para las empresas del ámbito queda en evidencia al observar que para el 75% de ellas la capacitación forma parte del plan estratégico.

Las empresas han obtenido resultados positivos con la realización de actividades de innovación, ya que cerca de 75% de las de la oferta han obtenido certificaciones de producto o servicio, lo que las sitúa muy por encima de la media de las empresas encuestadas (40%), mientras que sólo un 33% de las de la demanda presentan esta certificación. En relación con las certificaciones de procesos, el porcentaje de empresas oferentes que obtuvieron dichas certificaciones es nulo, en tanto el 65% de las empresas de la demanda

Diagrama 4

**Relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos en el ámbito de servicios empresariales de ingeniería**  
(74 agentes detectados)



Nota: Las flechas continuas representan flujos de bienes y servicios; las flechas discontinuas, intercambio de información y conocimiento; las flechas unidireccionales representan intercambios unilaterales y las flechas bidireccionales, intercambios bilaterales.

Fuente: Encuesta de innovación IE-PNUD.

declara haberlas obtenido. Por otro lado, la mayor parte de éstas últimas declara que se ha relacionado con consultores del SNI, muchas veces nacionales, para realizar asesorías en cambio organizacional.

Las innovaciones resultan novedosas para el mercado local en un alto porcentaje de las empresas del ámbito, el cual disminuye marcadamente para las innovaciones novedosas en el plano internacional. Finalmente, en términos de facturación, si bien los nuevos productos muestran una importancia mayor en las empresas de la oferta que en las demandantes, su peso se encuentra, en ambos casos, por debajo del promedio de las empresas encuestadas.

En cuanto a las tecnologías de gestión, se observa un alto porcentaje de trabajadores que se desempeñan en equipos, tanto para la

oferta (61% en promedio) como para la demanda (68%). Sin embargo, sólo 27% de los trabajadores de la oferta (en promedio) enriquecieron sus tareas, porcentaje que se duplica para las empresas demandantes. Igual situación se observa en el alcance de las funciones técnicas que cumplen los supervisores, que es muy relevante en la demanda y poco en la oferta.

Tanto las empresas oferentes como las demandantes muestran escasos acuerdos laborales, y la inclusión de adicionales en las remuneraciones no parece ser práctica común en el ámbito. No obstante, las empresas otorgan gran importancia a la participación de sus trabajadores, y existen mecanismos para recibir sugerencias en el 100% de las empresas de la oferta y en el 90% de las de la demanda. En

más del 60% de los casos, los mecanismos son de tipo formal, a través de *grupos de mejora*.

De esta manera, es posible concluir que las tecnologías de gestión implementadas en las empresas del ámbito han alcanzado buenos niveles de desarrollo, principalmente en las demandantes. Los mecanismos de participación, al igual que los procesos de organización del trabajo, facilitan la generación de procesos de innovación dentro las empresas, mediante el estímulo a la circulación de conocimientos. No obstante, en la mayoría de los casos las relaciones laborales no han acompañado la evolución en la organización del trabajo, lo cual genera un efecto contrario sobre el estímulo a la innovación.

Entre los objetivos que buscan las empresas mediante las actividades de innovación se destacan los objetivos de mercado, declarados por más del 80% de las empresas del ámbito. Dentro de éstos, las actividades se enfocan principalmente en la ampliación de los mercados. Resulta asimismo importante la mejora de la calidad de los productos.

La creación de nuevas líneas de productos es un objetivo relevante para las empresas oferentes (más del 50%), un resultado esperable dada la naturaleza de la actividad: ofrecer soluciones innovadoras a las empresas demandantes. Otro resultado previsible es la importancia asignada a la modificación de los procesos de producción (como la flexibilización de la producción), declarada por más del 50% de las empresas de la demanda. Para éstas también tiene importancia la reducción de costos.

Los factores que las distintas empresas identifican como obstáculos a la realización de actividades innovadoras no son importantes para las empresas demandantes, de las cuales solamente el 45% señala el tamaño reducido del mercado, mientras que apenas un 30% alude al período de retorno de la innovación. Por otro lado, las empresas oferentes encuentran mayores limitaciones a la realización de estas actividades principalmente en el tamaño del mercado o las falencias en las políticas públicas (75%) y la dificultad que tienen para acceder a financiamiento (63%). El hecho de que la demanda esté conformada por grandes empresas y la oferta por em-

presas pequeñas se encuentra en línea con estos resultados. También se observa que las empresas hacen uso importante del autofinanciamiento de sus actividades de innovación; particularmente para la demanda, es muy escaso el contacto con agentes financiadores (banca comercial, financiamiento público).

En suma, el ámbito de SEI presenta características particulares respecto de los otros ámbitos analizados, ya que las relaciones de compraventa de servicios generan flujos de conocimientos bilaterales, generalmente bajo la forma de asesorías en cambio organizacional. Muy pocas empresas de la oferta de SEI realizan actividades de I+D; sus fuentes de conocimientos internas residen principalmente en la alta participación de profesionales en la plantilla de personal, la importancia que otorgan a la capacitación y el autoestudio para la actualización de conocimientos, y la forma de organizar el trabajo a fin de establecer mecanismos para transformar los conocimientos individuales y tácitos en colectivos y codificados para la organización. Sus fuentes de conocimientos externas se limitan a las de otras empresas consultoras nacionales y a las certificadoras y capacitadoras en sistemas de gestión y calidad. Esto explica por qué esas empresas de la oferta se encuentran entre las catalogadas como autocentradas. Al analizar los rasgos característicos de las firmas pertenecientes a la demanda de los SEI, es posible comprobar la importancia de la certificación de sus procesos (65% de las empresas tiene una) y, en menor medida, de los productos (30% de las firmas). Además, la mayor parte declara que se ha relacionado con consultores del SNI, muchas veces nacionales, para realizar asesorías en cambio organizacional. Resalta, además, la poca participación de empresas agroindustriales (sólo hay seis en un total de 33), las que dominan la demanda de todos los ámbitos tomada en su conjunto.

### *Ámbito de farmacéutica*

---

El ámbito de farmacéutica engloba dos etapas de I+D y tres productivas. Las primeras consisten en el desarrollo de nuevos principios o fármacos y el desarrollo de nuevas

formas farmacéuticas o medicamentos. Por su parte, las etapas productivas son: producción industrial de fármacos (farmoquímica y extracción de plantas medicinales), producción industrial de medicamentos y comercialización de medicamentos. La industria farmoquímica se basa en la síntesis de nuevos fármacos o su identificación a partir de productos naturales, y la industria farmacéutica se ocupa de la producción del medicamento basándose en estos fármacos.

Los medicamentos pueden definirse como una forma farmacéutica (inyectable, comprimido, etc.) constituida por uno o varios principios activos, que ha sido aprobada por las autoridades sanitarias correspondientes, para su comercialización. Dentro de los medicamentos de uso humano<sup>62</sup> se distinguen los medicamentos éticos, que incluyen aquellos comercializados con receta médica profesional, y los medicamentos no éticos u OTC (*over the counter*), que son en general de venta libre. Dos especialidades farmacéuticas son consideradas bioequivalentes cuando contienen el mismo principio activo en igual dosis y formulación y, a su vez, producen el mismo efecto clínico terapéutico.

Las especialidades farmacéuticas pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- *Medicamentos originales o innovadores.* Medicamentos registrados y comercializados por un laboratorio innovador, el cual realizó los esfuerzos de I+D necesarios para su obtención. En la actualidad se encuentran amparados por patentes, que durante su tiempo de vigencia otorgan a los laboratorios el monopolio de la comercialización.
- *Licencias.* Medicamentos originales fabricados, mediante una licencia, por laboratorios que no poseen la patente.
- *Copias o similares.* Medicamentos originales, fabricados y comercializados por laboratorios distintos de aquellos que los descubrieron y comercializaron inicialmente, cuando la patente no existe o ya expiró. En estos productos no se ha probado la bioequivalencia con el medicamento original.
- *Medicamentos genéricos.* Especialidades con la misma forma farmacéutica e igual composición cualitativa o cuantitativa en sus-

tancias medicinales que otra especialidad de referencia, la cual cuenta con un perfil de eficacia y seguridad establecido por su continuo uso clínico. Es decir, son medicamentos bioequivalentes de otro cuya patente ya ha expirado.

#### Breve reseña sobre la industria farmacéutica uruguaya

Existen en Uruguay estudios sobre el sector farmacéutico, su inserción regional e internacional y la participación del sector en la inversión extranjera, entre otros,<sup>63</sup> que se tomaron en cuenta para la caracterización general del ámbito y como antecedentes útiles para la preparación del trabajo de campo realizado a propósito de este informe. Las estadísticas que se presentan a continuación fueron extraídas de un trabajo de la Cámara de Industrias del Uruguay sobre la industria farmacéutica en el país (2000).

El sector farmacéutico nacional se compone de unos 83 laboratorios,<sup>64</sup> los cuales pueden clasificarse en tres grandes grupos:<sup>65</sup>

- *Laboratorios con plantas industriales en el país.* Son aquellos que en su totalidad pertenecen a capitales nacionales o binacionales. En su mayoría fueron fundados en los años cincuenta, en pleno proceso de sustitución de importaciones. Dentro de este grupo hay aproximadamente 30 laboratorios que en general, aparte de las líneas propias, tienen representaciones de empresas internacionales.
- *Laboratorios nacionales que cuentan únicamente con representaciones.* Representan a otros laboratorios de origen regional o multinacional. Al no contar con plantas de producción propias, importan los productos que ofrecen en el mercado.
- *Filiales de multinacionales sin producción.* Son filiales de empresas multinacionales que se instalan en el país, pero no producen: sólo importan las especialidades desde sus casas matrices.

Esta estructura es resultado de la evolución del sector durante las últimas décadas. La industria farmacéutica de la región surgió en el marco del proceso de sustitución de importaciones, con la participación temprana

62 La producción del sector farmacéutico se divide en productos de uso humano (90%) y productos de uso veterinario (restante 10%). Laens et al. (1999).

63 Se destacan los siguientes estudios: Laens et al. (1999), CIU (2000), UdelaR-Facultad de Química (2004) y Bittencourt (2004).

64 Los laboratorios se organizan en dos asociaciones: Asociación de Laboratorios Nacionales (ALN), que agrupa a aquellos laboratorios nacionales o binacionales, y la Cámara de Especialidades Farmacéuticas y Afines (CEFA), que nuclea a las empresas de carácter multinacional.

65 Cabe precisar que en Uruguay es habitual llamar *laboratorios* a las industrias farmacéuticas.



de laboratorios de países desarrollados. La oferta se compuso, desde sus inicios, con numerosas filiales que importaban los principios activos desde sus casas matrices, y algunas empresas locales que trabajaban a partir de materias primas importadas.

Entre fines de los años ochenta y mediados los noventa, la situación macroeconómica determinó un cambio en la estrategia de las empresas transnacionales. La creciente apertura de los mercados y la necesidad de inversiones en tecnología, sumadas al reducido mercado local, llevaron a la relocalización de las plantas productivas en la región. Las empresas transnacionales cerraron su producción en el mercado local y pasaron a convertirse exclusivamente en filiales importadoras de los mercados vecinos (Argentina y Brasil).

Gran parte de las instalaciones abandonadas fueron adquiridas por el primer grupo de laboratorios, lo cual les permitió ampliar su presencia tanto en la plaza interna como internacional. El proceso fue acompañado de una importante inversión en equipamiento y personal capacitado para implantar buenas prácticas de manufactura que permitieran producir con estándares de calidad apropiados.

El valor bruto de producción (vbp) total del sector alcanzó aproximadamente los 200 millones de dólares promedio anuales entre 1988 y 1996, lo que representa cerca de 3% del vbp industrial. La producción interna fue de 60% de la oferta en el mercado interno entre 1999 y 1996. La importación de medicamentos, que completa la oferta interna, se realiza principalmente desde países europeos y Estados Unidos. La carencia de un mercado desarrollado de farmoquímicos deriva en una fuerte utilización de materias primas importadas (87%) y, por consiguiente, acentúa la dependencia del exterior de los laboratorios nacionales.

El sector farmacéutico empleaba en el año 2000 a más de dos mil trabajadores con alto nivel educativo en comparación con el resto de la industria (mientras que la industria nacional alcanzaba en promedio 8,9 años de escolaridad, en la farmacéutica el promedio era de 12,3 años). El nivel de calificación del

sector se vincula a las remuneraciones, ampliamente superiores a las de otros sectores industriales (la remuneración promedio es más del doble de la remuneración promedio para la industria agregada), y a la mayor incorporación de valor a través de la innovación, a fin de aumentar la calidad de los productos y procesos y desarrollar formas farmacéuticas.

Uruguay tiene un elevado nivel de consumo de medicamentos, que alcanzó valores cercanos a los 346 millones de dólares de ventas en 1999. La producción nacional encuentra, por tanto, su principal destino en el mercado local. Los canales de salida de la producción del sector farmacéutico son farmacias, mutualistas, droguerías y gobierno, y las droguerías y mutualistas acumulan más de 60% de la demanda.

La evolución de los precios de los medicamentos se encuentra marcada por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, la concentración de demanda en las mutualistas ha permitido que éstas obtengan precios sensiblemente menores que el resto de los canales. En segundo lugar, ha existido una importante diferenciación de precios entre productos importados y nacionales, fenómeno generado en parte por las características de la legislación de patentes hasta el año 2001.

Las exportaciones del sector se encuentran en el orden del 12% de su producción total, lo que refleja la clara orientación de las empresas hacia el mercado interno. Los principales destinos de exportación de medicamentos son los países de la región, y los montos exportados son marginales para la economía en su conjunto.

La industria nacional es todavía débil y está muy fragmentada en pequeñas empresas, la mayoría de las cuales no están aún adaptadas a las nuevas condiciones del comercio internacional, incluido el de la región, y siguen orientadas a competir entre ellas por el relativamente pequeño pero apetecible mercado nacional, que comparten con las transnacionales. Los laboratorios nacionales no han desarrollado formas asociativas para salir a ocupar organizadamente otros mercados regionales que pueden llegar a ser más importantes que el nacional. Aparentemente



el sector no ha logrado hasta ahora compatibilizar la competencia en el mercado local con la asociación para el mercado regional (UdelaR, Facultad de Química, 2004).

Por su lado, la interacción entre la industria farmacéutica y la academia en Uruguay es todavía escasa y poco articulada, y no se configura en proyectos de mediano plazo (con algunas excepciones). Uno de los espacios que despierta cierto interés, porque podría permitir el lanzamiento de productos nuevos con costos de I+D menores a los de medicamentos de síntesis o de los desarrollos biotecnológicos de nuevas drogas, es el de fitoterápicos (Bittencourt, 2004).

Desde el lado de la UdelaR y otras entidades de generación de conocimiento se ha producido en los últimos años un importante cambio de actitud en relación con las necesidades de la producción industrial. Según expresa el decano de la Facultad de Química, Dr. A. Nieto (UdelaR, Facultad de Química, 2004):

*[L]a oferta de la Facultad de Química no es sólo de elaboración teórica sino un compromiso bien práctico y tangible de aportar conocimiento y trabajo para generar valor en ese sector. Esto lo hemos venido haciendo desde hace muchos años mediante asesoramientos específicos a la industria, pero ahora hemos dado un salto importante hacia adelante mediante la creación del Polo Tecnológico. Esta iniciativa ya ha comenzado a desarrollar emprendimientos conjuntos con las empresas de la industria farmacéutica (entre otras) para desarrollar nuevos productos o procesos, u optimizar los ya existentes, a los efectos de ayudarlas a añadir valor a su producción, incrementando su competitividad. Más aún, en algunos de los cuatro subsectores identificados como relevantes (fitoterápicos y plantas medicinales, medicamentos genéricos, dispositivos diagnósticos, nutracéuticos) estamos colaborando también a crear eslabones de la cadena de valor que son necesarios para estos fines por inexistentes en el país. Como ejemplo podemos decir que en el Polo Tecnológico se incubó un emprendimiento dedicado a la producción industrial de materias primas para fitoterápicos que, una vez que se consolidó, se instaló como empresa en el Parque Tecnológico Industrial del Cerro de la Intendencia Municipal de Montevideo. Otro ejemplo es una planta de síntesis de farmoquímicos de gran relevancia para la producción de medica-*

*mentos genéricos (entre otros), que está en construcción en el Polo Tecnológico.*

Según las conclusiones de Bittencourt (2004), la evolución a mediano plazo de la industria farmacéutica uruguaya depende de un conjunto de factores complejo, pero presentaría posibilidades interesantes de expansión si se produjeran cambios favorables en los siguientes espacios:

- Reforma del sistema nacional de salud, que involucre un sistema de información de resultados terapéuticos y una unidad de farmacovigilancia con mayor acción de control en el cumplimiento de las normas técnicas y de calidad de productos y procesos.
- Apertura de los mercados regionales, en particular de Brasil, con acceso en similares condiciones a los laboratorios radicados en ese país.
- Coordinación de esfuerzos entre laboratorios e instituciones de investigación para el lanzamiento de nuevos productos o formas farmacéuticas nuevas de drogas ya conocidas.
- Desarrollo de la producción local de farmoquímicos en algunas áreas especializadas. Este desarrollo requeriría, para alcanzar una escala suficiente, la conexión con experiencias exportadoras que a su vez puedan potenciarse mediante la demostración de trazabilidad en el origen de sus insumos.

Para ello, concluye Bittencourt, el país dispone de algunas empresas con conocimientos amplios de sus mercados y plantas actualizadas, además de capacidades interesantes en su sistema de ciencia y tecnología. Existen, sin embargo, importantes dificultades de escala y de coordinación.

### Regulaciones del ámbito: ley de patentes

La legislación sobre patentes para el sector farmacéutico encuentra sus inicios en 1941, cuando se estableció que las composiciones medicinales y los productos químicos no son invenciones patentables, aunque sí lo son los procedimientos nuevos empleados en su fabricación. De esta forma, las empresas se encontraron habilitadas para patentar sus pro-

### Recuadro 10

#### *Polo Tecnológico (Facultad de Química, Udelar)*

La Facultad de Química (FQ) desarrolla desde el año 2000 un programa para promover la innovación en dos sectores industriales fuertemente relacionados con ella: la industria farmacéutica y la alimentaria. Al mismo tiempo provee asistencia tecnológica y servicios medioambientales y analíticos que, en forma transversal, sirven a todas las industrias, sobre la base de sus competencias científicas.

La *investigación científica* de la FQ genera el 20% de los artículos publicados desde Uruguay en revistas indexadas en el Science Citation Index, con una asignación del 3% del presupuesto de la Universidad de la República (Udelar). Además, realizando esas investigaciones, cada año obtienen su título de doctor en la FQ entre 5 y 10 investigadores. Actualmente el 57% de los profesores de la FQ tienen título de doctorado. Las investigaciones que se llevan a cabo no sólo generan artículos científicos de libre difusión internacional, sino también nuevos investigadores autónomos (doctorados) que son el principal producto apropiable por el país y cuyo destino natural sería dedicarse a la investigación en las empresas innovadoras. Como esa demanda laboral casi no existe hoy en Uruguay, los nuevos investigadores formados trabajan en el sector público o deben emigrar.

La *investigación tecnológica* de la FQ genera más del 40% de todas las patentes registradas por la Udelar, y tiene un fuerte compromiso con la provisión de servicios a la industria farmacéutica (44%),

la alimentaria (10%) y el sector salud, tanto público como privado (25%). Un indicador de la seriedad con que se realiza esta actividad es que la Unidad de Gestión Tecnológica de la FQ ha sido la primera en la Udelar en obtener de UNIT las certificaciones de sus sistemas de calidad y gestión ambiental (ISO 9000 e ISO 14.000).

El *Polo Tecnológico con sede en Pando* se diseñó sobre estas fortalezas, con el objeto de facilitar la innovación y, más específicamente, la investigación y el desarrollo (I+D) en las industrias farmacéutica y alimentaria. Para este fin el Polo acuerda con las empresas interesadas la creación de consorcios Polo-empresa, en los que el Polo aporta investigadores y su equipamiento científico-tecnológico y la empresa sus profesionales y los gastos de funcionamiento. El Polo y la empresa generan conjuntamente el plan de negocios del consorcio, que apunta a optimizar procesos, generar nuevos productos, capacitar y mantener al día al personal de la empresa, así como a proveer todo tipo de servicios tecnológicos (asesoramiento en patentes, vigilancia tecnológica y de comercio internacional, análisis químicos de alta tecnología, etc.) que requiera la empresa. Ambas partes supervisan el desarrollo de ese plan de negocios y de cada actividad de innovación incluida en él, y acuerdan la distribución de los beneficios de esas actividades en proporción al valor del aporte de cada uno. En resumen, se intenta sustituir la investigación a través de un contrato de compraventa (lo más frecuente

hasta ahora) por una basada en riesgos y beneficios compartidos entre el Polo y la empresa, facilitándole a esta última la integración permanente de la I+D a su estrategia de negocios.

Para permitir una gestión ágil de estas actividades con la industria, se utilizan los servicios de Fundaquim, que está asociada a la UdelaR-FQ por un convenio de junio de 1998, y que rige su funcionamiento en el derecho privado bajo control de gestión y contable de la FQ.

En el *área farmacéutica* del Polo se invierte en las cuatro ramas del medicamento identificadas por el conjunto de actores del sector como escenarios posibles de desarrollo:<sup>V</sup> genéricos, fitoterápicos, dispositivos diagnósticos y nutracéuticos. Los temas concretos de investigación en cada área surgen de las demandas específicas de las empresas que trabajan con el Polo. En el ámbito de los *genéricos*, el Polo posee la única planta de farmoquímicos (materias primas para producir medicamentos genéricos) del Uruguay, que se gestiona en el marco de un consorcio con una empresa nacional. Aprovechando tanto la investigación básica como el desarrollo tecnológico en el Polo, se completa la cadena de la química fina desde la escala laboratorio, pasando por la escala piloto y terminando en la producción en la planta de farmoquímicos con alto valor agregado. En *fitoterápicos* el Polo promueve, junto con Fundasol y con apoyo de GTZ, la integración de la cadena productiva desde el productor agrícola, pasando por la industria de los extractos y aceites esenciales, hasta la industria farmacéutica o cosmética. Aquí también se integran otros actores

del sistema de innovación nacional, como el INIA, que ha seleccionado plantas medicinales y diseñado buenas prácticas para su cultivo, y el LATU, que aporta sus capacidades complementarias de la infraestructura y los recursos humanos del Polo. En *dispositivos diagnósticos* se desarrolla una plataforma tecnológica que se aplicará para satisfacer la demanda de nuevos productos de una empresa farmacéutica. Además se hacen innovaciones basadas en tecnologías para diagnóstico que se dominan en el Polo, como son los ensayos de ELISA y aglutinación de partículas de látex. Por último, en *nutracéuticos* se está desarrollando el proceso de obtención de un extracto con propiedades edulcorantes naturales, así como procesos de aislamiento y purificación de proteínas de origen animal con alto valor agregado para uso alimentario.

El PNUD ha dado apoyo firme y continuado a este esfuerzo de diseño y construcción del Polo Tecnológico que fue decisivo para el inicio del proyecto «Desarrollo tecnológico en sectores clave de la economía uruguaya», que ejecuta la UdelaR con la Comisión Europea, la que aportará al Polo dos millones de euros en tres años.

*Alberto Nieto*

Decano de la Facultad de Química de la UdelaR

V «Escenarios posibles de desarrollo del sector farmacéutico de producción nacional», Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, marzo 2005.

cedimientos pero no sus productos, y se aceptó la creación de medicamentos similares a los ya existentes pero obtenidos por procedimientos diferentes.

La posibilidad de crear medicamentos con menores costos de I+D permitió el surgimiento y la permanencia de un conjunto de laboratorios de origen nacional en el mercado de medicamentos. No obstante, hacia fines de la década de los ochenta, las presiones de las empresas multinacionales para establecer una ley que protegiera los derechos sobre los productos innovadores pusieron en debate la antigua ley de patentes, durante casi una década.

Finalmente, se reforzó el sistema legal de protección de la propiedad intelectual con la aprobación de una nueva ley de marcas en 1998 y una de patentes en 1999.<sup>66</sup> La nueva ley reconoce los derechos de los autores a la obtención de patentes sobre productos o procedimientos nuevos, en todos los campos de la tecnología. Sin embargo, establece situaciones especiales en las cuales la Dirección Nacional de Propiedad Industrial, e incluso el Poder Ejecutivo, pueden obligar al propietario a otorgar una licencia a otros laboratorios.<sup>67</sup>

Para la industria farmacéutica la ley de patentes comenzó a regir en el año 2001, y su repercusión sobre la producción nacional de medicamentos genéricos puede llegar a ser importante. En efecto, estos medicamentos exigen una actividad de I+D de bajo costo, que puede caracterizarse como de adaptación y validación tecnológica, y la nueva ley de patentes puede operar como un motivador fundamental para que algunas empresas del sector comiencen a plantearse un incremento de inversiones en I+D dentro de sus estrategias de negocios. Esto se debe a que dicha ley limita la posibilidad de copiar medicamentos basados en moléculas patentadas, estrategia que siempre utilizaron empresas del medio cuando la copia nacional no estaba impedida por ley. Además, según reza un documento de la UdelaR (Facultad de Química, 2004), bajo el nuevo régimen existe un incentivo para reorientar las estrategias de los laboratorios farmacéuticos hacia un incremento en las actividades de

I+D, con vistas al desarrollo de medicamentos genéricos, así como de sustancias naturales, productos nutracéuticos y productos biotecnológicos para el área de diagnóstico.

En realidad, es difícil prever las consecuencias del nuevo régimen sobre las capacidades de innovación de las empresas. Según un estudio de la ONUDI (2002), no se puede pronosticar su resultado, pues las pruebas empíricas escasean, los procesos son complejos y los efectos son fundamentalmente específicos de un contexto dado. En efecto, dice el documento, la protección de derechos de propiedad intelectual (DPI) ha desempeñado un papel ambiguo en el desarrollo tecnológico e industrial. Muchos de los países industrializados de hoy se apoyaron en DPI laxos para promover el desarrollo tecnológico de sus empresas, y sólo adoptaron normas más estrictas cuando llegaron a la igualdad tecnológica con los líderes. Los «tigres» más dinámicos de Asia oriental desde el punto de vista tecnológico utilizaron la copia y la ingeniería inversa durante largos períodos para promover las empresas locales, y sólo recientemente adoptaron DPI más rigurosos.

Si bien —sigue el trabajo de ONUDI— la implementación de DPI más estrictos genera nuevas oportunidades pues estimula la innovación, el aprendizaje y la voluntad de asumir riesgos, también eleva el costo de las importaciones de tecnología (debido al incremento de los derechos de licencia y de los precios de los productos, a la necesidad de contar con conocimientos más avanzados para administrar el nuevo régimen, y al mayor margen para prácticas monopolísticas de los titulares de DPI) y limita la capacidad para desarrollar una ingeniería inversa y aprender de las tecnologías extranjeras —estas últimas, actividades de las que los países recientemente industrializados obtuvieron gran provecho, como antes lo habían hecho muchos países industrializados.

El documento termina la sección sobre el tema de los derechos de propiedad intelectual con la siguiente puntualización:

*Todos los miembros de la OMC que son signatarios de ADPIC han convenido en reformar sus regímenes de derechos de propiedad intelectual para 2004 a*

66 Dicha ley está en armonía con el Acuerdo sobre derechos de propiedad intelectual relacionado con el comercio (ADPIC) resultante de la Ronda Uruguay de Negociaciones Multilaterales —más conocido por la sigla en inglés TRIPs—, firmado por Uruguay en 1994.

67 Las situaciones especiales incluyen: falta de explotación de la licencia otorgada durante un período determinado, razones de interés público, desarrollo de prácticas anticompetitivas por el propietario.

más tardar. Aunque todavía están por verse los posibles beneficios de esta protección universal, por el momento esta reforma es un trago amargo para la industria y los consumidores nacionales [...] El reto consistirá en ayudar a los países en desarrollo a elaborar políticas e instrumentos que estén en consonancia con su posición de seguidores de tecnologías, en las que exista un equilibrio entre las cuestiones relativas al dominio privado y las consideraciones de acceso, eficiencia y distribución. El hacerlo dirigirá la atención hacia la elaboración de políticas de competencia, reglamentación de los precios y subvenciones orientadas a fines concretos y hacia otros mecanismos de transferencia que atenúen los posibles efectos negativos de unos derechos de propiedad industrial más estrictos. Por último, puede que sea necesario concebir métodos alternativos para fomentar la innovación local con objeto de adaptarse a necesidades particulares, como la protección y la compensación por el uso de conocimientos autóctonos en algunas sociedades (ONUDI, 2002).

#### Identificación de los agentes del ámbito

La identificación de las empresas a encuestar se realizó, como en los otros ámbitos, utilizando la metodología de bola de nieve. Se mantuvieron en primer lugar entrevistas con informantes calificados, los que propusieron una lista de laboratorios en los cuales se realiza I+D. Luego se entrevistó a directores técnicos o jefes de los departamentos de desarrollo de esos laboratorios, los cuales nombraron a su vez otras empresas de la industria farmacéutica que realizan I+D, y también firmas suministradoras de bienes y servicios especializados cuyo papel es relevante en la innovación de los laboratorios farmacéuticos. En el transcurso de la encuesta se agregaron otros nombres de empresas, entidades de investigación y el Laboratorio Tecnológico de Uruguay (LATU), referidos por las personas encuestadas.

De esa manera se conformó una muestra total de 23 laboratorios (de un universo de aproximadamente 30 con plantas productivas en nuestro país), ocho empresas suministradoras de bienes y servicios especializados (cinco laboratorios de análisis y tres proveedoras de equipos y material especializado), 11 entidades de investigación relacionada con la farmacéutica (de un universo más amplio no identificado) y el LATU. De ese total, con-

testaron la encuesta de innovación IE-PNUD 15 laboratorios farmacéuticos, cinco laboratorios de análisis, un proveedor de equipo y material, 11 entidades de investigación y el LATU. Esas firmas y entidades conforman la oferta identificada y encuestada del ámbito. En cuanto a la demanda, no fue posible identificar a los interlocutores apropiados de los distintos canales de venta (farmacias, mutualistas, droguerías y gobierno), por lo que se decidió no incorporarla.

#### Mapa de relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

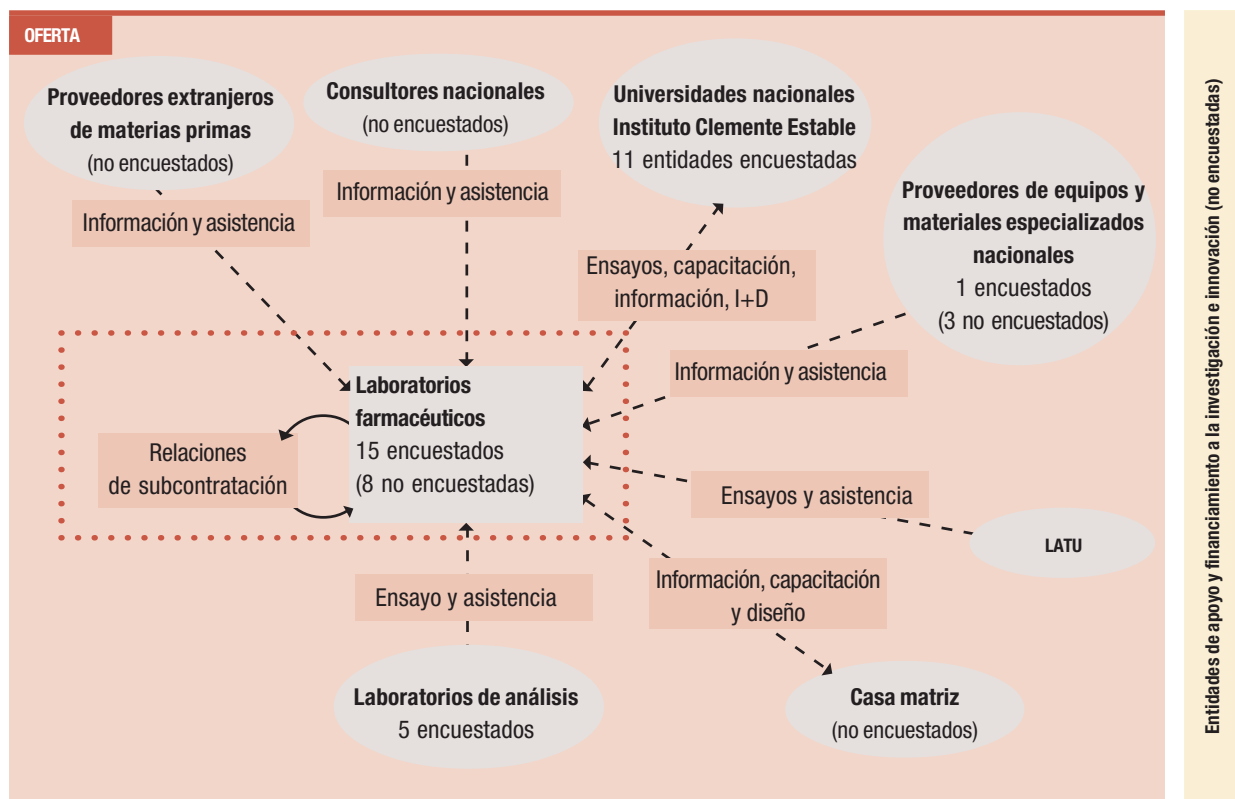
Del relevamiento de los datos de la encuesta IE-PNUD se obtuvo información sobre las capacidades desarrolladas por las empresas para adaptar y generar los nuevos conocimientos. Por otro lado, a partir de las relaciones declaradas por ellas, fue posible identificar los principales agentes que conforman el mapa de los flujos de conocimientos. El esquema que se presenta a continuación permite sintetizar los principales vínculos identificados en el sector.

Del diagrama 5 se puede deducir que los laboratorios desarrollan vínculos con varios agentes, tanto del ámbito nacional como extranjeros. A su vez, las relaciones identificadas pueden clasificarse en tres grandes grupos. En el primero se encuentran las relaciones dentro del conjunto de laboratorios seleccionados: relaciones de subcontratación. Del total de laboratorios analizados, más del 75% declaró que realiza la subcontratación de una o varias fases del proceso productivo.

Los laboratorios que se ven excedidos en su capacidad, o desean concentrarse en el desarrollo o producción de determinados productos, discontinúan parte de la producción de algunos medicamentos y la encargan a otros laboratorios que cuentan con la capacidad y el conocimiento necesarios para realizar la actividad. De esta forma, parte del proceso productivo, y en algunos casos todo el proceso, la realizan otros laboratorios en relación de subcontratación. No obstante, este vínculo refleja simplemente una transacción de bienes, y no representa flujos de conocimiento entre las empresas.

Diagrama 5

**Relaciones usuario-productor y flujos de conocimiento en el ámbito de farmacéutica (53 agentes detectados)**



Nota: Las flechas continuas representan flujos de bienes y servicios; las flechas discontinuas, intercambio de información y conocimiento; las flechas unidireccionales representan intercambios unilaterales y las flechas bidireccionales, intercambios bilaterales.

Fuente: Encuesta de innovación IE-PNUD.

Un segundo tipo de relaciones son las referidas a la obtención de conocimientos mediante la asistencia técnica, la realización de ensayos e incluso, en algunos casos, la solicitud de asesoramiento en cambio organizacional. Este tipo de relaciones se verifica entre los laboratorios farmacéuticos y los proveedores extranjeros de materias primas (principalmente solicitud de información), el LATU, los laboratorios de análisis y proveedores nacionales de materiales y equipo especializado.

En el caso de los agentes nacionales, los vínculos son importantes y con frecuencia los flujos de conocimiento se establecen en ambas direcciones. Sin embargo, las actividades que sirven de nexo tienen carácter unidireccional y no implican el emprendimiento

de proyectos conjuntos o de actividades de cooperación que puedan potenciar el aprendizaje de los conocimientos de ambas partes.

Finalmente, el último tipo de relaciones identificadas se refiere a las actividades vinculadas a la I+D y diseño. Cinco empresas se vinculan con sus casas matrices para diseño de productos y procesos, información y capacitación, y otras también realizan I+D en cooperación con entidades de investigación de la UdelaR y el IIBCE, pero son un pequeño grupo selecto. Cabe señalar que, si bien la mayor parte de los laboratorios considerados declaró realizar actividades de I+D interna (73%), sólo 46% realiza I+D externa. Además, la mayor parte de esta actividad se concentra en el desarrollo de productos sobre la base



de principios o moléculas existentes. Las actividades de investigación para la obtención de nuevas moléculas son aún incipientes en nuestro país.

### *Características de los laboratorios farmacéuticos encuestados*

Los quince laboratorios seleccionados para el estudio del ámbito farmacéutico mantienen las características generales mencionadas en la primera parte del estudio para el conjunto del sector. Tomando el año de fundación de los establecimientos, es posible verificar que la mitad de las empresas consideradas son anteriores a la década del sesenta, asociadas con el proceso de sustitución de importaciones, mientras que la mitad restante se origina principalmente entre los años ochenta y noventa.

Al examinar el origen del capital, y en concordancia con la información obtenida del trabajo de la CIU, la participación de capital extranjero resulta poco relevante a la hora de analizar las empresas de la encuesta, ya que cerca del 80% de la muestra son empresas de capital nacional.

Con relación a las ventas del ámbito, se observa un crecimiento generalizado durante la década de los noventa y comportamientos dispares para los últimos cinco años. Mientras que un 95% de la muestra declara un crecimiento en sus ventas en el período comprendido entre 1991 y 1998, solamente 36% mantuvo la tendencia entre 1999 y 2003. Este último dato diferencia a los laboratorios farmacéuticos de las empresas de la oferta tomadas en su conjunto, pues 52% de éstas aumentó sus ventas en el período de crisis.

A su vez, debe considerarse que las empresas farmacéuticas encuestadas presentan un perfil marcadamente orientado al mercado interno, aunque menor que el promedio general de la industria farmacéutica. En efecto, en promedio exportan 20% de su facturación, cuando el promedio de toda la industria es 12%.

Se comprueba asimismo la importancia de las ventas a empresas de otros sectores, principalmente del sector servicios (incluido el Estado), seguidas por las ventas a la industria. Las ventas a empresas del propio sector ocu-

pan una baja proporción. Por otro lado, las compras realizadas, con relación al grado de concentración, presentan una alta diversificación. Solamente 27% se concentra en un grupo pequeño de proveedores, mientras que el restante 73% presenta un alto nivel de diversificación en las compras.

En términos de organización de la producción, 90% de las empresas afirma haber realizado procesos de subcontratación de servicios y consultoría, mientras que más del 80% declara subcontratar etapas del proceso productivo. Como fue señalado, las relaciones de subcontratación presentan, en su mayoría, un carácter estable, y se realizan con medianas y grandes empresas. A su vez, se observa que la estrategia seguida por las empresas se basó en la diversificación de productos, según lo declarado en más del 70% de los casos.

En cuanto a la evolución de los niveles de ocupación, como es de esperarse, se observa un comportamiento similar a la evolución de las ventas. No obstante, los ajustes en el nivel de ocupación han sido menores, amortiguando los cambios bruscos de las ventas. En este sentido, mientras 95% de las empresas declara un aumento en las ventas en los noventa, sólo el 70% aumentó su nivel de ocupación. Por otro lado, la caída en las ventas verificada en un 40% de empresas para el último período considerado se vincula con una caída de la ocupación en sólo 27% de ellas.

El análisis de la variación en los niveles de ocupación permite deducir que los costos laborales no son la principal variable de ajuste de las empresas consideradas, si bien es un factor importante. En este sentido, la media en el nivel de ocupación de la muestra, durante todo el período de análisis, se mantuvo en el entorno de los 62 empleados. Es preciso señalar que la proporción de personal calificado (profesionales y técnicos) se encuentra entre 50 y 100% para gran parte de las empresas, porcentaje constante en el período comprendido entre 1998 y 2003.

### *Las actividades de innovación de las empresas del ámbito*

De las 21 empresas que conformaron la muestra de empresas farmacéuticas y suministradoras de bienes y servicios especializados del



ámbito, todas declararon haber realizado al menos una actividad de innovación en los últimos años. Ello confirma el carácter innovador del ámbito en estudio y distingue a estas empresas del resto de la manufactura.<sup>68</sup> Las actividades llevadas a cabo se vinculan principalmente a I+D interna, compra de bienes de capital, compra de *software* y capacitación.

No obstante, es posible identificar como debilidad relevante la dedicación, predominantemente parcial, de los profesionales a las actividades de I+D, la cual es un factor clave, tanto para la generación de conocimientos, como para la interpretación y adaptación de los flujos de conocimientos externos a las empresas. Además, se constata que la proporción de profesionales en la plantilla de trabajadores es en promedio de 22%, muy por debajo del promedio de las empresas sinérgicas de la oferta (35%).<sup>69</sup> En general, todos los indicadores de capacidad innovadora de estas empresas se ubican por debajo del de las empresas sinérgicas, y por lo tanto muy por debajo del de las autocentradas, lo que da cuenta de un grupo de empresas de la oferta con menores capacidades de innovación.

Los objetivos perseguidos por las actividades de innovación se relacionan principalmente con la ampliación del mercado o apertura de nuevos mercados (70% de las empresas), la mejora en la calidad de los productos existentes (93%), así como la creación de otros productos (67%) y el aprovechamiento de oportunidades vinculadas tanto a la existencia de nuevos productos y conocimientos como al cumplimiento de las regulaciones vigentes (73%).

Finalmente, como principales obstáculos al desarrollo de actividades de innovación, las empresas seleccionadas señalaron tanto la estructura como el tamaño reducido del mercado, seguidos por el acceso al financiamiento, falencias en las políticas públicas y el escaso desarrollo de instituciones de ciencia y tecnología. El obstáculo de la falta de fuentes de financiamiento para la innovación es coherente con el hecho de que, en promedio, 77% de los fondos utilizados para realizar actividades de innovación provienen del autofinanciamiento de las empresas.

Se observa que los resultados obtenidos como consecuencia de sus actividades innovadoras han sido positivos, pero muy inferiores al promedio de la oferta: el peso de los nuevos productos en la facturación del 2002 se estima en 23% (contra 38% de la oferta en su conjunto). No obstante, la gran mayoría de las empresas no ha obtenido certificaciones de producto y/o proceso, ni ha solicitado u obtenido patentes recientemente. Además, casi todas consideran que sus innovaciones son de carácter local, y casi ninguna declara que también internacionalmente han sido una novedad.

Con respecto a la densidad de relaciones con agentes del SNI, las empresas del ámbito tienen indicadores muy cercanos al promedio de los de las empresas catalogadas como sinérgicas, aunque son más intensas las relaciones con las universidades y otros centros de investigación (16% contra 14% respectivamente) y las relaciones bilaterales (8% contra 7%).

Por otro lado, 86% de las empresas afirma que es muy importante la relación con clientes y/o proveedores especializados para obtener conocimiento, pero una parte mínima considera importante la asociación para negocios con entidades de investigación a fin de lograr esos flujos de conocimientos. A su vez, señalan que los principales medios de obtención de conocimientos son internos a la empresa, mediante estudios propios o a través de los empleados.

Las relaciones que desarrollan las empresas del ámbito pueden catalogarse como conexiones mixtas, en el sentido de que la mayor parte de los laboratorios mantiene relaciones tanto con los agentes públicos como con los privados que conforman el SNI. La intensidad de dichas relaciones varía de firma a firma, y en ningún caso resulta de significación. Adicionalmente, las relaciones identificadas con el sistema son en su mayoría de carácter no estable.

En síntesis, las empresas analizadas han generado una extensa red de relaciones con otros agentes del SNI, aunque de poca intensidad. Si bien el espectro de agentes es amplio y se encuentra conformado por actores públicos y privados, los vínculos creados se caracterizan por su no estabilidad y unila-

68 Como ha de recordarse, en el capítulo II se realizó un análisis de la encuesta Dinacyt-INE y se obtuvo como resultado que sólo 33% de las empresas manufactureras había realizado al menos una actividad de innovación en el período de referencia (1998-2000).

69 Véase el cuadro 17 de este capítulo

teralidad. No obstante, existe una fuerte predominancia de los agentes nacionales en los vínculos principales y, más aún, sólo se perciben como relaciones fuertes aquellas desarrolladas con los centros de investigación universitarios o las derivadas del contacto con clientes o proveedores especializados.

### *Las entidades de investigación y su vínculo con las empresas del ámbito*

Con el objeto de analizar el papel desarrollado por las entidades, tanto en la generación como en la transmisión de conocimiento dentro del ámbito farmacéutico, se estudiaron los vínculos entre once entidades identificadas por las firmas encuestadas. Cabe señalar que se sabe de la existencia de un número más amplio de entidades de investigación relacionadas con el ámbito farmacéutico, pero no fue posible registrarlas porque varias empresas se limitaron a mencionar su relación con dicha entidad pero identificándola genéricamente como perteneciente a la UdelaR, la Facultad de Química, Ciencias o Medicina.

En primer lugar, es preciso destacar que nueve de las once entidades identificadas pertenecen a laboratorios universitarios, lo que confirma el rol de la UdelaR en el ámbito en cuestión. Así, no resulta sorprendente observar que todas estas entidades realizan actividades de I+D, tanto internas como externas, lo cual contrasta con los resultados observados para los laboratorios farmacéuticos. Si bien el alcance de las actividades internas es ampliamente superior al de las actividades de I+D externas, estas últimas son básicamente endógenas al sistema, y se realizan en cooperación con agentes nacionales o pertenecientes al Mercosur.

Las entidades analizadas presentan un alto nivel de vinculación con empresas públicas y privadas, no obstante lo cual dicha relación no resulta relevante para la obtención de conocimientos. En este sentido, como principales fuentes de nuevos conocimientos se identifica a los centros tecnológicos, los laboratorios e Internet. Con relación al financiamiento, se registra un alto componente de autofinanciación, seguido por financiamiento proveniente de la red produc-

tiva. Esta última fuente de recursos es más importante en éste que en los demás ámbitos. Ello se vincula al hecho de que la amplia mayoría de las entidades estudiadas declara que el principal objeto de sus actividades de investigación es la resolución de problemas productivos. No obstante, cabe señalar que dichas entidades presentan un importante nivel de resultados en términos de publicaciones, tanto en el medio nacional como internacional.

En suma, las empresas del ámbito farmacéutico desarrollan bastante más actividades de innovación que el promedio de la industria manufacturera –según se desprende de la comparación entre la encuesta de Dinacyt-INE y la del IE-PNUD–, pero son menos innovadoras que el resto de las empresas de la oferta de los ámbitos estudiados especialmente para este informe. Con respecto a la densidad de relaciones con agentes del SNI, las empresas del ámbito tienen indicadores muy cercanos al promedio de aquellas catalogadas como sinérgicas. Si bien el espectro de agentes es amplio y se encuentra conformado por actores públicos y privados, los vínculos creados se caracterizan por su inestabilidad y unilateralidad. No obstante, existe una fuerte predominancia de los agentes nacionales en los vínculos principales; más aún, sólo se perciben como relaciones fuertes aquellas desarrolladas con los centros de investigación universitarios o las derivadas del contacto con clientes o proveedores especializados.

### *Ámbito de biotecnología*

---

La biotecnología se define como un conjunto de técnicas que usan o transforman el material de organismos vivos para desarrollar nuevos productos, servicios y procesos y generar nuevos conocimientos, de diversos sectores de la economía (salud, farmacéutica, agricultura, industria y servicios ambientales, tecnología de alimentos, ingeniería, tratamiento de madera, papel, textiles, etc.). Comprende la biotecnología clásica o convencional, que explota a los organismos existentes en la naturaleza con propósitos tecnológicos, y la biotecnología mo-

terna –resultado de los avances en el conocimiento de las bases moleculares de los procesos biológicos–, que se apoya en el uso de la información genética e incluye la modificación genética de los organismos vivos de acuerdo con diversas necesidades tecnológicas.

Las biotecnologías actuales presentan un cambio radical con relación a las anteriores. Los descubrimientos fundamentales del ADN recombinante y el acceso a la información completa de genomas abren nuevas direcciones a la investigación y revitalizan las tecnologías más tradicionales. La base científica de las innovaciones biotecnológicas cubre un amplio rango de disciplinas, tanto de la ciencia básica como de la aplicada: microbiología, bioquímica, cultivos de células y fermentaciones, biología molecular, ingeniería genética, inmunología, virología, biología celular y cultivo de tejidos.

La explotación de las capacidades científicas para la generación de tecnologías no es un proceso simple ni directo. En verdad, la resolución de problemas difíciles como los asociados a esa explotación exige que se articulen los esfuerzos en términos interinstitucionales, favoreciendo el trabajo en red de los diferentes agentes en juego. En función de ello, la base del conocimiento biotecnológico genera un nuevo rol para las instituciones científicas, muy importante para el desarrollo de las tecnologías. La intensidad de la cooperación universidad–empresa es esencial y un rasgo singular y distintivo de la biotecnología.

Un trabajo titulado *European Biotechnology Innovation Systems*<sup>70</sup> propone un marco de referencia que esquematiza el funcionamiento de un *sistema de innovación en biotecnología* (SIB) a través de cuatro redes, relacionadas con: conocimientos y habilidades, industria y oferta, demanda y aceptabilidad social, y desarrollo financiero e industrial, así como los vínculos entre ellas (vease la diagrama 1). El objetivo del trabajo es establecer cuáles son los determinantes principales de los SIB en Europa. Para ello, efectúa un estudio de casos a partir del cual analiza el desarrollo de la biotecnología en Austria, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Holanda, España y el Reino Unido, centrándose en tres subsectores: biofarmacéutico, agroalimentario y equipamiento especializado.

Los resultados obtenidos dan cuenta de grandes diferencias en los patrones de innovación entre los ocho países. Algunas de estas diferencias responden a las especificidades de los sistemas de innovación en materia de políticas públicas, relacionamiento interfirmas, sistema financiero, sistema de educación y capacitación, y sistema de investigación y desarrollo. No obstante, el determinante clave de la innovación identificado por el trabajo es la demanda, la naturaleza del mercado y las actitudes públicas hacia aplicaciones de biotecnología. En este sentido, los autores hacen fuerte hincapié en el papel crucial que desempeñan, principalmente en la agrobiotecnología, la demanda y la aceptabilidad pública de las aplicaciones de biotecnología.

En las siguientes subsecciones se exponen las características particulares de lo que aquí se denomina *ámbito de biotecnología*. Éste sigue bastante de cerca el marco de referencia propuesto por el trabajo de Sussex recién mencionado. Para ello, en primer lugar, se reseña la información disponible sobre sus actores en Uruguay y, en segundo lugar, se sistematiza y analiza la información obtenida a través de la encuesta IE-PNUD, con el objeto de conformar el mapa de las relaciones usuario–productor y los flujos de conocimientos del ámbito en estudio.

#### Breve reseña de las empresas y entidades relacionadas con la biotecnología

Un primer trabajo sobre biotecnología en Uruguay<sup>71</sup> consistió en un relevamiento de la situación de tres empresas relacionadas con la biotecnología: Laboratorio Santa Elena, Semillas Santa Rosa y Vinos Finos Carrau. Estas empresas tienen en común la necesidad de generación propia de I+D, la fuerte apuesta a la capacitación del personal, la dificultad para acceder a financiamiento externo –dada la inexistencia de mecanismos de capital de riesgo en Uruguay– y la alta valoración de la vinculación con instituciones de I+D.

Un segundo antecedente, que se constituye en el insumo directo principal de este informe, es el documento preparado por la Unidad de Biotecnología del INIA (2001).<sup>72</sup> El objetivo de ese trabajo fue identificar la-

70 Final report, SPRU, University of Sussex, 2001.

71 Michele Snoeck, Judith Sutz y Andrea Vigorito (1994), «Políticas y estrategias gerenciales de empresas agro biotecnológicas en el Uruguay», en W. Jaffé (ed.): *21 Estudios de casos de empresas biotecnológicas*, IICA, San José de Costa Rica.

72 INIA (2001): *La biotecnología en Uruguay*, documento preparado por la Unidad de Biotecnología del INIA como parte de una consultoría realizada para la Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología (Recyt-Dinacyt). También se utilizó información proveniente del Programa de Prospectiva Tecnológica Uruguay 2015, Informe final (mayo 2002), *Biotecnología en el sistema agroalimentario*, realizado por Daniel Pagliano, Maximiliano Mazzolla y Mateo Ferriolo, ONUDI, Presidencia de la República, INIA.

laboratorios de investigación en entidades públicas, semipúblicas y empresas privadas cuyas actividades están relacionadas con la biotecnología. Se incluyeron las actividades de investigación básica y aplicada a áreas de la agropecuaria, medicina, industria y preservación del medio ambiente, así como la provisión de bienes y servicios que incorporan conocimientos biotecnológicos. Del conjunto de laboratorios relevados, se sistematizaron luego las principales líneas de investigación, los servicios que brindan y los productos que proveen, los recursos humanos especializados que emplean y la infraestructura y el equipamiento de que disponen.<sup>73</sup>

Se encontraron cuatro polos de desarrollo de la biotecnología en Uruguay. Los laboratorios que se dedican a la biotecnología vegetal se encuentran en el INIA, la facultad de Agronomía y empresas privadas. En lo que respecta a la biotecnología animal, las actividades se centralizan en la Facultad de Veterinaria, el Instituto Rubino del MGAP y algunas empresas privadas. Las Facultades de Química e Ingeniería de la UdelaR concentran las áreas de bioprocesos y estudios enzimáticos de aplicación industrial. En el campo de la medicina humana se han constatado importantes avances en las áreas de diagnóstico molecular y producción de reactivos de diagnóstico de enfermedades. Las entidades que lideran estos emprendimientos son las facultades de Medicina, Química y Ciencias, a través de sus cátedras e institutos especializados, y el IIBCE. Además, existen algunos desarrollos en el área farmacéutica con empresas privadas que utilizan el mecanismo de convenios con la UdelaR para la elaboración de productos biotecnológicos de alto valor agregado.

Como conclusión de su trabajo, el INIA constata las fortalezas y debilidades del desarrollo de la biotecnología en el país. Las fortalezas consisten, en primer lugar, en un desarrollo significativo de grupos dedicados a la investigación, con una cantidad considerable de investigadores que trabajan en 81 laboratorios, una importante producción científica, capacidad para formar posgrados y relación con el sector productivo.

Una segunda fortaleza es la existencia de equipos de última generación. En los últimos años se instalaron cinco secuenciadores automáticos, tres dedicados al área médica (Ministerio de Salud Pública, Asociación Española y Ministerio del Interior), uno en la Facultad de Ciencias y el último en la Unidad de Biotecnología del INIA.<sup>74</sup> Además, la infraestructura edilicia mejoró con la construcción del nuevo edificio de la Facultad de Ciencias y la renovación del IIBCE. El MGAP también modernizó algunos de sus laboratorios y la Facultad de Agronomía de la UdelaR inauguró recientemente su nuevo laboratorio de Biotecnología.

Con respecto a las debilidades, el trabajo afirma que el desarrollo de la biotecnología en el país ha sido desordenado. Existen hoy diferentes polos de desarrollo biotecnológico que han obedecido a la inquietud de diferentes grupos, pero éstos no han seguido un programa estratégico ni siquiera dentro de cada sector. Además, no hay coordinación entre las actividades nacionales e internacionales. Por otro lado, la falta de vías de transferencia de estas tecnologías desde los laboratorios a los empresarios y al consumidor final genera un círculo cerrado que no permite al sector productivo conocer los beneficios, con la consiguiente ausencia de demanda, lo que se proyecta en la falta de incentivo para el desarrollo de las propias biotecnologías. Finalmente, la creciente importancia del surgimiento de la biotecnología moderna no se ha visto reflejada en demandas del sector productivo.

En suma, existe una capacidad relativamente importante de investigación biotecnológica en el país, en términos de cantidad de laboratorios de investigación, recursos humanos capacitados, infraestructura y equipamiento. No obstante, los resultados de esas actividades, aunque potencialmente útiles para la modernización del sector productivo, no se han plasmado aún en forma general en aplicaciones concretas en la economía.

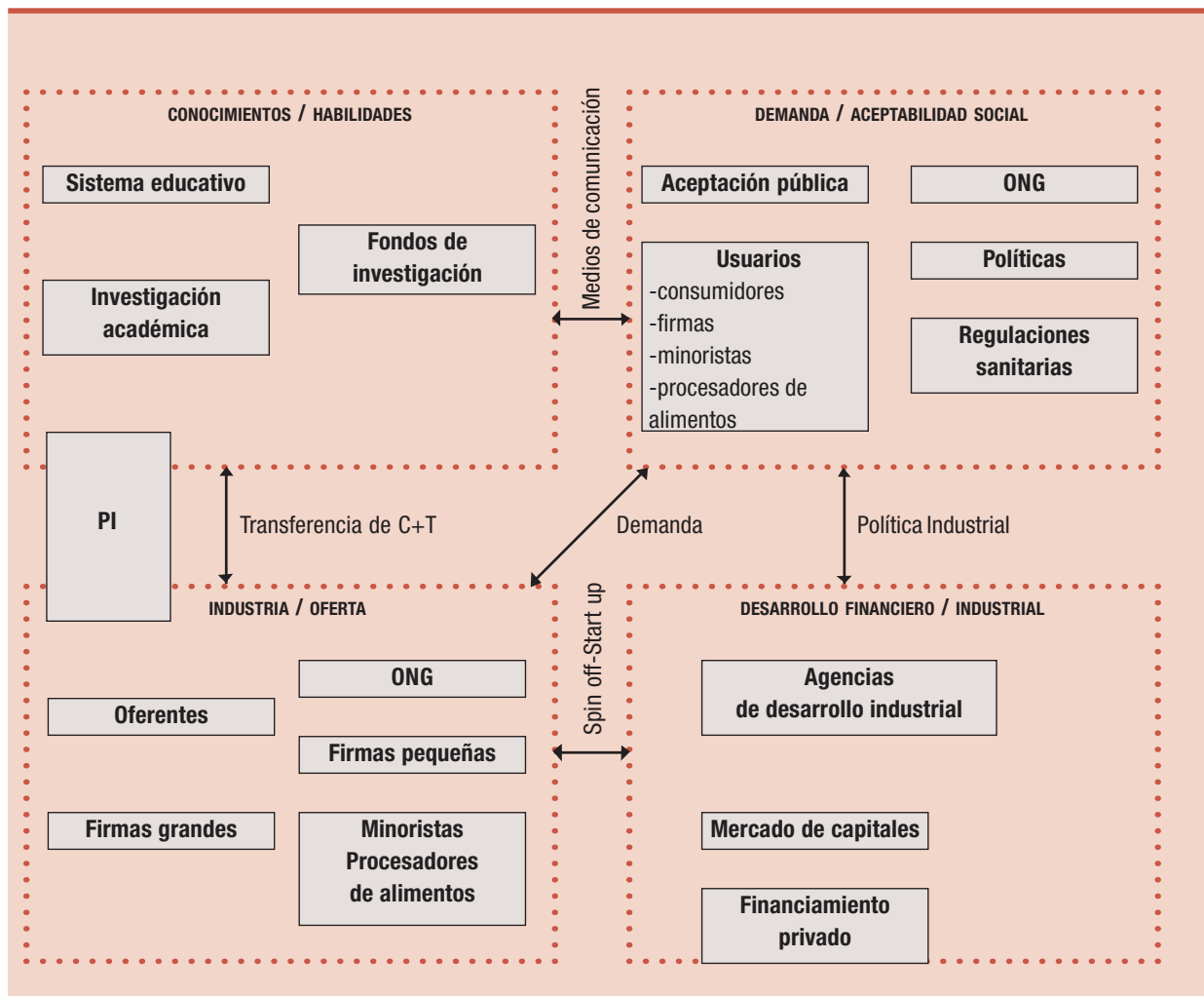
Los resultados hallados por el antecedente mencionado fueron el punto de partida del trabajo de campo realizado para este informe. En la siguiente sección se sistematiza la información obtenida a partir de la encuesta IE-PNUD.

73 Dicho estudio, a su vez, se basó en dos trabajos recientes: un relevamiento en el área de las agrobiotecnologías promovido por el Procrisur (*Estrategias en biotecnología agropecuaria para el Cono Sur*, coordinado por M. Carneiro, 2001) en el que se encuestó a 14 laboratorios del ámbito público y privado, y un relevamiento de los laboratorios que trabajan en el área de biomedicina y biotecnología (un total de 65 grupos): *Investigación y desarrollo en biología médica y biotecnología*, mayo 2001, en el marco del Programa Pasteur Mercosur.

74 Es de destacar que actualmente en Brasil se ha instalado cerca de un centenar de equipos automáticos de secuenciación, lo que sitúa al país como primera nación en América Latina en el desarrollo de la genómica, seguido por Colombia. En este sentido Uruguay experimenta un relativo atraso en biotecnología en relación con los países del Mercosur y el resto del mundo en general. Aunque el indicador de cantidad de equipos no es del todo satisfactorio pues lo que verdaderamente importa es el grado de utilización de esos equipos y su difusión en el sistema. Así por ejemplo, el Núcleo de Servicios de Alta Tecnología (N-SAT) creado en la Facultad de Ciencias con apoyo del Programa Conicyt-BID permite potenciar el uso del equipamiento adquirido, facilitar su acceso a todos los sectores interesados, rentabilizar al máximo las inversiones realizadas y así facilitar futuros emprendimientos nacionales y universitarios.

Diagrama 6

**El Sistema de innovación biotecnológico**



Las cuatro redes de un SIB:

- *Conocimientos/habilidades.* Incluye tanto la inversión pública en el sector de investigación como en formación de los recursos humanos para investigar e intervenir en los procesos de innovación; incluye también los instrumentos para promover la transferencia de ciencia y tecnología (C+T) y los regímenes de propiedad intelectual (PI) para los resultados de la investigación; por último, incluye las políticas de difusión de la ciencia a la sociedad.
- *Oferta e industria.* La transferencia de C+T se ve favorecida por la creación de empresas pequeñas de base académica, que actúan como importantes difusores.
- *Desarrollo financiero e industrial.* Incluye instrumentos de promoción para la creación de empresas *spin offs* provenientes de las

universidades y de *start ups*, para la creación de vínculos entre la investigación académica e industrial, para la adquisición de tecnología por empresas de todos los tamaños. Se destaca la baja tendencia al financiamiento de las firmas biotecnológicas en la modalidad de capital de riesgo.

- *Demanda y aceptabilidad social.* En agrobiotecnología, el mercado se caracteriza por estrechos vínculos entre productores, distribuidores y consumidores finales (la cadena alimenticia). La demanda se ve negativamente afectada por una combinación de oposición pública hacia los organismos genéticamente modificados, cobertura de los medios y respuesta de fabricantes y minoristas concentrados, lo que determina una menor actividad innovadora de las firmas.

Fuente: Basado en diagrama de Sussex (2001).



### Identificación de los agentes del ámbito

Las empresas y entidades de I+D de la oferta se identificaron a partir de la lista relevada por el trabajo del INIA (2001), la que fue actualizada a través de entrevistas a informantes calificados. Fueron identificadas 32 empresas biotecnológicas, a partir de las cuales se detectaron 11 proveedores de bienes y servicios especializados, lo que suma un total de 43 empresas de la oferta. Por otro lado, se identificaron 71 entidades de I+D, básicamente a partir de la lista del INIA, a la que se agregaron otras entidades referenciadas por las primeras. De todos estos agentes, se encuestó a 34 empresas y a 68 entidades de la oferta.

Las empresas de la demanda fueron detectadas a través de tres fuentes: entrevistas a informantes de la oferta (en las cuales se les preguntaba qué agentes residentes en territorio nacional eran usuarios, efectivos o potenciales, de sus productos y servicios), la plantilla de expertos que asistieron a los ejercicios de prospectiva tecnológica de biotecnología en el sistema agroalimentario organizados por la Presidencia de la República (ONUDI, 2002) y el trabajo del INIA (2001). Posteriormente, durante la realización de la encuesta, se detectaron otras empresas de este grupo referidas por el encuestado,<sup>75</sup> que permitieron progresar algunas veces en la cadena de valor y otras en relaciones horizontales (los encadenamientos se seguían hasta llegar a dos niveles después de la empresa propiamente demandante de biotecnología).<sup>76</sup>

Se detectaron 79 empresas (se entrevistó a 42)<sup>77</sup> demandantes (efectivas o potenciales) de los productos y servicios generados por la oferta. Una parte importante de estas empresas pertenece a las cadenas de valor agroindustrial (avícolas, bodegas, cerveceras, cítrcolas, curtiembres, forestales, laneras, frigoríficos, frutícolas, lácteas, molinos arroceros y harineros y pesqueras) o a los servicios (comercio de semillas, hospitales, laboratorios farmacéuticos y cosméticos, mutualistas).<sup>78</sup> Los hospitales y mutualistas se identificaron al ser nombrados por las entidades de I+D encuestadas; sin embargo, no se incluyeron en la encuesta debido a la dificultad de encontrar el interlocutor válido para contestar a una encuesta de esta índole. Esto

se transformó en una verdadera debilidad del estudio de este ámbito, dado que justamente los resultados de la encuesta realizada revelan, como se verá más adelante, que son justamente las empresas biotecnológicas de la salud las más potentes en innovación y aprendizaje.

### Mapa de relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos

En el diagrama 7 se esquematiza el mapa de relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos que pudo extraerse de la información proporcionada por la encuesta de innovación IE-PNUD.

En el centro del diagrama figuran las empresas productoras biotecnológicas, las cuales venden sus bienes y servicios a las empresas de la demanda y realizan actividades de innovación a partir de fuentes de conocimientos internas y externas. Estas últimas fuentes provienen de otras empresas de la oferta (aquí denominadas *proveedores de bienes y servicios especializados*) y de las entidades de I+D, también pertenecientes a la oferta. A su vez, algunas entidades de I+D se relacionan con las empresas de la demanda para brindarles servicios y/o llevar adelante proyectos de I+D en cooperación. En los párrafos siguientes se describen las características de los agentes que componen los grupos y se analizan las modalidades de vinculación entre ellos.

### Las empresas de la oferta

Prácticamente la totalidad (94%) de las 32 empresas de la oferta son pymes (menos de 5 millones de dólares de facturación y menos de 100 empleados), y más de la mitad ocupa a menos de 20 empleados. Son firmas relativamente nuevas, pero con experiencia en el mercado (56% fueron fundadas a partir de los años ochenta), y en su mayor parte de capital nacional (82% no tiene ninguna participación de capital extranjero). Cerca de 60% subcontrata a terceros alguna etapa de su proceso productivo, y su mercado principal es el interno (55% de ellas no exporta). En promedio tienen una plantilla con alta proporción de profesionales sobre el total de ocupados (34%). Finalmente, 60% de estas empresas aumentó sus ventas durante el período de crisis 1999-2003, lo que denota

75 Que contestaba a la solicitud: «Nombre los cinco agentes del SNI más importantes con los que se relacionó para innovar».

76 Así por ejemplo se incluyó una empresa forestal que planta árboles clonados por laboratorios nacionales, un aserradero que procesa esa madera, una carpintería que fabrica casas prefabricadas de ese tipo de madera y una empresa que diseña, fabrica y vende muebles de esa madera también. Otro ejemplo lo constituye una cítrcola que demanda biotecnología vegetal y la comercializadora internacional de ésta, o un molino harinero y una panificadora. También se detectaron relaciones horizontales entre las empresas: por ejemplo, un molino arrocerero originalmente nombrado por informantes de la oferta se refirió a su vez, al ser encuestado, a otro molino con el que se relaciona para innovar. En el caso de los seis frigoríficos encuestados, éstos fueron el resultado de referencias de los dos tipos anteriores. Se identificaron originalmente dos frigoríficos, uno de los cuales fue referido por un productor ganadero que realiza mejoramiento genético y otro por una entidad de la UdelaR que realiza biotecnología ambiental; los cuatro frigoríficos restantes fueron mencionados por los primeros. Las tres empresas lácteas encuestadas son un caso similar al de la carne.

77 La mayor parte de las empresas detectadas y no entrevistadas fueron referenciadas en el transcurso de la encuesta, pero no hubo tiempo suficiente para someterlas a su vez al cuestionario.

78 Se identificaron cuatro empresas de venta de semillas, dos de las cuales rechazaron ser encuestadas, y seis laboratorios farmacéuticos, dos de los cuales también rechazaron la encuesta.

## *Recuadro 11*

### *Instalación de un Instituto Pasteur de proyección regional en Montevideo*

El 11 de diciembre de 2004 se colocó la piedra fundamental del Instituto Pasteur de Montevideo. Esta propuesta se inscribe en la vinculación entre el Instituto Pasteur de París y la región, iniciada en el 2001, que condujo a la implementación del Programa AMSUD-Pasteur ([www.pasteur.fcien.edu.uy](http://www.pasteur.fcien.edu.uy)). Participan hoy en el AMSUD-Pasteur 49 instituciones académicas de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay y sus actividades se centran en: formación de recursos humanos de alto nivel (cursos avanzados en los países de la región y participación de estudiantes latinoamericanos en los cursos del Instituto Pasteur); proyectos de investigación en colaboración en dengue y fiebres hemorrágicas, enfermedad de Chagas y tuberculosis; actividades de apoyo al control microbiológico; finalmente, apoyo al desarrollo de las biotecnologías. Esta iniciativa ha contado con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Oficina Regional de Cooperación Francesa con sede en Santiago de Chile, la Embajada de Francia en Uruguay y el Instituto Pasteur de París.

En ese contexto, la dirección del Instituto Pasteur solicitó en el 2003 un estudio a científicos del Instituto y de América Latina sobre la oportunidad y la factibilidad de instalar en la región un centro vinculado a la Red Internacional de Institutos Pasteur, que apoye la fuerte vinculación establecida. A partir del análisis del documento presentado, la Dirección del Instituto resolvió, en diciembre del 2003, apoyar la creación de un

nuevo instituto en el Cono Sur de América Latina, instalado en Uruguay. Comenzó entonces una etapa de fluidos contactos entre autoridades de Uruguay y de Francia, con el objetivo de apoyar la realización de la propuesta, y a mediados del 2004 se completó un estudio de factibilidad que incluyó los aspectos científicos, técnicos, arquitectónicos, jurídicos y presupuestales.

Se ha concebido crear una institución de muy alta flexibilidad, capaz de adaptarse a los progresos continuos de la ciencia, definida por criterios de excelencia científica, vocación de constituirse en un laboratorio de nivel internacional y de proyección regional. Se ha propuesto que opere sobre la base de equipos científicos que en su mayoría tengan carácter no permanente (grupos a cinco años), seleccionados por convocatorias abiertas regulares que posibiliten e incentiven la participación de científicos y equipos de los diferentes países de la región y favorezcan la instalación de científicos latinoamericanos residentes transitoriamente en el hemisferio norte. Ese tipo de estructura debería permitir que la vocación regional pueda concretarse a través del acrisolamiento de experiencias y capacidades de los grupos y personas que coincidan temporalmente en la institución y de los vínculos que así se establezcan. Ello debería contribuir progresivamente a tejer una densa y fluida red regional.

La institución estará dotada de plataformas tecnológicas de última generación, que apoyen investigaciones y estudios en el área de la biomédica (en par-



ricular estructuradas en núcleos de equipamientos y facilidades en boterío, biología molecular y celular, proteómica y bioquímica analítica, biología estructural, bioinformática) a disposición de investigadores nacionales y de la región, así como al servicio de empresas e instituciones no académicas.

Desde el punto de vista científico, el perfil inicial definido se centrará en temáticas de envejecimiento, enfermedades degenerativas y cáncer, complementando los objetivos del Programa AMSUD-Pasteur, que se orienta esencialmente hacia enfermedades transmisibles. El perfilamiento científico más preciso se establecerá a través de un programa de encuentros y consultas con asesores de alto nivel de la región, de centros de relevancia internacional y del Instituto Pasteur de París. Al mismo tiempo, el Instituto Pasteur de Montevideo tendrá una firme vocación de apertura y estímulo a las aplicaciones, transferencias y valorización de los resultados de las investigaciones, lo cual implicará una fuerte política de vinculación con el sector industrial y empresarial regional.

Asimismo, se ha puesto particular énfasis en que esta nueva institución sea un centro de formación de alto nivel, que articule y complemente esfuerzos con programas nacionales y regionales, tanto a partir de la organización regular de cursos avanzados como por la acogida de estudiantes y jóvenes investigadores.

Se ha acordado la estructuración de la iniciativa bajo la forma de una fundación, actualmente en proceso de creación. El Parlamento uruguayo, con la unanimidad de los integrantes del Senado y de la Cámara de Diputados, votó una ley referida al Instituto Pasteur de Montevideo, en la que se esta-

bleció el alto interés del país en él y se asumieron compromisos presupuestales para asegurar su creación y funcionamiento. Debe destacarse el importante apoyo que le dio el gobierno francés a esta propuesta, que llevó a un acuerdo sobre la reconversión de la deuda uruguayo con Francia que se concretará en un aporte para la construcción y equipamiento del nuevo Instituto.

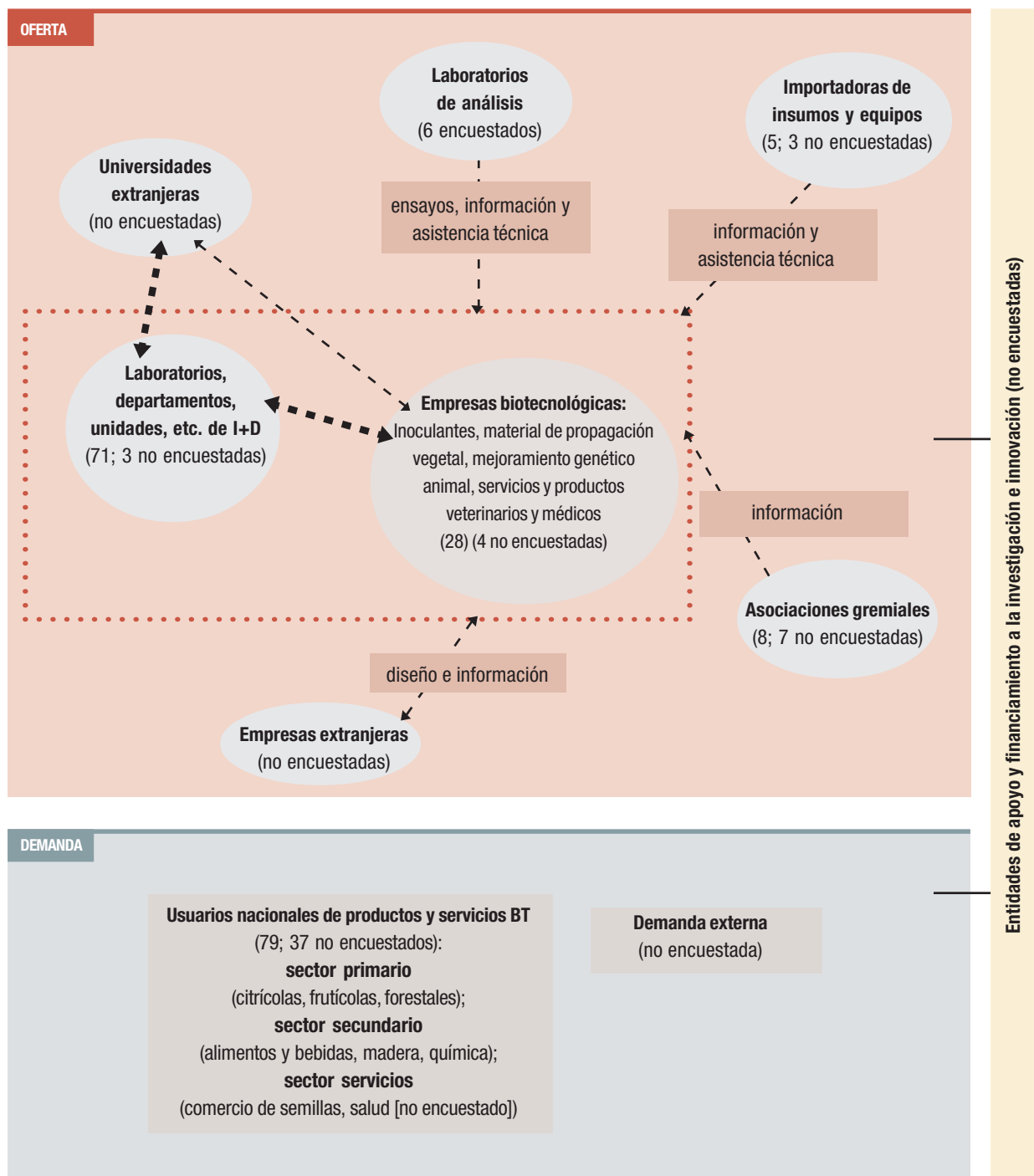
Esta iniciativa implica interesantes desafíos y explora nuevos caminos de vinculación Norte-Sur y Sur-Sur. Se espera que pueda contribuir eficazmente a los esfuerzos de integración regional, complementando propuestas y actividades de numerosos actores e instituciones que han orientado su vocación por este rumbo.

*Ricardo Ehrlich*

Presidente del Consejo de Administración  
del Instituto Pasteur de Montevideo

Diagrama 7

**Relaciones usuario productor y flujos de conocimientos en el ámbito de la biotecnología.**  
(202 agentes detectados)



Nota: Las flechas continuas representan intercambio de bienes y servicios; las flechas discontinuas, intercambio de información y conocimiento; las flechas unidireccionales representan intercambios unilaterales y las flechas bidireccionales, intercambios bilaterales.

Fuente: Encuesta de innovación IE-PNUD.

posiciones competitivas en sus respectivos mercados.

La mayoría de las empresas realiza I+D interna y un número menor lleva adelante I+D externa, preferiblemente con agentes nacionales o del Mercosur. No es común que hayan solicitado u obtenido algún derecho sobre la propiedad intelectual, ni tampoco que hayan certificado los productos o procesos. No obstante, el peso de los nuevos productos en la facturación del año 2002 es relativamente alto (en promedio un 30%), lo que da cuenta de otras formas de apropiación de los conocimientos. La mayor parte de las empresas considera que desarrolla innovaciones para el mercado local, y muy pocas declaran que han innovado con respecto al mercado internacional. Para 65% de estas empresas la utilización de fondos propios es la principal fuente de financiamiento de las actividades de innovación.

Por otro lado, la mayoría declara que el objetivo de sus innovaciones tecnológicas es ampliar el mercado actual o crear nuevos mercados, mejorar la calidad de sus productos y aprovechar las oportunidades existentes. En el otro extremo se ubica una minoría que apuntó a objetivos asociados a la producción (reducción de costos y otros). En cuanto a los obstáculos para innovar, la mayor parte los encuentra sobre todo en el tamaño reducido del mercado, y luego en la estructura de éste, en la dificultad de acceso a financiamiento, en el escaso desarrollo de las entidades de ciencia y tecnología y en las falencias de las políticas públicas.

Finalmente, un rasgo distintivo de todos los ámbitos estudiados es la alta densidad de relaciones con universidades, laboratorios y centros tecnológicos (20%, contra 14% de las empresas de tipo sinérgico y 11% de las autocentradas, ambos grupos analizados en el apartado 5 de este capítulo). En general, los indicadores de vinculación con el SNI son todos más altos que los de las empresas sinérgicas,<sup>79</sup> lo que denota que estas firmas del ámbito de biotecnología tienen mayor relación que las de los otros ámbitos con los agentes del SNI, particularmente con las entidades de investigación. Se observa, además, que muy pocas empresas productoras de bie-

nes y servicios biotecnológicos declararon estar relacionadas entre sí para innovar. No obstante, mantienen lazos más comúnmente con firmas pertenecientes al grupo que se ha denominado de *proveedores de bienes y servicios especializados* (generalmente de tipo unilateral), y también con empresas extranjeras (más bien de tipo bilateral). Además, varias han presentado y financiado proyectos de investigación a través de los fondos del PDT gestionados por la Dinacyt. Por último, pocas empresas declararon que para innovar se relacionaban con empresas o entidades usuarias de los bienes y servicios que producen. Todas estas modalidades de vinculación están esquematizadas en el diagrama 7.

#### *Las entidades de la oferta*

De las 68 entidades encuestadas que realizan investigación en biotecnología, 43 pertenecen a la UdelaR (facultades de Ciencias, Medicina, Química, Veterinaria, Agronomía), 9 al IIBCE, 3 al INIA y el resto a otras instituciones (MGAP, Ministerio del Interior, Ministerio de Salud Pública, Asociación Rural del Uruguay, Instituto Nacional de Semillas, Asociación Española de Socorros Mutuos). En dichas entidades trabajan 1157 profesionales y técnicos, de los cuales 771 son profesionales.<sup>80</sup> De estos últimos, los más altos niveles de calificación se encuentran en la UdelaR, que concentra la mayor parte de los doctores y de los que obtuvieron un título de posdoctorado (véase cuadro 20).

Retomando la clasificación realizada en el apartado 3 de este capítulo, en función del modo como las entidades establecen sus agendas de investigación,<sup>81</sup> se puede comprobar en el siguiente cuadro que la mayor parte de las entidades detectadas investiga con el fin de resolver problemas productivos (39 entidades), y pertenece a la UdelaR.

Todas las entidades encuestadas contestaron que realizan actividades de I+D internas, y una parte importante realiza I+D externa, principalmente con otros laboratorios nacionales o del Mercosur. También la densidad de las relaciones bilaterales con el sector productivo (para realizar I+D en cooperación) es de 13% sobre el total de posibilidades, lo que es relativamente alto considerando que es un

79 Densidad de relacionamiento con el SNI: 9,3% contra 8,5% en las empresas sinérgicas; densidad de relaciones unilaterales con el SNI: 14% contra 13%; densidad de relaciones bilaterales con el SNI: 8% contra 7%.

80 Dadas las preguntas formuladas en la encuesta, no se puede afirmar que todos esos profesionales y técnicos trabajen efectivamente en biotecnología, sino que las entidades detectadas que realizan investigaciones en biotecnología ocupan a esa cantidad de empleados con esas calificaciones.

81 Cabe recordar que dicha clasificación se realizó en función de la siguiente información proporcionada por la encuesta IE-PNUD: estructura de financiamiento de actividades de I+D, relaciones con agentes del SNI y su objeto, importancia de los diferentes medios para obtener conocimientos, y obstáculos para transformar los resultados de la investigación en innovaciones de bienes y servicios (esta última, pregunta abierta).

## Recuadro 12

### Un caso de empresa biotecnológica: Laboratorios Clausen

Laboratorios Clausen es una empresa farmacéutica nacional, fundada a principios del siglo XX, con una larga trayectoria en el Uruguay. Desde la década del noventa ha incorporado productos biológicos y biotecnológicos, lo que le ha permitido incorporar una verdadera línea de alta tecnología en áreas tales como oncología, hematología, hemoterapia, inmunología, fertilidad y reproducción, trasplante y vacunas. Durante estos años ha desarrollado otros importantes proyectos conjuntamente con la Universidad de la República.

#### Control de calidad

En 1996 la Universidad de la República y la empresa firmaron un convenio mediante el cual el Laboratorio de Inmunobiología de la Facultad de Medicina realiza el control de calidad de los productos biotecnológicos de Laboratorios Clausen, efectuando las mediciones de actividad biológica y pureza de los productos y comparándolas con los estándares internacionales.

#### Desarrollo de una nueva molécula

Los antecedentes de colaboración e intercambio entre Clausen y la Universidad de la República permitieron encarar un proyecto de investigación enteramente nacional. Éste consistió, en una primera etapa, en desarrollar el proyecto «Diseño y construcción de un sistema de expresión de Trombopoyetina Recombinante Humana en células de mamífero, con actividad biológica demostrada», que fue llevado a cabo por un equipo de investigadores de la Facultad de Medicina mediante diversas técnicas biotecnológicas y de ingeniería genética. El proyecto fue financiado enteramente por Laboratorios Clausen mediante un crédito de Conicyt-Fintec-BID.

A principios del año 2000 se obtuvo un cultivo celular productor de la molécula *trombopoyetina recombinante humana*, con actividad biológica comprobada. Este resultado fue declarado exitoso por el Conicyt, tras ser evaluado por expertos internacionales. El resultado obtenido es la primera molécula biotecnológica desarrollada enteramente en Uruguay.

Fuente: INIA, 2001.

indicador muy exigente. No obstante, la mayoría de las entidades contesta que la vinculación con otros laboratorios es un medio muy importante para obtener conocimientos, mientras que una minoría considera que también lo es la relación con las empresas.

Muy pocas entidades han solicitado y/u obtenido derechos de propiedad intelectual sobre los resultados de sus investigaciones, y menos aún han certificado sus productos y/o procesos, mientras que la mayoría realiza publicaciones. En promedio, las entidades financian sus actividades de investigación en función de la siguiente estructura: 50% fondos presupuestales y concursables, 18% a través de convenios con el sector productivo, 14% por cooperación internacional, 17% con fondos del sector

público (incluye gobierno central y organismos descentralizados, empresas públicas, intendencias, instituciones semipúblicas).

#### Una clasificación de las empresas y entidades de la oferta

Se clasificaron las 32 empresas y las 68 entidades de I+D de la oferta en cuatro grupos, en función de su área de aplicación (biotecnología vegetal, mejoramiento genético animal, servicios y productos veterinarios y médicos, biotecnología de aplicación industrial), y un último grupo conformado por las empresas *proveedoras de bienes y servicios especializados*. Dentro de cada grupo se aplicó el *análisis estadístico de cluster* para analizar si existen conjuntos de firmas virtuosos, en los que coexisten altos indicadores en los cuatro pla-

Cuadro 21

Cantidad de profesionales en función de su calificación y origen institucional					
TOTAL DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS	TOTAL DE PROFESIONALES	PROFESIONALES CON GRADO	PROFESIONALES CON MAESTRÍA	PROFESIONALES CON DOCTORADO	PROFESIONALES CON POSDOCTORADO
<b>1157</b>	<b>771</b>	<b>427</b>	<b>161</b>	<b>158</b>	<b>25</b>
UdelaR	493	240	103	130	20
IIBCE	28	10	7	7	4
INIA	32	9	10	12	1
Otros	218	168	41	9	0

Fuente: Encuesta IE-PNUD.

Cuadro 22

Cantidad de entidades en función de la composición de su agenda de investigación				
CANTIDAD DE ENTIDADES	INVESTIGA PARA SU ACTIVIDAD PRINCIPAL	INVESTIGA PARA RESOLVER PROBLEMAS PRODUCTIVOS	INVESTIGA PARA DIFUNDIR EL CONOCIMIENTO GENERADO	TOTAL
UdelaR	1	28	14	43
IIBCE		5	4	9
INIA		3		3
Otros	10	3		13
Total	11	39	18	68

Fuente: Encuesta IE-PNUD.

nos de innovación y aprendizaje (capacidad innovadora, capacitación, tecnologías de gestión y estilos de vinculación).

1. *Empresas y entidades que se dedican a la biotecnología vegetal.* Se encuentran en el INIA (Las Brujas), la UdelaR (facultades de Agronomía, Ciencias, Química, Ingeniería), el IIBCE, el MGAP, el INASE y ocho empresas privadas (tres de inoculantes, cuatro de micropropagación de plantas y una productora agrícola que realiza micropropagación para uso propio).

En tres de las ocho empresas encuestadas (una de inoculantes y dos de micropropagación) existen altos indicadores en los tres primeros planos de aprendizaje e innovación, y los lazos (cuarto plano) con entidades de I+D—de la UdelaR, el INIA y el MGAP—son bilaterales (de diseño de producto y/o I+D). Las otras empresas, que poseen menores capacidades de innovación y aprendizaje internas, también tienen en general relaciones bilate-

rales con las entidades nombradas. Además, para el conjunto de las firmas existen vinculaciones horizontales con los *proveedores de bienes y servicios especializados* y asociaciones gremiales, aunque en general el vínculo es de tipo unilateral (solicitud de información, ensayos, etc.).

En la producción de inoculantes microbianos para fijar nitrógeno atmosférico se destaca un módulo de articulación funcional público-privada. En él cada grupo de agentes juega un papel esencial para lograr el objetivo de impulsar la aplicación de la tecnología. La UdelaR (facultades de Agronomía e Ingeniería) realiza investigación básica y aplicada sobre inoculantes, como también la hace el Laboratorio de Ecología Microbiana del IIBCE; el MGAP (Laboratorio de Microbiología de Suelos y Control de Inoculantes) diseña los desarrollos tecnológicos, difunde la tecnología y realiza la posterior

### Recuadro 13

#### Los resultados de una investigación en la Facultad de Ciencias: kit MeDeA

##### *Trazabilidad molecular de las especies componentes de alimentos manufacturados derivados de la carne\**

Este producto permite determinar trazas de especies animales en alimentos manufacturados derivados de la carne. Posibilita la identificación del origen de especie específico de los componentes cárnicos utilizados para su elaboración.

El servicio implementado –económico, rápido, muy sensible y exacto– en la actualidad detecta inequívocamente cualquiera de las siguientes especies: pollo, caballo, oveja, cerdo y vaca. Específicamente, se ha estudiado y determinado la composición especie-específica de salchichas, patés y productos para animales, entre otros alimentos comunes. El método

ha sido validado mediante la secuenciación nucleotídica automatizada de los productos de amplificación obtenidos. Se encuentra disponible en formato tipo *kit*, lo que posibilita su utilización por cualquier laboratorio que cuente con infraestructura básica en biología molecular.

El *kit* MeDeA permite la certificación de producto y constituye una herramienta preventiva contra el mal de la vaca loca.

Sección Bioquímica y Biología Molecular,  
Departamento de Biología Celular y Molecular,  
Instituto de Biología, Facultad de Ciencias,  
UdelaR.

\* Solicitud de Patente de Invención ante la DNPI N° 27530 (5/xi/2002).

certificación de calidad; finalmente el INIA valida la tecnología en sus campos experimentales. Las empresas industriales de inoculantes han de desarrollar los productos derivados de esas tecnologías y someterse posteriormente a los controles de calidad realizados por el MGAP.

Las tres empresas productoras de inoculantes identificadas son pymes relativamente antiguas (una de ellas fue fundada en los años cincuenta, mientras que las otras dos lo fueron entre fines de la década de los setenta y principios de los ochenta) y primordialmente de capital nacional. Asimismo, tienen una alta participación de profesionales sobre el total de ocupados (cerca de 30%). No obstante, sólo una de ellas (la que pertenece al grupo de mejores indicadores de innovación y aprendizaje) declaró poseer lazos estables para innovar con agentes del SNI (con la UdelaR y un laboratorio de análisis privado). Esto deja planteada una interrogante sobre cómo afecta el funcionamiento del módulo arriba

mencionado la innovación de las firmas, o al menos sobre la percepción que ellas tienen de dicha articulación con el sector público.

En cuanto a las empresas de micropropagación vegetal, la demanda de material de propagación vegetal de alta calidad genético-sanitaria impulsó el surgimiento de varias empresas del sector privado capaces de producir dicho material mediante técnicas de saneamiento y micropropagación *in vitro*. Se detectaron cinco empresas que han desarrollado casi exclusivamente las técnicas de micropropagación en materiales de propagación agámica: papa, frutilla, ajo y frutales. Todas declaran poseer lazos bilaterales con laboratorios del INIA y de la UdelaR.

2. *Mejoramiento genético animal.* Las actividades se encuentran centralizadas en la Facultad de Veterinaria, el Instituto Rubino (Dilave) del MGAP y nueve (se entrevistó a seis) empresas privadas (tres productores agropecuarios que realizan mejoramiento genético animal y tres empresas de servicios

de biotecnología en reproducción animal). También participan el INIA, el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), la Asociación Rural del Uruguay (ARU) y el Instituto de Mejoramiento Lechero.

Sólo una de las empresas de este grupo posee fuertes capacidades de innovación y aprendizaje en los tres planos mencionados (es una empresa que brinda servicios genéticos en reproducción animal), y mantiene lazos con la UdelaR y con universidades y empresas del primer mundo. Se trata de una pyme fundada a fines de los ochenta, que exporta 60% de sus ventas, y cuya plantilla de personal está constituida por 64% de profesionales. El resto de las firmas, con menores indicadores de innovación y aprendizaje internos, mantiene igualmente relaciones bilaterales –que implican fuentes de conocimientos externos– con el INIA y la UdelaR, sus compradores (los frigoríficos en el caso de los productores ganaderos), y con otros laboratorios privados (es el caso de las empresas de servicios de genética animal).

3. *Servicios y productos veterinarios y médicos.* Se detectaron 12 empresas (y se entrevistó a 10) y 28 entidades. Entre estas últimas, las que lideran estos emprendimientos son: las facultades de Medicina, Química y Ciencias, a través de sus cátedras e institutos especializados, y el IIBCE. También participan laboratorios especializados del Ministerio de Salud Pública (MSP) y una fundación público-privada establecida entre la UdelaR y un laboratorio farmacéutico. Entre las empresas encuestadas se encuentran laboratorios que producen y venden fármacos y vacunas de uso veterinario, de uso humano y *kits* de diagnósticos; también las hay que realizan los propios servicios de diagnóstico o proveen los insumos para ellos.

En esta área, la mitad de las diez empresas tiene altos indicadores en los tres planos de aprendizaje e innovación y posee vinculaciones con gran cantidad de entidades de la UdelaR y el IIBCE. Cuatro de estas firmas pertenecen al área de diagnósticos y la quinta es un tradicional laboratorio de productos veterinarios que hoy está realizando también innovaciones en medicina humana. No obs-

tante, las características económicas de estas pymes con muy alta participación de profesionales (60% en promedio) son variadas. Dos firmas no exportadoras vieron estancadas sus ventas durante el período de crisis entre 1999 y 2003, mientras que otras dos que exportan aumentaron su facturación en esos años, y la última se creó en el 2001, o sea que no pudo saberse su evolución.

En el grupo de menores capacidades de innovación y aprendizaje se encuentran tres empresas productoras de vacunas, con alta propensión exportadora y cuyas ventas aumentaron durante la crisis. Pertenecen también a este grupo dos laboratorios de fármacos de uso humano (uno de los cuales es una empresa grande) que no exportan, pero igualmente aumentaron sus ventas durante los años 1999–2003.

En suma, es esta área la que parece estar mejor conformada en el sentido de la innovación y el aprendizaje, dada la cantidad relativa de empresas y entidades existentes y sus capacidades para desarrollar los procesos mencionados.

4. *Área de aplicación industrial y agroindustrial.* No se detectaron empresas privadas en esta área. La investigación y su aplicación están concentradas en las facultades de Ingeniería, Química, Agronomía y Ciencias (UdelaR) y el IIBCE. Existe asimismo una fundación público-privada entre la UdelaR y una empresa agroindustrial.

5. *Empresas proveedoras de bienes y servicios especializados.* Se identificaron 11 empresas (se entrevistó a ocho), nombradas en la encuesta por las productoras de bienes y servicios biotecnológicos como agentes del SNI muy importantes con las que se relacionaron dentro del marco del desarrollo de sus actividades de innovación. En este grupo existen empresas de diverso tipo: importadoras de material y equipos para laboratorios, droguerías, laboratorios de análisis y de productos agroveterinarios. De este grupo sólo un laboratorio de análisis posee fuertes capacidades de innovación y aprendizaje en los tres planos mencionados, y mantiene lazos con la UdelaR y con sus clientes para innovar. Ha presentado y financiado además un proyecto de innovación en el PDT.



### *Las empresas de la demanda*

A diferencia de las oferentes, cerca de 42% de las 42 empresas de la demanda son grandes (más de 100 empleados y facturación por encima de los 5 millones de dólares), y 95% factura dentro de los dos tramos superiores; además, casi la mitad ocupa a más de 100 empleados. Son firmas relativamente antiguas (70% fueron fundadas antes de los años ochenta) y de capital nacional (57%). La mayor parte de estas empresas son exportadoras (73%), y cerca de 50% realiza en el exterior más de la mitad de su facturación. Además, destinan en promedio 36% de sus ventas al sector servicios (2% al sector público), 24% a la industria y 22% al consumo final. Finalmente, la proporción de profesionales en la plantilla de empleados es baja (14%) con relación a la oferta y 42% de estas empresas aumentó sus ventas durante el período de crisis 1999-2003.

Al igual que las empresas de la oferta, la mayoría de las demandantes realiza I+D interna y un menor número lleva adelante I+D externa, preferentemente con agentes nacionales o del Mercosur. Es mucho más común certificar los procesos de producción y/o los productos que en las empresas de la oferta, pero la solicitud y/u obtención de derechos de propiedad intelectual no es habitual entre estas firmas, mientras que el peso de los nuevos productos en la facturación del año 2002 es bajo (19%) si se lo compara con la oferta. Además, la mayor parte de las empresas considera que desarrolló innovaciones novedosas para el mercado local, y casi ninguna declara haber innovado con respecto al mercado internacional.

Por otra parte, la mayoría de las empresas declara que el objetivo de sus innovaciones tecnológicas es ampliar el mercado actual o crear nuevos mercados y mejorar la calidad de sus productos. Un número menor hizo innovaciones con el objetivo de reducir costos o aprovechar oportunidades, y casi ninguna realizó actividades de innovación para disminuir el impacto ambiental o introducir productos ambientalmente sanos. En cuanto a los obstáculos para la innovación, la mayor parte considera que son consecuencia de las dificultades para acceder a financiamiento;

bastante más lejos se ubican el reducido tamaño del mercado y la facilidad de imitación por terceros.

Al igual que las empresas de la oferta del ámbito, estas firmas se relacionan más intensamente que el promedio de la demanda con universidades, laboratorios y centros tecnológicos (17% contra 13%). Dichos vínculos son por lo general de tipo bilateral (I+D y diseño de producto). No obstante, con respecto a los otros indicadores de vinculación con agentes del SNI, los valores son muy cercanos a la media de la demanda. Ello da cuenta de un rasgo distintivo de estas usuarias de bienes y servicios biotecnológicos: sus lazos con entidades de I+D. Además, muchas de estas firmas han presentado proyectos de innovación para ser financiados por los fondos del PDT.

### *Entidades de apoyo a la innovación e investigación*

Es de reciente creación en Uruguay el Polo Tecnológico de Pando, vinculado a los ámbitos farmacéutico, biotecnológico y ambiental y promovido por la Facultad de Química. En la Facultad de Ciencias, por su lado, se están implantando diversas acciones con el objetivo de valorizar la investigación que se lleva a cabo allí: incubación de empresas de base tecnológica vinculadas al ámbito de biotecnología y ambiental, promoción y apoyo para la obtención de patentes de resultados de investigaciones, y asociación con un laboratorio farmacéutico para realizar el control de calidad de principios activos obtenidos por biotecnología y de los productos farmacéuticos terminados que se elaboren con ellos. En Zona América se instaló en 2004 Biotec Plaza S.A., un parque tecnológico destinado a brindar servicios a empresas biotecnológicas.

Además, las entidades de I+D y empresas del ámbito nombraron a las siguientes entidades de apoyo a su investigación e innovación: Asociación de Semilleristas de Papa (Ansepa), Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA), Escuela de Enología, Instituto Nacional de Vitivinicultura (Inavi), Asociación Uruguay pro Siembra Directa (Ausid), Mesa de Trigo, Mesa de Cebada, Sociedad de Apicultores, Junta Nacional de la Granja (Junagra), Asociación de Viveristas, Asociación Rural del Uruguay (ARU), Sociedad de Cria-

dores de Holando, Sociedad Criadores de Corriedale, Sociedad de Criadores de Merino, Central Lanera, SUL y Escuela Agraria. Estas entidades no fueron encuestadas, pues habría que haber previsto un tercer tipo de formulario. Sí fueron encuestados los laboratorios de algunas de estas entidades que realizan I+D (como la ARU o el SUL), pero no las entidades en sí mismas.

Tampoco fueron encuestadas las entidades que brindan apoyo financiero a la innovación y la investigación (como la Dinacyt a través del PDT o la CSIC de la UdelaR) u otras instituciones financieras con posibilidades de crear instrumentos financieros (como el capital de riesgo) adecuados para la generación y el desarrollo de emprendimientos intensivos en conocimiento, como los de biotecnología. Al igual que para el ámbito de *software* y servicios informáticos, en el pasado hubo algunos intentos de crear en Uruguay sociedades de capital de riesgo, sin éxito, y actualmente existen dos iniciativas, aunque más bien volcadas hacia las empresas de *software*.

Del LATU se encuestó a las gerencias de análisis y ensayos y tecnológica. Vale decir que muchas empresas del ámbito declararon que se relacionaban con esta institución dentro del marco de sus actividades de innovación. No obstante, el objeto de este relacionamiento es la mayoría de las veces para ensayos, asistencia técnica o capacitación, y muy pocas veces para I+D o diseño de producto.

### Aceptación social de las aplicaciones de la biotecnología

Se debe considerar al público en general como un participante activo en la dinámica de desarrollo de la biotecnología. La percepción pública acerca de los riesgos y beneficios asociados con las aplicaciones comerciales específicas es un elemento esencial para su éxito. Recuérdese que el mencionado trabajo de Sussex hace hincapié en el papel crucial que desempeñan, principalmente en la agrobiotecnología, la demanda y la aceptabilidad pública de las aplicaciones de biotecnología. Estos constituyen factores fundamentales, y en los países europeos actúan como fuertes

inhibidores de la actividad innovadora, sobre todo de las firmas agrobiotecnológicas.

En Uruguay no se han realizado encuestas de opinión para medir la aceptación social de los desarrollos biotecnológicos,<sup>82</sup> pero la estrategia llevada adelante, por ejemplo, por la ACA con relación al arroz transgénico es un indicativo de la visión negativa que tiene el público de los productos elaborados con base en esa tecnología. En efecto, ha establecido que se siga investigando sobre variedades transgénicas pero que éstas no se liberen al mercado, porque hoy saben que hay consumidores que las rechazan.<sup>83</sup>

Para este informe no se llevó adelante una encuesta de opinión, ni se mantuvieron entrevistas con objeto de sondear la opinión de los uruguayos al respecto. Es un tema muy relevante que queda pendiente.

### Regulaciones del ámbito

En cuanto a incentivos fiscales para el desarrollo del ámbito, existe uno específico para la I+D desde 1987, que prevé exoneraciones para «proyectos de I+D, en particular en biotecnología», en aquellos casos en que dichos proyectos sean aprobados por la Unidad Asesora de Promoción Industrial del MIEM o por la Dinacyt (ley 15.903, artículo 444). Desde su implementación, muy pocos proyectos se han acogido a dicho beneficio. En 1994 se exoneró también a los proyectos biotecnológicos de los tributos que normalmente gravan la importación de bienes de capital (ley 16.46, artículo 61).

En materia de regulaciones de nivel internacional cabe mencionar la ley 16.671 del 13 de diciembre de 1994, que aprobó el acuerdo sobre derechos de propiedad intelectual relacionado con el comercio (ADPIC) resultante de la Ronda Uruguay de Negociaciones Multilaterales. El país forma parte también de la Unión Internacional para la Protección de los Obtenedores Vegetales (UPOV). Por otro lado, en los últimos años se ha reforzado el sistema legal de protección de la propiedad intelectual mediante la aprobación de una ley de semillas en 1997 y de una de patentes en 1999. Las dos tienen relación con las creaciones biotecnológicas.

82 En Europa existen instrumentos específicamente diseñados para monitorear la percepción social en torno a los productos y desarrollos en temas de biotecnología. En América Latina se ha llevado adelante también este tipo de encuestas de opinión, pero sin la misma regularidad.

83 Ha de aclararse que actualmente hay productores que están plantando en Uruguay variedades de arroz genéticamente mejoradas por procedimientos convencionales. Y, entre ellos, hay quienes certifican arroz orgánico. En el caso de la certificación de arroz orgánico, al igual que en la producción de carne, lo que se certifica es un proceso productivo que le asegura al consumidor el no uso de determinados productos o insumos. (Se evita utilizar productos que provengan de la síntesis química, como por ejemplo, herbicidas, plaguicidas, fertilizantes provenientes de síntesis química como urea, fosfato de amonio, superfosfato, hiperfos, etc. El único fertilizante fosfatado autorizado es el hiperfosfato, que es roca fosfórica molida. También está totalmente prohibido el uso de anabólicos de crecimiento, hormonas, transgénicos, antibióticos –para la alimentación– y muy restringidos para el tratamiento de animales enfermos.)

## Recuadro 14

### Un caso de demanda de biotecnología vegetal

La diversidad de la demanda de productos y servicios biotecnológicos pudo verificarse después del trabajo de campo, a través de la información recolectada por la encuesta de innovación IE-PNUD. En efecto, a partir de esa fuente se supo que en promedio las empresas clasificadas aquí como oferentes destinaron, en los años 1998, 2000 y 2002, 85% de sus ventas al mercado interno. Y del total de la facturación, 32% fue vendido al sector servicios (9% al sector público), 23% al sector agropecuario, 19% a la industria, 10% al consumo final y 16% a la propia rama. Un caso de demanda de biotecnología vegetal

La propagación clonal de árboles elite de *Eucalyptus* está siendo utilizada por dos empresas forestales nacionales, COFUSA y FOSA, con el fin de mejorar y homogeneizar sus plantaciones. Estas empresas no cuentan con laboratorios propios, por lo que realizan la micropropagación de estos árboles mediante convenios específicos con laboratorios nacionales, como la Unidad de Biotecnología del INIA, o con laboratorios extranjeros.

En el caso de FOSA, filial de Shell Forestry Limited,\* el trabajo de clonación se realiza en Europa. En Uruguay se efectúan programas de cruzamientos y obtención de híbridos, que luego de su evalua-

ción se envían a Inglaterra para su micropropagación. Posteriormente son reenviados al Uruguay para la formación de parcelas de evaluación de crecimiento y de rendimiento de madera. Además de los trabajos de cruzamiento, en Inglaterra se han generado árboles modificados genéticamente, como *Eucalyptus grandis* con tolerancia a glifosato y con características mejoradas de la madera. Dichos árboles fueron enviados al Uruguay para la realización de ensayos de campo, los cuales se llevaron a cabo cumpliendo las medidas de bioseguridad necesarias y con la correspondiente autorización del MGAP. Estos ensayos han sido destruidos debido al vencimiento del plazo de experimentación permitido (dos años) y a que la empresa Shell Forestry Limited ha discontinuado esta línea de investigación en Inglaterra.

Actualmente FOSA tiene un convenio con el INIA por el cual la tecnología desarrollada en el Reino Unido se ha transferido completamente a la unidad de Biotecnología del Instituto.

\* Nota de actualización: En el año 2003, FOSA (madera para celulosa) fue vendida a Botnia por la Shell, pero mantiene los vínculos con el INIA. COFUSA produce para celulosa y madera serrada y sigue siendo de capitales enteramente nacionales.

Fuente: INIA, 2001.

En armonía con el ADPIC —más conocido por la sigla en inglés, TRIPS—, la ley de patentes aprobada en 1999 prevé que «son patentables las invenciones nuevas de productos o de procedimientos, que supongan una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial» (artículo 8°). En cambio, el artículo 13 dispone que no se considerarán invenciones, entre otras, las siguientes: a) los descubrimientos; b) las plantas y los animales excepto los microorganismos,

y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, con excepción de los procedimientos no biológicos o microbiológicos; y c) el material biológico y genético, como existe en la naturaleza». Asimismo, el artículo 14 prevé que «no son patentables: a) los métodos de diagnóstico, terapéuticos y quirúrgicos para el tratamiento de personas o animales; b) las invenciones contrarias al orden público, las buenas costumbres, la salud pú-

blica, la nutrición de la población, la seguridad o el medio ambiente».

Las excepciones al apartado *b* del artículo 13 de la ley son, según diversos ámbitos de la sociedad civil, un punto clave que permite en definitiva patentar variedades vegetales y farmacéuticas resultantes de la biotecnología o, en su caso, el procedimiento o las técnicas de ingeniería genética para producirlas. Por ejemplo, en la agricultura, si se altera genéticamente una semilla, se puede patentar el proceso y con ello se asegura que nadie pueda utilizarla. Esto está en conflicto con las disposiciones de la UPOV, a la que también adhiere Uruguay, que permiten que los agricultores conserven para sí (no para comercializar) semillas protegidas para zafra posteriores. No obstante, a partir de la ley de patentes deberán en este caso pagar regalías.

Para el caso de la obtención de vegetales, en 1997 el país actualizó la protección jurídica de cultivares a través del dictado de una nueva ley de semillas (ley 16.811) que creó el Instituto Nacional de Semillas (Inase). Ésta establece claramente que, para que un cultivar pueda ser sujeto a la protección, deberá ser nuevo, diferenciable, homogéneo, estable en sus características esenciales y recibir una denominación.

A pesar de esta actualización, la ley no se encuentra ajustada a la situación generada por los cultivares transgénicos, que cuestionan las definiciones actuales utilizadas para la determinación de su propiedad. Es el caso del concepto de *variedad esencialmente derivada*, que se refiere a la construcción de un transgénico a partir de una variedad ya existente. Aunque la UPOV introdujo el concepto de variedad esencialmente derivada en 1991, en la región sólo ha sido incorporado por Brasil y Bolivia (INIA, 2001).

En materia de biodiversidad, Uruguay aprobó el Convenio sobre Diversidad Biológica (ley 16.408 del 27/8/1993), suscrito el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro. Este convenio establece la necesidad de «regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de resultados biotecnológicos y que eventualmente tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar la conservación y la utiliza-

ción sostenible de la diversidad biológica» (PNUMA, 1992). En agosto de 2000 se aprobó la creación de la Comisión de Evaluación de Riesgo de Vegetales Genéticamente Modificados, que sustituye a la anterior creada en 1995. La Comisión elabora las medidas de bioseguridad que se aplican en cada caso y realiza los informes en que recomienda a la DGSA si debe aceptar, condicionar o rechazar las solicitudes de introducción de esos materiales al país. Las medidas de supervisión y control se realizan conjuntamente por el Inase y la DGSA.

No obstante, existe una carencia en las áreas de aplicación de biotecnología moderna que involucren la transformación de microorganismos y también las actividades relacionadas con la medicina humana y veterinaria. Es fundamental que estos sectores estructuren medidas para garantizar el uso seguro de la biotecnología moderna, ya que involucran aspectos de bioseguridad en la parte de investigación, industria farmacéutica, industrias de procesamiento y en la medicina humana y veterinaria (INIA, 2001). En términos más generales, han de implantarse medidas para garantizar el uso seguro de la biotecnología moderna, en las cuales no solamente han de primar los aspectos científicos y tecnológicos, sino también los que tienen relación con la ética.

En síntesis, del ámbito de biotecnología se pudo saber que gran parte de las 32 empresas de la oferta son pymes, relativamente nuevas y en su mayor parte de capital nacional. En promedio tienen una plantilla con alta proporción de profesionales sobre el total de ocupados, y 60% de estas empresas aumentó sus ventas durante el período 1999-2003, lo que denota posiciones competitivas en sus respectivos mercados. La mayoría realiza I+D interna y un número menor lleva adelante I+D externa, sobre todo con agentes nacionales o del Mercosur. La mayor parte considera que desarrolla innovaciones novedosas para el mercado local, pero muy pocas declaran que han innovado con respecto al mercado internacional. Finalmente, un rasgo distintivo de estas empresas respecto al promedio de la oferta de todos los ámbitos es la alta densidad de vínculos bilaterales con uni-

versidades, laboratorios y centros tecnológicos, lo que revela una relación más intensa con esos agentes del SNI. Se observa, además, que muy pocas empresas productoras de bienes y servicios biotecnológicos declararon estar relacionadas entre sí, o con empresas o entidades usuarias de los bienes y servicios que producen, con el fin de innovar. Esto último muestra que en este ámbito no se generan relaciones usuario-productor entre empresas biotecnológicas y las usuarias de sus bienes y servicios.

De las 42 demandantes –potenciales o efectivas– de los productos y servicios del ámbito, una parte importante pertenece a la agroindustria y a los servicios. A diferencia de las oferentes, son empresas grandes, relativamente antiguas y con una baja proporción de profesionales en la plantilla de empleados. La mayor parte son exportadoras y muchas aumentaron sus ventas durante el período de crisis 1999-2003. Al igual que las empresas de la oferta, la mayoría de las demandantes realiza I+D interna y un menor número lleva adelante I+D externa, preferiblemente con agentes nacionales o del Mercosur. Al igual que las empresas de la oferta del ámbito, estas firmas se relacionan más intensamente que el promedio de la demanda con universidades, laboratorios y centros tecnológicos, y dichos vínculos son por lo general de tipo bilateral (I+D y diseño de producto). Ello da cuenta de un rasgo distintivo de estas usuarias de bienes y servicios biotecnológicos: sus lazos bilaterales con entidades de I+D.

De las 68 entidades detectadas que realizan investigación en biotecnología, todas contestaron que realizan actividades de I+D internas, y una parte importante realiza I+D externa, principalmente con otros laboratorios nacionales o del Mercosur. Un número importante de estas entidades (39) investiga con el fin de resolver problemas productivos. La densidad de las relaciones bilaterales con el sector productivo es relativamente alta. No obstante, la mayoría de las entida-

des contesta que la vinculación con otros laboratorios es un medio muy importante para obtener conocimientos, mientras que una minoría considera que también lo es la relación con las empresas. La importancia que tienen para las empresas de la oferta y de la demanda los lazos con las entidades de I+D para proveerse de conocimientos no es correspondida, pues, por las entidades. Estas últimas disponen de otras relaciones y redes de conocimientos con sus pares de mayor relevancia.

En conclusión, del antecedente mencionado (INIA, 2001) se sabe que existe en Uruguay una capacidad relativamente importante de investigación biotecnológica, en términos de cantidad de laboratorios de investigación, de recursos humanos capacitados, infraestructura y equipamiento. No obstante, el desarrollo de la biotecnología en el país ha sido desordenado; existen diferentes polos de desarrollo biotecnológico que han obedecido a la inquietud de diferentes grupos, pero éstos no han seguido un programa estratégico, ni siquiera dentro de cada sector. A partir del relevamiento efectuado en el presente informe, se agrega que la característica central del ámbito de biotecnología es la importante vinculación bilateral entre las entidades de investigación y las empresas productoras de bienes y servicios biotecnológicos, por un lado, y entre las primeras y las demandantes, por otro. Tanto para las productoras como para las usuarias la densidad de esos vínculos supera la que tienen con agentes del sector productivo, mientras que las entidades entablan relaciones de cooperación en I+D más intensas con otras entidades de investigación que con agentes del sector productivo. Se halló, además, que el área de servicios y productos veterinarios y médicos es la que parece estar mejor conformada en el sentido de la innovación y el aprendizaje, dada la cantidad relativa de empresas y entidades existentes y sus capacidades para desarrollar los procesos mencionados.

## APÉNDICE METODOLÓGICO

### METODOLOGÍA DE LA BOLA DE NIEVE

La conformación de las muestras de firmas y entidades de cada ámbito seleccionado se realizó mediante la metodología de *bola de nieve* o *snowball*. El muestreo mediante esta metodología es un método no probabilístico que se utiliza para poblaciones escondidas o de difícil localización, o para aquellas en las que no se dispone de un marco muestral, como es el caso de este trabajo. El método se basa en las referencias de individuos tomados inicialmente para generar individuos adicionales a incluir en la muestra. En el muestreo por bola de nieve se localizan los individuos *clave* y se les solicita que nombren a otros individuos que puedan ser candidatos a incluir en la muestra. El proceso continúa hasta que no son nombrados nuevos individuos, o bien los nuevos actores mencionados son marginales al grupo que se quiere estudiar. En términos sencillos, el muestreo por bola de nieve puede ser definido como una técnica para localizar individuos objeto de investigación. Un individuo provee el nombre de otro, que luego provee el nombre de un tercero, y así sucesivamente (Vogt, 1999).

[...] *snowball sampling*, uses a process of chain referral: when members of the target population are located, they are asked to provide names and addresses of other members of the target population, who are then contacted and asked to name others, and so on. A basic assumption of snowball sampling is that members of the target population often know each other. This technique has been used to create sampling frames and is sometimes associated with probability sampling, but most applications involve nonprobability methods of selection (Singleton y Straits, 1999:163).

El muestreo por bola de nieve forma parte del conjunto de metodologías *de rastreo* (*link-tracing*) (Spreen, 1992), que aprovechan las redes sociales de los individuos identificados inicialmente para proveer al investigador de un *set* expandido de contactos potenciales (Thomson, 1997). El proceso se basa en el supuesto de que existen vínculos entre el conjunto inicial de individuos y otros del universo objeto de estudio, lo que permite obtener el conjunto de la muestra a estudiar. El grado de éxito de encontrar a los individuos objeto de estudio dependerá de la selección inicial de los individuos que ofician de «puntos de partida».

La diferencia más importante entre la información obtenida mediante métodos convencionales y la obtenida mediante la utilización de redes (*network data*) es que la primera se focaliza en los individuos y sus atributos, mientras que la segunda lo hace en los individuos y sus relaciones. Ello implica que en este último caso los individuos no son muestreados de manera independiente, como en otro tipo de estudios tales como encuestas.

El método presenta ventajas para estudios que intentan acceder a poblaciones de difícil localización, que no quedan adecuadamente representadas a través del uso de *metodologías descendentes*, como las encuestas realizadas de manera tradicional (Snijders, 1992). La técnica de bola de nieve se encuentra entre las *metodologías ascendentes*, que pueden ser utilizadas para «llenar los huecos» en el conocimiento de una variedad de aspectos de esas poblaciones.

Entre las limitaciones del método, deben señalarse los posibles problemas de representatividad y de sesgo de selección. Como los individuos no son seleccionados aleatoria-



mente, sino que la selección depende de la elección subjetiva de los individuos localizados inicialmente, las muestras pueden ser sesgadas y en tal caso no permiten al investigador realizar generalizaciones (Griffiths et al., 1993). En segundo lugar, los individuos no conectados a ninguna de las redes que el investigador detecte (*isolates*) no son localizados mediante este método (Van Meter, 1990).

No obstante, el problema del sesgo de selección puede en parte solucionarse mediante la generación de una muestra «grande». Asimismo, también existen elementos que pueden dar pistas acerca del grado de representatividad de la muestra; por ejemplo, cuando el rastreo vuelve a los individuos ya incluidos en la muestra (es decir, se cierran círculos y no aparecen individuos nuevos).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRIFFITHS, P., M. GOSSOP, B. POWIS y J. STRANGH, J. (1993): «Reaching hidden populations of drug users by privileged access interviewers: methodological and practical issues», *Addiction*, vol. 88, pp. 1617-1626.
- SINGLETON, R. A., y B. C. STRAITS (1999): *Approaches to Social research*, Nueva York: Oxford University Press.
- SPREEN, M. (1992): «Rare populations, hidden populations and link-tracing designs: what and why», *Bulletin Methodologie Sociologique*, vol. 36, pp. 34-58.
- SNIJDERS, T. (1992): «Estimation on the basis of snowball samples: how to weight», *Bulletin Methodologie Sociologique*, vol. 36, pp. 59-70.
- THOMSON, S. (1997): *Adaptive sampling in behavioural surveys*, NIDA Research Monograph, pp. 296-319.
- VAN METER, K. (1990): *Methodological and Design Issues: Techniques for Assessing the Representatives of Snowball Samples*, NIDA Research Monograph, pp. 31-43.
- VOGT, W. P. (1999): *Dictionary of Statistics and Methodology: A Nontechnical Guide for the Social Sciences*, Londres: Sage.



## IV. EL CAMINO INELUDIBLE DE LA INNOVACIÓN PARA UN DESARROLLO DE URUGUAY BASADO EN CONOCIMIENTOS

### 1. Introducción

En este capítulo se presentan las principales conclusiones de la investigación empírica realizada y se culmina con una reflexión respecto a los vínculos entre cambio técnico y desarrollo humano.

En el capítulo II se concluyó que el país enfrentó serias dificultades para generar un proceso de innovación endógena. Ello se desprende tanto del análisis de tres indicadores habitualmente utilizados –la *inversión en I+D*, el *indicador de adelanto tecnológico* y el de la *productividad total de factores*–, como del análisis específico de las capacidades científicas y tecnológicas del país, la propensión a innovar de la industria manufacturera y del sector agropecuario, y el patrón tecnológico sectorial de comercio exterior uruguayo del último cuarto de siglo.

Frente a este diagnóstico se planteó la interrogante de si existen posibilidades de futuro para un país periférico como Uruguay de transformarse en una EIC. Según la visión que se sustentó en este trabajo (Capítulo I), el desempeño del SNI de una EIC depende fuertemente de la distribución del saber a través de redes formales e informales. Si estas redes están constituidas por productores y usuarios de innovaciones, y además intervienen agentes de sectores-clave proveedores de externalidades (ligados a tecnologías genéricas), su funcionamiento tendrá un impacto importante sobre la actividad innovadora, al originar una suerte de círculo virtuoso para el cambio tecnológico. Son esas particularidades las que adopta el proceso de innovación endógena en una EIC.

En función de esas características, se identificaron y encuestaron los agentes intervinientes de cinco ámbitos de actividades intensivos en conocimientos en Uruguay (Capítulo III). El análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta IE-PNUD puso el énfasis no en cuán competitivos son esos ámbitos, sino en cómo innovan sus actores y cómo se relacionan entre ellos. Cabe recordar que la idea que guió este trabajo es que la real relevancia de estos ámbitos se adquiere en la medida en que ellos sean potencial y efectivamente difusores de progreso técnico. ¿Cómo sucede esto? Cuando, además de poseer fuertes capacidades internas para la innovación, desarrollan la vinculación con su entorno productivo, académico e institucional de manera de generar sinergia en su entorno y en la economía en general, y de esta forma constituirse en impulsores de un proceso general de innovación.

¿Qué se puede concluir a la luz de la investigación empírica? En los dos apartados siguientes se exponen los resultados, que dan cuenta de las principales fortalezas y debilidades que posee el país para emprender una trayectoria de cambio tecnológico endógeno. En el cuarto apartado se plantean las recomendaciones de acciones de políticas de innovación y aprendizaje que derivan de la investigación realizada. Finalmente, en el apartado 5 se formulan algunas reflexiones en torno al vínculo entre el cambio tecnológico y el desarrollo humano.

## 2. La existencia en la economía de agentes con actividades intensivas en conocimientos

Es posible concluir que existe en Uruguay una *masa crítica* de empresas y entidades relacionadas con las actividades intensivas en conocimientos relevadas.

Se constató, en efecto, que las empresas de la oferta de bienes y servicios intensivos en conocimientos efectivamente se relacionan con amplios sectores de la economía y tienen pues la facultad de permear la estructura económica nacional. Esta particular mirada de los sectores productivos es, por tanto, comprobación de una de las dos ideas centrales planteadas en este trabajo: la existencia de empresas productoras, proveedores especializados, usuarias y entidades de I+D organizados alrededor de tecnologías genéricas posibilita el establecimiento de relaciones usuario-productor, configurando una suerte de entramado productivo en el cual agentes con oportunidades tecnológicas «maduras» se interrelacionan con otros en los que el cambio técnico presenta mayores oportunidades. Se generan así condiciones para el desarrollo de un proceso innovador endógeno con las características señaladas para una EIC.

No obstante, no todos los ámbitos permean de igual forma las actividades económicas. Los que tienen una mayor cobertura de actividades son *software* y servicios informáticos, servicios e industria ambientales, y servicios empresariales de ingeniería. El ámbito de biotecnología, si bien cubre una amplia gama de actividades económicas, presenta una cobertura menor que la de los ámbitos antes citados.

Asimismo, si bien esas empresas y entidades están localizadas fundamentalmente en la capital, se pudo comprobar que tienen presencia en todo el territorio nacional, y las empresas están mejor distribuidas que si se considera el conjunto de firmas del país. Ello es importante porque la localización geográfica de las empresas y entidades continúa siendo un factor importante para el desarrollo del aprendizaje y la innovación. Un aspecto fundamental de la relación usuario-productor es la proximidad espacial como facilitadora de la circulación de conocimientos.

Se encontró que las empresas de la oferta y de la demanda son de diferente tipo. Se identificaron seis factores que las caracterizan y las distinguen. Entre las empresas de la oferta predominan las pymes jóvenes, de capitales nacionales, con alta presencia de profesionales en la plantilla de personal y cuyas ventas tienen como principal destino el mercado interno. Además, 52% de estas firmas mantuvieron la tendencia de crecimiento en sus ventas durante el período 1999-2003, durante el cual hubo una crisis en el conjunto de la economía. Por su lado, entre las firmas de la demanda predominan las grandes empresas de capitales nacionales, cuyas ventas se dirigen principalmente al exterior. Son más antiguas que las oferentes y con la mitad de profesionales en la plantilla de personal. Por último, sólo 32% de estas empresas aumentaron sus ventas en el período de crisis mencionado.

En suma, una característica relevante de un grupo de empresas de la oferta y demanda (44% del total) es que sus ventas crecieron durante un período en el cual las actividades de la economía en general disminuyeron. Ese rasgo da cuenta de un conjunto de empresas con fuertes posiciones competitivas respecto del promedio de las firmas de la economía. En el caso de las demandantes, se encontraron dos factores asociados con este buen desempeño: la alta propensión exportadora y el tamaño grande de la empresa. En cuanto a las oferentes, si bien éstas destinan la mayor parte de sus ventas al mercado interno, también se verifica que aquellas que aumentaron sus ventas durante el período más crítico tienen, en promedio, una más alta propensión exportadora que el resto. Es el caso de las empresas de *software* y servicios informáticos y de biotecnología. Además, si bien estas empresas son predominantemente pequeñas, se verifica que más de 65% de las que aumentaron sus ventas en el período de crisis se ubican en los estratos más altos de facturación.

Las ventas de bienes al exterior de las firmas de la encuesta IE-PNUD pasaron de representar el 37% de las exportaciones totales del país en 1998 al 41% en el 2002. Las exportaciones de estas empresas representan,

pues, una proporción importante de las de la economía en su conjunto. Además, mientras las exportaciones del país se redujeron 23% entre los años 2000 y 2002, las de las empresas encuestadas lo hicieron sólo 12%. Es ésta otra forma de ver el buen posicionamiento competitivo de las empresas seleccionadas para este estudio.

Las empresas encuestadas declararon ocupar algo menos de 30.000 puestos de trabajo entre 1998 y 2002. Esta ocupación varió en el período de forma significativamente diferente entre las empresas de la oferta y las de la demanda: mientras que en las primeras aumentó 3%, en las segundas disminuyó 11,5%. Los puestos de trabajo ocupados por las empresas encuestadas son en su mayor parte estables, y pueden ser considerados de calidad en el sentido de que, en general, existen en esas empresas mecanismos que pueden constituirse en un vehículo para desarrollar procedimientos y situaciones orientados a compartir experiencias y conocimientos entre los individuos de la firma. Los puestos de trabajo ocupados de las empresas privadas de la encuesta IE-PNUD representan aproximadamente 14% de la ocupación del total de la industria manufacturera, mientras en otros sectores de actividad coincidentes la cobertura de la encuesta es inferior.

Alrededor de 50% de las empresas encuestadas contrató a terceros alguna parte del proceso productivo, y la mayoría declaró que se relacionaba con esas empresas, por lo general pymes, de forma estable. La proporción de empresas que hace uso de la subcontratación para llevar adelante sus actividades es reveladora del potencial empleador en forma indirecta que poseen estos ámbitos dinámicos. Ello es visible tanto por la cantidad de subcontrataciones, como por el hecho de que éstas son en su mayoría estables y relacionan a las empresas encuestadas con otras firmas pequeñas y medianas. Lo anterior sugiere, pues, que muchas de las empresas encuestadas están conectadas a otras firmas a través de la contratación de actividades complementarias.

Por último, de las 86 entidades encuestadas, la mayoría (57%) pertenece a la UdelaR, y, aunque casi todas de son carácter público

o cuasipúblico, se encontraron algunas pertenecientes a asociaciones gremiales. El total de profesionales y técnicos que trabajan en ellas suma 1737 individuos. Nueve entidades integran la demanda, todas ellas del ámbito de servicios ambientales, mientras que el resto pertenece a la oferta. Las primeras son demandantes de bienes de infraestructura pública, saneamiento y deposición de residuos, y de servicios relacionados con el cumplimiento de las normas ambientales.

Ha de resaltarse también que existe una fuerte representación (80%) de las entidades del ámbito de biotecnología (se trata tanto de entidades pertenecientes a la UdelaR como a otros centros de investigación) y, en segundo término, al ambiental. Además, en muchas de las entidades ligadas al ámbito de biotecnología la investigación hace hincapié en la resolución de problemas productivos, y son ellas las que presentan mejores indicadores de calificación de sus investigadores.

### 3. Las dificultades para emprender un proceso de innovación endógena

No fue posible constatar que los agentes identificados y caracterizados en los párrafos anteriores sean actores de un proceso de innovación endógena.

La segunda idea central planteada en este trabajo es que el relacionamiento deseado entre los agentes tecnológicamente dinámicos y el resto de la economía tiene las características particulares de un desarrollo simultáneo de productores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos. Al mismo tiempo, su interacción continua y articulada estimula la actividad innovadora y origina una suerte de círculo virtuoso de difusión del cambio tecnológico. A través del trabajo de campo efectuado no se pudo verificar la existencia de ese círculo virtuoso: por un lado, se constató que las empresas de la oferta no poseen los rasgos propios para ser líderes tecnológicos; por otro, las firmas usuarias encuestadas, si bien expuestas a la competencia internacional y potenciales usuarios exigentes de la oferta local de bie-

nes y servicios intensivos en conocimientos, aún no poseen este papel efectivo en todos los ámbitos estudiados. De ello se deduce que en el caso analizado no puede hablarse de un proceso de innovación endógena con las características señaladas para una EIC.

En efecto, al abrirse la *caja negra* de la innovación a la luz del trabajo de campo se constató que la capacidad para difundir el progreso técnico al resto de la economía de las firmas de la oferta se encuentra limitada. Ello se debe a que no existen —o aún no existen— grupos de empresas de los ámbitos intensivos en conocimientos con características *virtuosas*, en los cuales coexistan fuertes capacidades de innovación y aprendizaje internos a las firmas y una intensa vinculación con los actores del SNI. Ello habilitaría a estas empresas a liderar una suerte de proceso de propagación del cambio tecnológico.

No obstante, en el conjunto de esas empresas de la oferta de bienes y servicios intensivos en conocimiento se diferencian dos grupos homogéneos, con características específicas en sus comportamientos tecnológicos y particularidades con respecto a sus rasgos económicos, así como con relación al papel que desempeñan las entidades de I+D en sus procesos de innovación y aprendizaje. El grupo minoritario (incluye a la tercera parte de las empresas) posee una modalidad de innovación y aprendizaje *autocentrada*, en la que es estratégico el desarrollo de las capacidades internas a la firma, mientras que el mayoritario se caracteriza por centrarse en el desarrollo de la *sinergia* con el entorno —o, si se quiere, con el SNI al que pertenece—. En este último grupo las actividades de I+D externas que se llevan a cabo son relativamente más intensas que en el primero, pero las capacidades internas para la innovación no son tan fuertes.

Las empresas más jóvenes y más grandes en términos de facturación, que adicionalmente utilizan una amplia gama de fuentes para obtener información, tienen mayor probabilidad de pertenecer al grupo de innovación autocentrada. Por el contrario, aquellas relativamente más antiguas, con más intensidad en la interacción con el resto de las empresas y entidades de su ámbito, en el cual la

presencia de las entidades de I+D es importante, es más probable que pertenezcan al grupo de innovación sinérgica. Aquí cabe precisar que, si bien las empresas de este último grupo son relativamente más antiguas que las del grupo autocentrado, todas ellas son relativamente más jóvenes que las del grupo que conforma la demanda innovadora.

Asimismo, aunque la mitad de las empresas pertenecientes al grupo de autocentradas pertenece al *software* y servicios informáticos, no se puede afirmar que este ámbito posea un claro sesgo hacia este tipo de comportamiento, debido a que sus empresas se reparten en forma pareja entre ambos grupos de modalidades de innovación y aprendizaje. Con la excepción del ámbito de servicios empresariales de ingeniería, el resto se encuentra mejor representado en el grupo de empresas en las que el desarrollo de las vinculaciones con el resto del SNI es más importante.

Entre las empresas usuarias —efectivas o potenciales— de los bienes y servicios intensivos en conocimientos no existen tampoco grupos de empresas *virtuosas* en su capacidad para desarrollar procesos de innovación y aprendizaje. En promedio la conducta innovadora de las empresas de la demanda se caracteriza de la siguiente forma: realizan internamente actividades de innovación relativamente simples, y se interrelacionan con otros agentes del SNI para llevar adelante tareas más complejas, como la I+D, el diseño de productos y/o procesos y el cambio organizacional, al mismo tiempo que invierten en capacitar al personal e implementan mecanismos para que los conocimientos se intercambien dentro de la organización. Por otro lado, son firmas expuestas al acicate de la competencia internacional —predominan en este grupo grandes empresas exportadoras, pertenecientes a los sectores tradicionales agroindustriales—, por lo que puede entonces catalogarse a este grupo de empresas encuestadas como usuarias locales exigentes e interrelacionadas con el medio para innovar.

El papel de las firmas usuarias varía de ámbito a ámbito. El de *software* y servicios informáticos se distingue por penetrar todos los sectores de la economía, y cada vez más

el *software* nacional es considerado una solución para las empresas del país. El ámbito de biotecnología también posee la característica de una demanda que pertenece a muchos sectores de la economía, aunque el grado de ubicuidad es menor que el del *software*; además, dicha demanda se configura en la actualidad como más potencial que real. Al igual que en los anteriores ámbitos, en el de servicios empresariales de ingeniería y bienes y servicios ambientales la demanda se encuentra dispersa a lo largo de la estructura económica. En el primero, la mayor parte de las firmas usuarias encuestadas ha obtenido la certificación de sus procesos de producción, y declara que se ha relacionado con consultores del SNI para realizar asesorías en cambio organizacional. En el segundo, la demanda del sector público se constituye como muy relevante, y la evolución de la demanda —pública y privada— depende en buena medida de las reglamentaciones ambientales y del control de su efectivo cumplimiento. Finalmente, en el ámbito de farmacéutica no se estudió la demanda.

En suma, para este informe se seleccionaron empresas innovadoras (en el sentido de que en su gran mayoría realizan actividades de I+D y otras actividades de innovación), que se clasificaron en oferentes y demandantes para posicionarlas en el proceso de innovación, en el entendido de que su función específica en ese proceso es diferente en uno y otro caso. Se hallaron tres tipos de comportamientos de innovación: entre las oferentes hay empresas autocentradas y sinérgicas, mientras las demandantes realizan internamente actividades de innovación simples y se relacionan con agentes del SNI para llevar adelante otras más complejas.

¿Qué factores están asociados con esos tres comportamientos de innovación? De la encuesta Dinacyt-INE se detectaron dos factores vinculados al comportamiento innovador de las empresas manufactureras: el tamaño de la firma y su pertenencia a un grupo de actividades *basadas en la ciencia*, en términos de la TPM. Las oferentes de la encuesta IE-PNUD son en su mayor parte de actividades *basadas en la ciencia*, mientras que las firmas de la demanda pertenecen mayoritariamente a

la agrupación de empresas *dominadas por los oferentes de tecnología*.

Se halló que 88% de las oferentes innovadoras son pymes y 42% tienen menos de 20 ocupados. A simple vista, ello estaría indicando que, si se pertenece a una actividad con altas oportunidades tecnológicas, el tamaño de la empresa no es un factor tan asociado a llevar adelante actividades de innovación. Ahora bien, entre las oferentes, las de mayor facturación son autocentradas, mientras que las más pequeñas son sinérgicas. Este último resultado podría estar señalando también que para la innovación el tamaño pequeño de la firma no importa (o importa menos) cuando ella está integrada a una red de conocimientos. En cuanto a las empresas demandantes, puede suponerse que el tamaño grande de la mayoría es un factor favorable para la innovación, que compensa la pertenencia a actividades con bajas oportunidades tecnológicas. En algunos casos, el contacto y/o la asociación con oferentes intensivos en conocimiento fue un factor crucial para innovar; en otros influyó también centralmente la exposición a los mercados externos. Todos estos factores han de seguir investigándose en futuros trabajos, a fin de ir revelando los elementos que impiden innovar a la mayoría de las empresas uruguayas y tener mejor información para el diseño de políticas de innovación y aprendizaje adecuadas.

En las fichas ubicadas en el apartado 6 del capítulo III se examinaron en profundidad los diversos mapas de las relaciones usuario-productor y flujos de conocimientos de los ámbitos estudiados. Se observa allí que éstos se distinguen en cuanto a las capacidades de las empresas para la innovación y el aprendizaje, las relaciones usuario-productor y los flujos de conocimientos que se establecen entre los agentes involucrados. No obstante las particularidades señaladas de cada ámbito, existen importantes similitudes entre las empresas encuestadas en cuanto a los obstáculos que perciben para innovar y las fuentes de financiamiento de la innovación. La principal restricción mencionada por las empresas encuestadas para realizar actividades de innovación se refiere al reducido tamaño del mercado. Las falencias de las políti-

cas públicas de promoción de CTI y la dificultad de acceso al financiamiento son los factores de siguiente mayor importancia, sin que se observen diferencias significativas entre los ámbitos. Además, es muy importante que cerca de 75% de las empresas encuestadas hayan declarado que la fuente mayor de financiamiento de sus actividades de innovación son los fondos propios, sin diferencias relevantes entre los ámbitos estudiados.

En conclusión, los resultados que se extraen del análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta IE-PNUD revelan que, a pesar de la mala situación en la que se encuentra en general Uruguay en materia de ciencia, tecnología e innovación, existen algunos *núcleos* de empresas y entidades organizadas alrededor de tecnologías genéricas emergentes con fuertes oportunidades de innovación y posiciones competitivas relativamente mejores que el promedio de la economía. No obstante, esos grupos de agentes no se constituyen aún en puntos de apoyo a partir de los cuales propagar los procesos creativos hacia el resto de la economía. De allí que se pueda concluir sobre la desfavorable situación de Uruguay con respecto a su transformación en una EIC.

Esto mismo concluye López (2003) para el caso de otros países latinoamericanos, luego de una revisión exhaustiva de estudios similares al aquí realizado:

*En el caso específico de los países latinoamericanos, debido al particular perfil de especialización y de integración a la economía mundial que se profundizó a lo largo de los años noventa, el estudio y la relevancia de las redes de conocimiento es aún incipiente en la mayor parte de los países de la región. A su vez, a pesar de algunas excepciones, en los que se detectan interesantes procesos de aprendizaje, la mayor parte de las experiencias estudiadas muestra una desarticulación de las redes con menor peso relativo de conocimiento.*

Los hallazgos sintetizados en los apartados anteriores abren un espacio concreto para el diseño y la implementación en materia de políticas de fomento a la innovación y el aprendizaje tecnológicos. En el siguiente apartado se trata el tema.

#### 4. Las sugerencias para la acción del Estado

En este informe se propone a la conformación y consolidación del SNI la base a partir de la cual elaborar esas políticas. Como se sabe, el concepto de SNI se sustenta en una visión no lineal del proceso de innovación, en el cual la intensidad del cambio técnico depende fuertemente de la existencia de estructuras organizativas que posibiliten las interacciones entre los varios agentes en juego. Dichas políticas tendrán como objetivo aumentar la densidad del entramado productivo y transformar su composición, de modo que participen crecientemente actividades y empresas en las cuales el ritmo de cambio técnico resulte intenso. Asimismo, las recomendaciones propuestas deberán apuntar al desarrollo del aprendizaje tecnológico de las firmas. Finalmente, se necesitarán también acciones destinadas a enriquecer la configuración institucional, en el entendido de que ella tiene importancia para el cambio técnico.

Antes de plantear las sugerencias de políticas que surgen del trabajo empírico realizado, conviene dejar en claro la perspectiva desde la cual encarar su diseño cuando han de aplicarse a un país periférico como es Uruguay.

##### *El quehacer en materia tecnológica desde la perspectiva del subdesarrollo*

Se admite que, en los días que corren, la generación e incorporación de tecnología es clave para adquirir competitividad, tanto para las empresas como para las economías nacionales. De ahí que la tecnología se convierta en un tema asociado a las posibilidades de inserción o reinserción internacional de estas últimas y, por ende, a las estrategias de redinamización a largo plazo de las economías de menor desarrollo relativo.

Desde esa visión, el tema de las *innovaciones incrementales* viene adquiriendo especial relevancia. Según se aduce, esas innovaciones «menores» permiten emprender trayectorias de avance tecnológico específicas de grupos de empresas, o aun de ramas o sectores, los cuales se configuran como fuentes impor-



tantes de aumentos de la productividad y la competitividad.

Vale decir, este modo de ver coloca en primer plano el proceso de *difusión* de la tecnología y las exigencias que éste plantea en términos de innovación y aprendizaje. La disyuntiva entre generar tecnología propia o incorporar lo que se genera fuera de fronteras parece acotada a muy estrechos límites. En cambio, el énfasis en la difusión induce a pensar en un camino de adecuaciones y complementariedades, en el cual la importación de innovaciones es continuamente viabilizada por la generación de las propias. Dicho de otro modo, es a través de los esfuerzos de generación y adaptación creativa de tecnologías que se logra incorporar progreso técnico gestado en las economías avanzadas, y hacerlo contemplando las especificidades de las economías rezagadas. Se trata, entonces, de convertirse en adaptadores activos y en usuarios creativos de los cambios tecnológicos que aquellas economías van produciendo.

El segundo aspecto se refiere al necesario *carácter localizado* que tienen tanto el aprendizaje como los entornos empresariales: los SNI se definen a partir de las realidades concretas de los países y las economías. La importancia de la estructura económica, así como la de los aspectos institucionales, incluidas las pautas culturales, determinan que sólo a partir de las propias necesidades y potencialidades de cada sociedad se pueda construir un SNI capaz de estimular procesos de innovación y aprendizaje competitivos de las empresas.<sup>1</sup>

La visión planteada en este informe sugiere diferentes perspectivas –micro, meso y macroeconómicas– desde las cuales aplicar articuladamente las políticas de innovación y aprendizaje tecnológicos.

Desde la perspectiva microeconómica, las empresas se ven como agentes activos que montan y utilizan estrategias destinadas a crear, consolidar y enriquecer sus propias *aptitudes* de innovar y de competencia en los mercados. Pero, a la vez, estas *aptitudes* no son disociables del entorno en que las firmas se inscriben ni de las influencias que de él reciben. Cuando se parte de esta perspectiva, el contexto en que la empresa se inscribe puede visualizarse como un conjunto de exter-

nalidades cuya existencia viabiliza y fomenta en mayor o menor grado los esfuerzos intrafirma de aumento de la creatividad y del aprendizaje. Desde tal óptica, el énfasis recae en cómo aprovechar las externalidades existentes y en cómo lograr nuevos vínculos con elementos contextuales de modo de crear nuevas externalidades. Se acepta en general que las políticas microeconómicas apuntan a afectar directamente la operación de la empresa, en particular el uso de la mejor tecnología (*dura*) y la mejor organización del trabajo y gestión (tecnología *blanda*).

La perspectiva de estudio puede alterarse, con vistas a examinar la capacidad de innovación de un país o de su economía como un todo. En tal caso, el análisis recae sobre los efectos globales de los procesos de innovación y aprendizaje microeconómicos y de su entorno mesoeconómico, y en particular sobre los efectos verificados sobre los sectores académicos y laboratorios de investigación. El análisis de las externalidades cambia pues de sentido, en tanto lo que importa identificar es qué procesos microeconómicos y qué contextos mesoeconómicos tienen más aptitud para expandirse al conjunto de la economía. En esta perspectiva, interesará concentrar las indagaciones en los desarrollos tecnológicos o en los polos de innovación que fortalezcan las *complementariedades tecnológicas intersectoriales*, de modo de ir tejiendo vínculos estimuladores de la creatividad y del aprendizaje y, con ello, de nuevas áreas de innovación microeconómicas. Dicho en otras palabras, y retomando la nomenclatura antes utilizada, se trata de privilegiar los aspectos dinámicos de los SNI, cuya funcionalidad para el buen desempeño tecnológico y económico general se relaciona con la conformación de contextos mesoeconómicos estimulantes de la innovación y el aprendizaje. En suma, en el nivel mesoeconómico las políticas buscan fortalecer el «hábitat» y entorno de la empresa para impulsar su aprendizaje competitivo.

Estas políticas meso y microeconómicas se relacionan con otras que, en el nivel macroeconómico, no sólo deben asegurar los equilibrios fundamentales de la economía, sino también imprimir estabilidad a sus precios clave; requisito, este último, de funda-

1 La relevancia que se le da a las especificidades locales, su concreción en necesidades y potencialidades específicas, y la indispensable creatividad individual y colectiva para identificarlas, son los principales elementos que conforman el carácter de endógeno de los *núcleos endógenos de dinamización tecnológica* propuestos por Fernando Fajnzylber (1983).



mental importancia para estimular las inversiones de mediano y largo plazo esenciales para la incorporación de tecnología.

En términos generales, se admite que las políticas de innovación y aprendizaje tecnológicos se deben orientar a estimular la iniciativa privada y promover su articulación con el sector público, pero se justifica su existencia dado que el libre juego de las fuerzas de mercado no conduce a estructuras adecuadas de generación y difusión del conocimiento científico y tecnológico. Tanto en lo relativo a las políticas tecnológicas, como en lo que atañe a las políticas productivas, se plantea, no obstante, la disyuntiva respecto al grado de neutralidad con que éstas se aplican (entendiendo por *neutralidad* la no distorsión de las rentabilidades relativas a sectores, regiones, empresas, que se derivan del funcionamiento de los mercados establecidos). Esta discusión parece discurrir entre dos percepciones contrapuestas y de amplia aceptación. Por una parte, la visión crítica sobre políticas con alto contenido intervencionista que se desarrollaron en los años sesenta y setenta en la región lleva a muchos a percibir con grandes reparos las posibilidades de que el Estado establezca prioridades. Por otra parte, el punto de partida de las economías latinoamericanas —caracterizadas por una débil base empresarial, poco propicia a la innovación tecnológica y con experiencia escasa en los mercados internacionales, a lo que se agregan estructuras productivas desarticuladas y sectores académicos y laboratorios de investigación débiles— impone la necesidad de conformar caminos de avance que fijen prioridades indispensables para potenciar los esfuerzos tanto públicos como privados. Como dice Rodríguez en su agenda del desarrollo ya reseñada en el Capítulo I:

*[...] la realización de estas potencialidades depende de forma crucial de la puesta en marcha de conjuntos de políticas persistentes y adecuadas, en las cuales se tengan en cuenta los condicionamientos fuertemente negativos del actual proceso de globalización.*

Las líneas de acción que se esbozan a continuación para Uruguay pretenden ubicarse dentro de la propuesta de Rodríguez.

### *Uruguay: algunas líneas de acción posibles para el fomento de la innovación tecnológica*

Cabe recordar<sup>2</sup> que en Uruguay no se ha implementado hasta la fecha una política de innovación tecnológica coherente, ordenada y enmarcada en un plan estratégico de mediano y largo plazo. Dicha afirmación se justifica en que no se percibe un conjunto articulado de instituciones, mecanismos y acciones del Estado con un objetivo en común en esta materia.<sup>3</sup>

Las políticas de innovación tecnológica a implementar deben diseñarse considerando los siguientes aspectos: su nivel de aplicación, la heterogeneidad de las empresas y entidades existentes en la economía, los diversos canales de propagación de la innovación, y los problemas de financiamiento y de regulación de la innovación. Un punto esencial, vinculado a todos los aspectos mencionados, lo constituye el desarrollo de la infraestructura de información, que reduce las asimetrías de información entre los diversos agentes del SNI.

Como ya se avanzó, los tres niveles desde los cuales aplicar articuladamente las políticas de innovación y aprendizaje tecnológicos son el micro, el meso y el macroeconómico. En la subsección anterior se establecieron los términos generales de cada uno de ellos, mientras que las políticas propuestas en los siguientes párrafos se clasifican dentro de los dos primeros de dichos niveles.

El diseño de las políticas de innovación deberá tener en cuenta necesariamente la heterogeneidad de las empresas y entidades de los ámbitos estudiados. Cualquier política para mejorar las capacidades de innovación endógena del país tendrá que considerar los cuatro planos a partir de los cuales se clasificaron las empresas encuestadas: la *capacidad de innovación de la empresa*, la *tecnología de gestión* predominante en ella, los esfuerzos de *capacitación* que lleva adelante y los *estilos de vinculación* que desarrolla con los otros agentes del SNI. Por tanto, las características halladas en los dos grupos de empresas de la oferta de bienes y servicios intensivos en conocimiento, los de la demanda y de las entidades, así como la descripción de los mapas de los flujos de conocimientos y de las relaciones usua-

2 Véase el Anexo II del Capítulo II

3 Véase el trabajo de Bértola et al. (2004) en el que se propone un cambio de la estructura institucional para llevar adelante un conjunto de políticas de ciencia, tecnología e innovación propuestas allí.

4 Debe recordarse que los proyectos asociativos del PDT han recibido una demanda muy poco significativa (Anexo II del Capítulo II), por lo que han de inventarse otras acciones tendientes a cambiar dicha cultura poco propicia a la cooperación.

rio-productor de cada ámbito, constituyen elementos de información estratégicos a la hora de elaborar políticas para el fomento de la innovación. En la diagrama 1 se sistematizan, en función de la tipología de empresas hallada en el trabajo empírico, las diversas medidas que se recomiendan en este informe.

Una combinación de políticas micro y mesoeconómicas es necesaria para el fomento explícito de las relaciones usuario-productor. Dichas políticas han de promover un desarrollo simultáneo de productores y usuarios de bienes y servicios intensivos en conocimientos, alentando la interacción conti-

nua y articulada entre dichos agentes, y también dentro de ellos a través de redes horizontales. Para ello debe fomentarse la superación de los factores culturales individualistas existentes en el empresariado uruguayo.<sup>4</sup> Estas políticas deben tener, además, una perspectiva de desarrollo local, en el sentido de la promoción de la proximidad espacial como facilitadora de la circulación de conocimientos entre los actores.

Por un lado, debe hacerse especial hincapié en el papel de las compras estatales como instrumento de fomento a la innovación.<sup>5</sup> Como se ha visto, el sector público ha teni-

5 En un reciente trabajo de la Comisión Social Consultiva (UdelaR, 2004), se trata específicamente el tema de la viabilidad de un estímulo a la innovación de este tipo, que se adapte a la realidad económica, institucional y política nacional. En el ámbito particular del *software* y servicios informáticos, un documento elaborado por profesores de la Universidad de Montevideo (Edelman et al., 2002) hace una propuesta en el mismo sentido.

Diagrama 1

Algunas acciones de política de innovación en función de una tipología de las firmas

Tipología de empresas	Acciones de política	
	FINANCIAMIENTO	OTRAS
pymes no innovadoras		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de capacidades básicas e incentivos directos para innovar</li> </ul>
demanda innovadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte financiero a proyectos de innovación</li> <li>• Fondos de garantía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de redes de innovación</li> <li>• Incentivos a usuarios de oferta local intensiva en conocimientos</li> <li>• Difusión de las mejores prácticas de las tecnologías de gestión</li> <li>• Incentivos para la capacitación de los trabajadores y empresarios</li> </ul>
oferta intensiva en conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital de riesgo</li> <li>• Capital semilla</li> <li>• Capital de ángeles</li> <li>• Exenciones fiscales y tributarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulaciones</li> <li>• Compras del Estado</li> <li>• Alianzas público-privadas para la investigación</li> </ul>
oferta virtuosa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incubadoras, clusters territoriales o sectoriales, parques y polos tecnológicos y científicos</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Guinet (2004).

- 6 Por ejemplo, en el trabajo recién mencionado (Edelman et al., 2002) se propone favorecer sectores *IT users* (como la salud, por ejemplo), muy demandantes de tecnologías de la información, declarando de interés nacional la inversión en activos específicos que incorporan dichas tecnologías.
- 7 El CEGETEC fue creado en Uruguay en 1994 para oficiar de agente de conexión entre la oferta y demanda de tecnología, no obstante aún no cumple dicho papel cabalmente (véase para más detalles el Anexo II del Capítulo II). Ha de recordarse también que el PDT está iniciando acciones para apoyar Unidades de Vinculación Tecnológica.
- 8 Un ejemplo en Uruguay de este tipo de redes de innovación son las *mesas tecnológicas sectoriales*, que desde los años noventa plasman alianzas público-privadas para la vinculación entre la generación de conocimientos y su aplicación en la economía (véase para más detalles el Anexo II del Capítulo II).
- 9 Un ejemplo en Uruguay de este tipo de instrumento es el Programa de Apoyo al Sector de Software (PASS), cofinanciado entre el BID y la CUTI. Misiones a países dentro y fuera de la región, proyectos cooperativos para la apertura de mercados y la conformación de una *trading*, que permita superar la falta de escala para la comercialización internacional de las empresas exportadoras, son algunas de las iniciativas que impulsa dicho programa con el objetivo de reforzar la internacionalización del sector (véase la ficha del ámbito de *software* y servicios informáticos).
- 10 Son de reciente creación en Uruguay el PTP, vinculado a los ámbitos farmacéutico, biotecnológico y ambiental, la incubadora de empresas Ingenio, el CES y el NET Solution Center, ligados al de *software* y servicios informáticos y un Núcleo Empresarial Sectorial (NES) relacionado con el ambiental. La Facultad de Ciencias de la Udelar, por su lado, lleva

do un rol importante como demandante de bienes y servicios provistos por algunos ámbitos intensivos en conocimiento, a los que en algunos casos ha servido como plataforma de despegue para el desarrollo de sus actividades de innovación, en el proceso de mejora de su competitividad. No obstante, es frecuente que los procesos de compra del Estado limiten innecesariamente la participación de empresas uruguayas o de pequeñas empresas que eventualmente podrían dar respuesta adecuada a sus necesidades.

Por otro lado, han de instrumentarse acciones para incitar a las empresas privadas a modernizarse adoptando tecnologías de los ámbitos locales intensivos en conocimiento y fomentar sus encadenamientos nacionales, regionales e internacionales para la conformación de cadenas de valor. Dichos instrumentos son variados y deben especificarse en función de las características particulares de cada ámbito.<sup>6</sup> Comprenden, entre otras, actividades que afectan directamente la capacidad de aprendizaje e innovación de la empresa, el desarrollo de actividades de identificación y enlace entre usuarios y productores de tecnología,<sup>7</sup> la formación de redes de innovación vinculantes de actores diversos con ópticas diferentes<sup>8</sup> y el financiamiento de dichas actividades.

Con respecto a las empresas de la oferta intensiva en conocimientos, aparece como imprescindible la instrumentación de políticas que promuevan su actividad exportadora. Ello se justifica porque, en general, dichas firmas tienen poca propensión a la exportación, y la mayoría declaró como primer obstáculo para innovar el tamaño reducido del mercado uruguayo.<sup>9</sup>

Como se sabe, la conformación y consolidación de grupos virtuosos de innovación y aprendizaje tecnológicos constituyen los elementos clave para la consolidación de líderes de procesos de innovación endógena. Ello implica, por un lado, la mayor vinculación de las empresas entre sí, y entre éstas y las entidades de I+D, y por otro, la consolidación de las capacidades de innovación y aprendizaje internas a las empresas.

Algunas acciones en ese sentido son el diseño de incentivos y marcos instituciona-

les apropiados para promover la creación de empresas, la colaboración entre firmas y entre éstas y las entidades dentro de redes y *clusters* territoriales, sectoriales u horizontales, así como la promoción de centros tecnológicos locales, incubadoras de empresas de base tecnológica, sistemas regionales de innovación o aglomeraciones productivas.<sup>10</sup> También es de fundamental importancia la divulgación de las mejores prácticas de la gestión del conocimiento dentro de las empresas, el fomento de la necesidad de capacitación del personal de todos los niveles jerárquicos de la firma, así como la implementación de instrumentos financieros y no financieros para estimular la realización de actividades de innovación internas de las empresas.

La agenda de políticas deberá poner el énfasis no sólo en el fortalecimiento de la capacidad innovadora interna o de vinculación de las empresas, sino también en el afianzamiento de las aptitudes para la investigación y la capacidad de relacionamiento entre las entidades de I+D que componen los ámbitos estudiados. Lo anterior supone, además, el mejoramiento del nivel educativo y de las capacidades para el aprendizaje de los recursos humanos involucrados.

En particular, con respecto a la biotecnología, se sabe que la base científica de soporte de las innovaciones cubre un amplio rango de disciplinas, concernientes tanto a la ciencia básica como a la aplicada. La explotación de las capacidades científicas para la generación de tecnologías no es un proceso simple ni directo. En verdad, la resolución de problemas difíciles como los asociados a esa explotación exige que se articulen los esfuerzos en términos interinstitucionales, favoreciendo el trabajo en red de los diferentes agentes en juego. La importante cantidad de entidades de I+D vinculadas al ámbito de biotecnología detectadas en la encuesta IEPNUD—muchas de las cuales llevan adelante investigaciones que ponen énfasis en la resolución de problemas productivos, y son las que presentan mejores indicadores de calificación de sus investigadores—constituye un factor que puede potenciar la aceleración del desarrollo tecnológico de las empresas del ámbito y el surgimiento de *spin-off* o *start-up*.<sup>11</sup>

En términos más generales, la participación y el liderazgo de las universidades comprometidas en la mejora continua de la calidad de la educación y la investigación constituyen componentes fundamentales de una política de fomento de la innovación y el aprendizaje tecnológicos. No obstante, un punto neurálgico al que ha de prestarse especial atención es el establecimiento claro del papel que han de cumplir la academia y los recursos humanos de I+D para dinamizar la innovación.

El tercer eje mencionado de las políticas de innovación y aprendizaje tecnológicos es el que considera los diferentes canales de propagación de la innovación. Tal propagación es deseada, pues potencia los impactos de la innovación en la economía en su totalidad. Un primer canal identificado y estudiado en este informe es el que liga la oferta y la demanda de bienes y servicios intensivos en conocimientos. Ya fueron mencionadas en los párrafos anteriores algunas políticas que pretenden fomentar el desarrollo simultáneo de cada uno de los agentes de esa vinculación.

Otro canal abordado en este informe está conformado por redes de conocimientos integradas por instituciones de apoyo a la innovación, además de las empresas y entidades de I+D de la oferta y demanda de bienes y servicios intensivos en conocimientos. Dichas instituciones de apoyo son asociaciones gremiales, centros de promoción de normas y calidad, centros de diseño, ONG, agencias de financiamiento de la innovación, parques y polos tecnológicos, etc.). La encuesta IE-PNUD detectó muchas de esas instituciones, las que se ubicaron en los respectivos mapas de flujos de conocimientos de los diferentes ámbitos, pero por lo general no fueron encuestadas. Por otro lado, falta identificar y asignar un papel en estas redes a los uruguayos de la diáspora con fuerte formación científica y tecnológica, y a otras redes, centros de investigación y empresas extranjeros.

El diseño de las políticas para desarrollar estas redes de conocimientos requiere la presencia de *mediadores y traductores* con capacidad técnica para conectar los distintos elementos que conforman la red que se quiere crear o potenciar, que se ocupen de la ges-

tión tecnológica, que potencien los procesos de aprendizaje colectivos y que difundan experiencias exitosas. La importancia alcanzada por estos agentes dependerá fundamentalmente del grado de complejidad del capital social, cuyo desarrollo se convierte a su vez en otro eje clave de la política. En esa dirección, la política apunta a desarrollar capacidades que permitan identificar necesidades para un adecuado funcionamiento de la red. Como este tipo de intervención no es automático, su implementación requiere un profundo conocimiento de las condiciones específicas de funcionamiento de las áreas, de los agentes que intervienen, de las problemáticas que enfrentan, y una dotación de recursos humanos flexibles y de elevada calificación. A su vez, la eficacia dependerá de la continuidad de los programas que se llevan a cabo, de la existencia de fondos y de la realización de una evaluación permanente. Los agentes que implementan las políticas deberían actuar en el ámbito local, en gobiernos y asociaciones empresariales, en universidades y en centros de servicio.<sup>12</sup>

Un tercer canal de propagación de la innovación, no abordado en este informe, se constituye a través de las relaciones del *núcleo innovador* (integrado por todos los agentes de los ámbitos intensivos en conocimientos) con otras firmas, por lo general pymes y no innovadoras (véase la diagrama 2). A partir del *núcleo innovador* se podrán propagar la innovación tecnológica y el conocimiento a través de sucesivos círculos concéntricos, caracterizados por poseer diversos grados de vinculación y formas de intercambio de bienes y servicios y conocimientos. De este modo, las empresas más desfavorecidas (por lo general, pymes) se integran y reciben indirectamente los beneficios del dinamismo de la oferta intensiva en conocimientos.

Aprovechando la capacidad que ya tienen las empresas encuestadas para subcontratar a pymes partes de sus procesos productivos, se propone aquí incentivar ese tipo de contrato, de forma de integrar a las firmas más pequeñas y poco innovadoras al dinamismo del *núcleo innovador*.<sup>13</sup> A su vez, es menester promover, en las pymes subcontratadas, prácticas asociativas o redes horizonta-

adelante una estrategia destinada a valorizar la investigación que se realiza allí, a través de diversas acciones: incubación de empresas de base tecnológica vinculadas al ámbito de biotecnología y ambiental, promoción y apoyo para la obtención de patentes de resultados de investigaciones o la instauración de un laboratorio en asociación con una empresa farmacéutica. Ha de recordarse también que en el año 2005 comienza a aplicarse un proyecto de la Unión Europea (PACPYME) que propone apoyar y propiciar el lanzamiento de clústers sectoriales en general. Véanse para más detalles de estos programas el Anexo II del Capítulo II y las fichas de los ámbitos correspondientes.

11 Las *spin-off* son empresas que se crean en el seno de otra empresa o entidad ya existente, y, normalmente, como iniciativa de algún empleado de la misma. La gran mayoría de las *spin-off* nacen de las universidades o los centros de investigación públicos. Estas empresas o entidades de las que surgen hacen la función de matriz o incubadora, y sirven de apoyo para el despegue de las *spin-off*. Tienen su propia estructura jurídica, con independencia de la empresa o entidad matriz. Por lo tanto, son empresas de nueva creación. Las *start-up* son también empresas de semillero y arranque, pero se crean por personas que no son empleadas de la empresa o entidad ya existente.

12 Sobre la base de Yoguel y Fuchs (2003). Véase ese trabajo para más detalles sobre políticas de creación y fortalecimiento de redes de conocimiento: en «Componentes macroeconómicos, sectoriales y microeconómicos para una estrategia de desarrollo nacional» ([www.eclac.cl/argentina](http://www.eclac.cl/argentina)).

13 Existe, por ejemplo, en Chile un organismo estatal de fomento de las pymes (Sercotec) que posee un Programa de Desarrollo de Proveedores. La forma de

les, de modo de reducir los riesgos que implican el tamaño y el aislamiento.<sup>14</sup> De este modo, empresas desfavorecidas en la economía se integran y reciben indirectamente los beneficios del dinamismo tecnológico de los productores de bienes y servicios intensivos en conocimientos.

Con respecto al financiamiento de la innovación, se destaca la importancia del tema debido al riesgo característico de todo proceso de innovación y a la necesidad de ingeniería financiera adecuada para reducir el impacto de este riesgo. Es necesaria la creación de instrumentos para financiar las actividades de innovación. En la diagrama 1 se detallan algunos de esos instrumentos en función de la tipología de empresas encontrada en el estudio. Para las empresas de la demanda innovadora, es necesario crear facilidades para financiar las actividades de innovación, como soportes financieros a proyectos de innovación (al estilo del ya existente PDT) y fondos de garantía específicos para créditos para la innovación, mientras que para las pymes no innovadoras conviene generar instrumentos específicos de apoyo directo a las actividades de las firmas, más que el financiamiento de proyectos que difícilmente pueden ser formulados correctamente por estas empresas.

En lo que concierne a las empresas de la oferta, además del financiamiento de proyectos de innovación y la creación de fondos de garantía, es crucial apuntar al perfeccionamiento de las herramientas financieras adecuadas para incentivar la creación (*spin-off* y *start-up*) y el posterior desarrollo de esta clase de emprendimientos. Existen instrumentos financieros específicos para este tipo de empresas. Ellos son los siguientes: a) Capital de riesgo (*venture capital*), constituido por fondos de inversión localizados en organizaciones, manejados por profesionales que se dedican a detectar proyectos con alto potencial de crecimiento. Estos fondos aportan capital a cambio de una porción del paquete accionario, del que se desprenden luego de un tiempo. b) Capital semilla (*seed capital*), que financia la transformación de una idea en un proyecto. Se utiliza para producir un prototipo, realizar una investigación de mer-

cado y financiar el inicio de las actividades de la empresa. c) Hay inversores llamados *ángeles* (*angel investors*) que aportan recursos y también experiencia. Es un financiamiento anterior al del capital semilla, para negocios que comienzan.<sup>15</sup>

Finalmente, la regulación de aspectos vinculados a la innovación afecta de manera diferente a los ámbitos intensivos en conocimientos. Se destacan las siguientes problemáticas para el diseño de políticas tecnológicas.

En lo que respecta a la política ambiental, la regulación se basa habitualmente en dos alternativas: limitar o hacer desaparecer la renta de los productores contaminadores regulando los niveles de contaminación tolerables, o captar la renta mediante instrumentos de política económica (de política fiscal) para desincentivar la contaminación y canalizarla hacia la reparación del daño. Vinculadas a la primera de las alternativas planteadas, pueden encontrarse las medidas de regulación directa, los acuerdos voluntarios y políticas de promoción. La regulación directa refiere a la implementación de marcos regulatorios con estándares de contaminación tolerados. Es ésta la modalidad regulatoria que se encuentra en la legislación ambiental en Uruguay. Prácticamente no existe legislación que promueva la realización de acuerdos voluntarios o instrumentos de promoción, ni la fijación de impuestos, tasas o subsidios. Estas últimas modalidades tienen la facultad de promover, en mayor medida que la modalidad regulatoria, los cambios tecnológicos para la adopción de tecnologías más limpias, así como las innovaciones de producto y la sustitución de materiales e insumos. Se puede afirmar, por tanto, que la legislación ambiental en Uruguay, basada en la regulación directa, no está fundamentalmente concebida para, a la vez de propender al cuidado del ambiente mediante medidas de control *ex post*, impulsar las innovaciones ambientales de tipo preventivo.

En los últimos años, Uruguay actualizó y perfeccionó sus leyes para la protección de los derechos de propiedad intelectual, mediante la aprobación de una ley de semillas

acceso a dicho programa es a través de una empresa grande que desee consolidar una red de proveedores y, al menos, cinco empresas de menor tamaño interesadas en participar en la iniciativa.

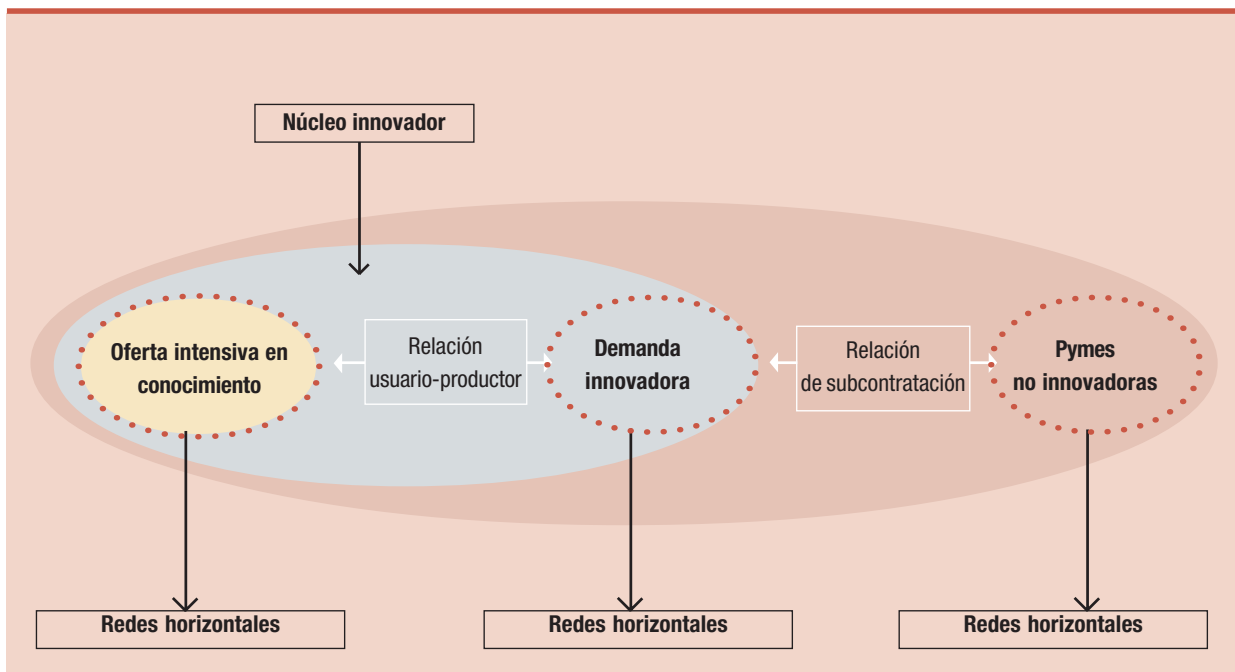
14 Un ejemplo de este tipo de redes lo constituyen en Uruguay los NES promocionados por la red Propymes.

15 Están empezando a desarrollarse en Uruguay algunos fondos para capital de riesgo, pero aún son experiencias muy incipientes. Véase para más detalles la ficha del ámbito de *software* y servicios informáticos en el capítulo III.



Diagrama 2

La interacción del núcleo innovador con otras empresas



en 1997, de marcas en 1998, de patentes en 1999 y de derechos de autor en el 2003.<sup>16</sup> Ello en consonancia con los otros miembros de la OMC, signatarios de ADPIC (o TRIP en inglés), que convinieron en reformar sus regímenes de derechos de propiedad intelectual para el 2004 a más tardar, y en el caso de la ley de semillas, de la ratificación del convenio de la UPOV en 1994. A partir del nuevo régimen de derechos de propiedad intelectual más estrictos en Uruguay, las políticas de innovación y aprendizaje habrán de tener como objetivo también atenuar sus posibles efectos negativos.

En efecto, según ya fue reseñado, es difícil prever las consecuencias que la aplicación de derechos de propiedad intelectual más estrictos pueda tener sobre la capacidad de innovación local. Si bien su implementación genera nuevas oportunidades, pues estimula la innovación, el aprendizaje y la voluntad de asumir riesgos, también eleva el costo de las importaciones de tecnología y limita la capa-

cidad para desarrollar una ingeniería inversa y aprender de las tecnologías extranjeras.

Como dice un trabajo de ONUDI (2002) ya mencionado, la protección de derechos de propiedad intelectual ha desempeñado un papel ambiguo en el desarrollo tecnológico e industrial. Muchos de los países desarrollados de hoy se apoyaron en derechos de propiedad intelectual laxos para promover el desarrollo tecnológico de sus empresas, y sólo adoptaron normas más estrictas cuando llegaron a la igualdad tecnológica con los líderes. Los «tigres» más dinámicos de Asia oriental desde el punto de vista tecnológico utilizaron la copia y la ingeniería inversa durante largos períodos para promover las empresas locales, y sólo recientemente adoptaron regímenes más rigurosos. Por otro lado, en una conferencia realizada ante la Asamblea General de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) en noviembre de 2004, destacados científicos, académicos y activistas<sup>17</sup> señalaron que el sistema de dere-

16 Véanse para más detalles las fichas de los ámbitos involucrados por las nuevas leyes.

17 Entre los asistentes se encontraban John Sulston (premio Nobel y director del equipo que descifró el genoma humano) y Richard Stallman (pionero del movimiento del *software* libre, que condujo entre otros el sistema operativo Linux).

chos de propiedad intelectual que se está implantando mundialmente obstaculiza el libre flujo de la información, aumenta el costo de los programas de computación, impide que los científicos avancen en las investigaciones y aumenta el costo de los medicamentos. Todos acordaron que los más perjudicados en este nuevo régimen son los países subdesarrollados.<sup>18</sup>

Por último, en lo que refiere específicamente a la biotecnología, existe en la legislación una carencia en las áreas de aplicación de biotecnología moderna que involucre la transformación de microorganismos, y también en las actividades relacionadas con la medicina humana y de uso veterinario. En función de ello, habrán de implantarse medidas para garantizar el uso seguro de la biotecnología moderna, en las cuales han de primar no solamente los aspectos científicos y tecnológicos, sino también los que tienen relación con la ética.

En suma, del trabajo efectuado, cuyas conclusiones se expusieron en los apartados anteriores, se destacan las condiciones favorables y desfavorables de las que parte una economía periférica, como la uruguaya, para delinear una estrategia posible de desarrollo económico, frente a la difusión internacional de los patrones productivos e institucionales de las EIC.

Quedó fuera del estudio realizado el análisis de las redes de conocimientos en su dimensión regional e internacional. Éste es un aspecto de primera importancia, pues se sabe que la actual especialización internacional de la producción y del conocimiento sostiene un sistema de vínculos y redes donde la demanda de conocimiento e innovación se dirige hacia las economías avanzadas, aumentando su propia capacidad de capturar los beneficios. Además, en América Latina los procesos de liberalización incentivaron el desarrollo de redes con empresas e instituciones localizadas en el exterior, e inhibieron las actividades locales de red. Este aspecto se constituye, pues, en un punto de fundamental importancia para una futura agenda de investigación sobre el tema tratado en este trabajo.

Las referencias que aquí se realizaron apuntan a destacar la ligazón que dicha te-

mática plantea con la forma de ver el desarrollo económico, fundamentando su necesaria inclusión en la agenda de temas que importa discutir en el país.

## 5. Reflexiones finales: ¿el camino ineludible de la innovación para ampliar el Desarrollo humano en Uruguay?

Si por innovar se entiende «introducir novedades en las cosas», la creciente polarización social que se cierne como una amenaza para el desarrollo humano en Uruguay justifica el título de este apartado. Se trata, en dicho contexto, de innovaciones vinculadas a la manera en que la sociedad afronta los problemas de la exclusión, del desempleo, de la pobreza. La innovación requerida va desde el diseño de políticas sociales hasta verdaderas *innovaciones sociales*, es decir, nuevas formas institucionales en las que se desarrolla la vida en sociedad en Uruguay, que frenen, reviertan y prevengan la agudización de estos problemas.

En este informe se abordó un enfoque particular del cambio tecnológico ahondando en aspectos teóricos, describiendo la situación tecnológica del país y culminando con una investigación empírica de los potenciales sectores líderes de un proceso de innovación endógena.

¿Seguiremos manteniendo la necesidad o el carácter «ineludible» de la innovación en la dimensión económica si nuestro interés es investigar por qué caminos se puede ampliar el desarrollo humano de Uruguay? ¿Es la innovación un factor central para resolver los problemas o es la solución de los problemas actuales que la perspectiva de desarrollo humano ha permitido identificar en la primera parte del trabajo?

No fue el objetivo del presente informe postular que la *innovación* sea la panacea para resolver todos los problemas. No se trata de crear un nuevo fetiche que sustituye a los anteriores cuyos nombres conocemos: *liberalización, apertura, globalización*, etc. Por el contrario, y aprendiendo de los errores anterio-

18 Red del Tercer Mundo,  
www.redtercermundo.org.uy.



res, es pertinente considerar el concepto en sus potencialidades y sus limitaciones, especialmente atendiendo a sus consecuencias sociales.

Como señala el *Informe de desarrollo humano 2001* del PNUD, se pueden establecer dos tipos de vínculos entre la innovación y el desarrollo humano de un país: directos e indirectos. Los vínculos *directos* se asocian con mejoras directas en la calidad y duración de la vida de las personas. Por otra parte, innovación y desarrollo humano se influyen recíprocamente: si un país logra un buen desarrollo humano, crea el ambiente para que las personas potencien sus capacidades creativas, dentro de las cuales se pueden considerar las innovaciones y, en general, la capacidad de gestión y generación de tecnologías. Por su parte, los vínculos *indirectos* de la innovación con el desarrollo humano se procesan a través del crecimiento y el desarrollo económico, tema éste que ha sido materia de debate entre los economistas desde el surgimiento mismo de la ciencia económica. También se puede pensar en efectos de retroalimentación de ambas categorías.

La innovación ha sido reconocida como la clave para lograr el aumento del ingreso per cápita. El crecimiento espectacular de los países industrializados en los últimos dos siglos, y más recientemente de los países de la periferia que han logrado reducir la brecha con los estándares de dichos países, ha supuesto aumentos de productividad significativos por cada hora de trabajo humano. La incorporación y la generación de progreso técnico se encuentran en la base de dicho proceso. Por otra parte, el crecimiento económico hace posible la asignación de recursos para el desarrollo tecnológico, retroalimentando el circuito de la innovación en la dinámica del crecimiento. Que las posibilidades de este aumento de productividad hayan redundado en ampliaciones para todas las personas de sus capacidades para llevar adelante sus vidas depende de otros componentes de relevancia para el desarrollo humano, pero el hecho de que los avances tecnológicos constituyen una clave del éxito del proceso está fuera de toda duda.

Los vínculos indirectos de la innovación y el desarrollo humano están mediados por

el fenómeno del crecimiento y el desarrollo económico. Las explicaciones analíticas de dichos vínculos han dado lugar a un contrapunto de teorías que intentan explicarlo. De las experiencias concretas se sabe que un alto crecimiento no garantiza desarrollo humano, y que los logros de desarrollo humano no se limitan a altos niveles de ingreso por persona.<sup>19</sup>

Para Adam Smith, hacia fines del siglo XVIII, una forma particular de innovación, la división del trabajo, constituía una clave para el aumento de la riqueza de las naciones. La división del trabajo y la expansión de los mercados por la vía del comercio se postulaban como determinantes centrales en ese proceso.<sup>20</sup> Vale la pena recordar, asimismo, que ya entrado el siglo XIX, las posibilidades abiertas por el comercio de granos eran consideradas como el mecanismo central para retardar el lúgubre futuro de la economía inglesa previsto por David Ricardo, ante la perspectiva de la incapacidad de introducir un cambio técnico capaz de retardar el fenómeno de los rendimientos decrecientes en la agricultura.<sup>21</sup> Para Karl Marx, ya en la segunda mitad del siglo XIX, sin embargo, el cambio técnico pasa a constituir un eje del análisis de la dinámica capitalista. Su teoría es una formidable argumentación respecto a las virtudes del capitalismo como sistema económico en el cual la generación del cambio tecnológico obedece a su propia dinámica interna. Ello le otorga al capitalismo un carácter particular como *modo de producción* específico en su teoría de la historia.<sup>22</sup> También para Schumpeter, que escribió sus trabajos en las primeras décadas del siglo XX, la naturaleza del desenvolvimiento capitalista se asocia a la generación de lo que él denominó *innovaciones*, cuyas consecuencias revolucionan la vida económica y social en un proceso de *destrucción creadora*.

Las referencias anteriores ponen a consideración la centralidad del cambio técnico, por su relevancia o su ausencia, en la dinámica del desarrollo capitalista. Los estudios sobre el tema, ya bien entrado el siglo XX, parten de constatar la importancia del cambio técnico para entender el proceso de crecimiento. En la década del cincuenta, Robert

19 Véase el *Informe de desarrollo humano* del año 1996.

20 A. Smith: *La riqueza de las naciones*, 1776.

21 D. Ricardo: *Ensayo sobre la influencia del bajo precio del trigo sobre las utilidades del capital*, 1815.

22 K. Marx: *El capital*, 1885.

Solow planteaba de manera concisa y elegante el desconocimiento de los factores que explican el notable aumento de productividad que verificaba en la economía de Estados Unidos, y que aparece como un *residuo* no explicado por el aumento de trabajadores y de capital.<sup>23</sup>

Las diferencias tecnológicas y su ritmo de cambio permiten dar cuenta del bajo nivel de ingreso per cápita y de las bajas tasas de crecimiento de la mayoría de los países denominados subdesarrollados. La disparidad en la generación e incorporación de cambio técnico ocupa un papel central dentro de los factores considerados en las teorías que intentan dar cuenta del fenómeno del subdesarrollo. Algunos han visto en la difusión de tecnología una posibilidad de sobrepasar el subdesarrollo mediante la incorporación de las tecnologías más avanzadas disponibles en los países desarrollados. Pero este aspecto parece simplificar la complejidad del subdesarrollo como una totalidad que se explica por su naturaleza y su participación en un sistema mundial organizado en un centro y su periferia.<sup>24</sup>

La investigación realizada en este trabajo intentó develar el secreto de la *caja negra del cambio tecnológico*, recogiendo la tradición evolucionista y neoschumpeteriana de la cual se toma la idea del proceso de generación y cambio de tecnología como una instancia social compleja, que bien se resume en el concepto de *sistema nacional de innovación*.

El carácter imprescindible de la innovación como palanca del crecimiento plantea, sin embargo, amenazas para el desarrollo humano, si bien «la tecnología no es intrínsecamente buena ni mala. Los resultados dependen de su aplicación».<sup>25</sup> Mayor crecimiento gracias a la incorporación de innovaciones no significa, automáticamente, mayor desarrollo humano. Varios son los impactos sobre la vida de las personas que se deben considerar para evaluar el efecto final de la innovación. Para evaluar el efecto de la innovación sobre el desarrollo humano de las personas han de analizarse las dimensiones ecológica y sanitaria, cultural y de formas de vida, así como sus consecuencias estrictamente económicas.

Los impactos de la innovación sobre la dimensión ecológica y sanitaria parten de reconocer que las tecnologías no son neutras respecto a sus impactos ambientales, y su incorporación plantea peligros intergeneracionales para el goce y disfrute de los bienes de la naturaleza y recursos no renovables. Es necesario precisar cuáles son los efectos de la innovación en las condiciones del mundo de la naturaleza, donde se desarrolla la vida de las personas, y en las propias personas como integrantes de un proceso que trasciende sus propias vidas. Los ejemplos abundan y son materia de debate internacional: la disminución de la capa de ozono, los riesgos de la energía nuclear, los efectos del uso de semillas modificadas genéticamente, etc.

La dimensión cultural y de formas de vida refiere a que la innovación y el cambio tecnológico alteran la manera en que la sociedad se autopercibe. La falta de poder económico para fortalecer las expresiones culturales, así como la creciente difusión de la información y las facilidades de comunicación, plantean grandes posibilidades, pero también amenazan con imponer los patrones culturales de quienes controlan dichos mecanismos de difusión masiva.

El proceso de destrucción creadora que dispara la incorporación de la innovación debe alertar sobre la destrucción de formas de vida. El paradigma del desarrollo humano, tomado seriamente, alerta respecto a considerar la pertinencia de dichos cambios desde una perspectiva global, como por ejemplo, la amenaza que plantean las TIC para la permanencia de formas culturales que son avasalladas por la generación de una cultura homogénea.

En suma, la dimensión ética de la innovación y su uso reclama un espacio autónomo en la evaluación de los logros de desarrollo humano de una sociedad.

Por último, corresponde analizar la dimensión de los cambios tecnológicos y sus repercusiones económicas. La introducción de innovaciones altera la distribución de los ingresos entre los grupos o clases sociales, de manera inmediata por los efectos que tiene sobre el proceso de destrucción y creación de nuevos sectores portadores de la innova-

23 R. Solow, 1957

24 O. Rodríguez.

25 PNUD, 2001, p. 29.

ción, con sus consecuencias en el empleo, y a través de las capacidades que tienen las personas para integrarse al proceso de cambio técnico. A continuación se destacan tres caminos para evaluar los impactos de la innovación sobre el desarrollo humano: los vinculados con el empleo, los relacionados con la desigual distribución de capacidades y activos para generar, implementar y participar en el proceso de innovación, y la inserción internacional de los países.

En primer lugar, la destrucción de puestos de trabajo por la incorporación de la tecnología es bien conocida. Esta amenaza planea en los países industrializados de Europa occidental y constituye un viejo tema de referencia en los estudios del subdesarrollo. La dinámica de la introducción de la innovación supone un proceso de destrucción creadora que dista de ser un proceso rápido y sin sufrimientos.

¿Es éste un fenómeno ineluctable del proceso? La discusión al respecto tiene una larga historia y no parece ser concluyente. Se torna relevante el análisis de los impactos y la prevención de sus consecuencias en la calidad de vida de las personas.

Por una parte, los procesos de cambio técnico suelen significar un aumento de la productividad de las personas, es decir, con menos personas es posible mayor producción. Las consecuencias de dicho proceso dependen del uso de los frutos del progreso técnico. Como se sabe, tales frutos pueden beneficiar al consumidor, a los trabajadores o a los propietarios de las empresas que lo llevan adelante. En la medida en que disminuyan los precios de los bienes o servicios producidos, los consumidores se ven beneficiados. Si los frutos del progreso técnico conducen a aumentos de salarios, los trabajadores participan en la dinámica de la innovación. Por último, la disminución de costos asociada a la incorporación del progreso técnico va a manos de los propietarios de la empresa, por concepto de mayores ganancias.

Las repercusiones sobre el empleo, en el ámbito macroeconómico, dependerán del destino de dichos excedentes. Si la disminución de precios y/o el aumento de salarios permiten mayor consumo, es probable que

se generen nuevos puestos de trabajo en las empresas o sectores adonde se dirija esta demanda. Si las ganancias se invierten, financiarán asimismo estos nuevos emprendimientos. ¿Cuál de estos factores primará en la sociedad? Ésta es una razón de la dificultad para ser concluyentes respecto al efecto de la introducción de la innovación.

A este aspecto debe agregarse la duración e intensidad de la introducción del cambio técnico en la estructura económica. El proceso de cambios puede ser rápido y efectivo, o largo y doloroso. La innovación propone un mundo de abundancia, pero es larga la lista de ejemplos en que dichos beneficios tardan en llegar a las personas, que sin quererlo se ven involucradas en las consecuencias sociales del cambio técnico. A veces, generaciones enteras se privan de los frutos del progreso técnico, compartiendo sólo el sufrimiento de los primeros pasos en la dinámica social de la innovación, y la clave de ese sufrimiento se encuentra en la imposibilidad de participar del proceso de producción. El desempleo, la desaparición de puestos de trabajo por efecto de nuevas tecnologías ahorradoras de mano de obra, empuja a la desocupación a contingentes importantes de la población.

En segundo lugar, corresponde tener presente la desigual distribución de capacidades y activos entre las personas para integrarse al proceso de innovación. La introducción de cambio técnico requiere capacidades para adaptarse a él. El caso más común es la emergencia de capacidades referidas a empleos con mayores grados de calificación.

Además de este caso, especial atención merece la situación de distribución de activos, especialmente entre empresas, para adaptarse al cambio técnico. La incorporación del cambio puede significar un costoso proceso frente al cual se necesita capital adecuado. La posibilidad de realizar innovación requiere, además, recursos difíciles de conceder en las condiciones habituales de valuación financiera. Este problema es particularmente relevante en el caso de las pymes.

Por último, se consideran las consecuencias de la innovación en la dinámica de acumulación y participación en el comercio in-

ternacional de los países periféricos. Si el acceso a las nuevas tecnologías amenaza con establecer brechas que se vuelven infranqueables al acentuar los riesgos de la polarización entre ricos y pobres dentro de cada país, esta polarización también se puede observar entre las naciones. Ello alcanza su expresión más cruda con la exclusión lisa y llana del acceso a la tecnología. Si bien las nuevas tecnologías aparecidas en las últimas décadas parecen plantear la posibilidad de un nuevo enganche a la locomotora del cambio tecnológico, es preciso considerar los puntos de partida de cada país.

Importa destacar las siguientes observaciones del profesor Octavio Rodríguez<sup>26</sup> respecto a la inadecuación de la tecnología generada en los países centrales para su uso en los países periféricos. Se sabe que las tecnologías generadas en los países centrales se caracterizan por ser intensivas en el uso de capital, respondiendo a la escasez de mano de obra. Sin embargo, la eficiencia de estas tecnologías obliga a su uso en los países periféricos, en condiciones de diferente dotación relativa de capital y trabajo. «En la periferia, la escasez de capital coexiste con la sobreabundancia del trabajo». El efecto estático de dicha incorporación de tecnología es una menor generación de puestos de trabajo. Pero, como señala Rodríguez, este argumento «desconsidera los efectos dinámicos del uso de técnicas de densidad de capital elevada, que aumentan la productividad del trabajo y constituyen una base esencial para la consecución de ritmos de acumulación de capital capaces de sostener tasas de incremento del empleo más favorables que las que derivarían de dotaciones de capital por hombre más reducidas».

¿Es importante una política de innovación en Uruguay como estrategia para lograr avances en el desarrollo humano? En las secciones anteriores se ha fundamentado su pertinencia, pero, ¿acaso ella no releva de una lógica espontánea del mercado? La situación actual del país alerta respecto a una excesiva confianza en dicho mecanismo como instrumento preponderante para «desatar» el proceso de innovación. Asimismo, las repercusiones respecto al desarrollo humano hemos

visto que justifican una especial atención a las consecuencias de la innovación. Además, se debe tener en cuenta que los motivos que animan a los agentes innovadores son relevantes. Si las innovaciones se llevan adelante guiadas por el motor de la ganancia, que sólo reconoce la demanda solvente, ello significa que el Estado debe considerar las posibilidades de innovación con destinos que el mercado no contempla. El Estado no está solo en este camino; debe tener una participación activa en los emprendimientos internacionales orientados a paliar dicha insuficiencia.

Dentro de esta perspectiva, la identificación de los *agentes innovadores* en una estrategia de desarrollo es crucial. La participación del sector privado en la generación de la dinámica de la innovación es imprescindible, y en particular el papel del empresario, como protagonista de dicho proceso.

¿Cuáles son los nexos entre innovación y desarrollo humano? Contribuir a romper el obstáculo de la pobreza que amenaza con fragmentar a la sociedad uruguaya es una razón de peso, pero hemos descubierto que la innovación no es portadora exclusiva de dichos beneficios, e incluso hemos visto que puede ser un factor de agudización de problemas sociales. El Estado debe velar por garantizar el acceso a la población a educación y conocimiento de las tecnologías, promoviendo la igualdad de oportunidades. La provisión de educación es un canal primordial, y junto con el refuerzo de los lazos con la generación de innovación resulta crucial en la trama de generación de innovación, especialmente los vínculos con la UdelaR.

Las políticas de desarrollo humano encuentran en el crecimiento un componente imprescindible: la gestión macroeconómica es un aspecto que también debe evaluarse en términos de su capacidad de fortalecer el desarrollo humano. La experiencia de apertura y reforma comercial, la incorporación de cambio técnico, las desregulaciones en numerosos mercados han ocasionado consecuencias no deseadas sobre el desarrollo humano del país. Aislar los efectos de estas diferentes medidas es un trabajo que queda pendiente.

26 Octavio Rodríguez: *Sobre el estructuralismo latinoamericano*, segunda parte, «El desarrollo y las transformaciones sociales», capítulo I, sección B, III.3, «La inadecuación de la tecnología», pp. 10-12, Montevideo, mimeo.

A ello se agrega la posibilidad de coparticipar en la gestión *global* de las amenazas y potencialidades de la innovación. No se trata de temas nuevos en nuestro país; por el contrario, los problemas que Uruguay afronta en esta área han sido destacados repetidas veces. Por ello, para cerrar esta apreciación vale la pena recordar algunas ideas que contribuyen a ampliarla y recuerdan viejos problemas. En primer lugar, luego de analizar la importancia del excedente ganadero y de la renta de la tierra en el desarrollo del país, Reig y Vigorito señalan que dicho proceso se puede interpretar como vinculado a la estabilidad, el distanciamiento y la declinación de la economía uruguaya, pero el alcance del problema supone considerarlo incluso, y tal vez de manera preponderante, en su dimensión cultural:

*Así el inmovilismo es una forma de distanciamiento, porque no se puede pensar un espacio histórico contemporáneo con las pautas ideológicas y culturales que eran facilitadas por una excepcional situación económica vigente en el primer tercio del siglo. En ese momento, Uruguay era un país pequeño y con altos niveles de ingreso, que le permitían la expansión intelectual divorciada de las condiciones económicas predominantes. Es decir, don-*

*de la cultura humanista era el centro de la pedagogía, a imagen y semejanza de Europa, y donde la tecnología era una especie de mal menor y no muy necesario. El principal distanciamiento económico, quizás esté indicado por la gran brecha en la capacidad de producción de tecnologías, que hubiera sido financiable con el empleo de un porcentaje muy bajo de renta diferencial. Mucho menor que el necesario para encontrar soluciones efímeras a los desequilibrios sociales y económicos que experimentó el país. Pero en este aspecto las pautas ideológicas tan específicas del país no se volcaron nunca al agro ni a la industria con mirada tecnológica. Antes bien, se observaba la situación con la mezquindad de los juicios que emanan de una axiología que antepone la discusión sobre justicia distributiva a la creación de un proyecto nacional diferente, audaz e imaginativo. Actualmente se están recogiendo los frutos de esta siembra, reiterada por años y desgastada.<sup>27</sup>*

Los problemas son de alcance sistémico, como bien nos recuerda Octavio Rodríguez<sup>28</sup> en su incesante esfuerzo por explicar el subdesarrollo. Dentro de esta explicación, la tecnología desempeña un papel preponderante dentro de las razones que explican las dificultades para iniciar, por fin, el proceso de desarrollo en la región.

27 N. Reig y R. Vigorito: *Excedente ganadero y renta de la tierra. Uruguay 1930-1970*, EBO, Montevideo, pp. 55 y 56.

28 O. Rodríguez: mimeo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M., y P. DAVID (2001): *Dos siglos de crecimiento macroeconómico norteamericano. De la explotación de los recursos abundantes al desarrollo guiado por el conocimiento*. SIEPR Discussion Paper n° 01-05. Stanford Institute for Economic Policy Research.
- AMARANTE, V., y R. ARIM (2003): *Mercado laboral en Uruguay 1986-2002*. Informe para OIT-Santiago de Chile.
- ANTONELLI, C. (1992): «The Economic Theory of Information Networks», en C. Antonelli (ed.): *The Economics of Information Networks*, Turín: Università di Torino, Elsevier Science Publishers, pp. 5-26.
- ARGENTI, G.; C. FILGUEIRA y J. SUTZ (1988): *Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades*, Montevideo: CIESU.
- AROCENA, R., y J. SUTZ (2000): «Looking at national systems of innovation from the south», *Industry and Innovation*, vol. 7, n° 1, junio, pp. 55-75.
- AROCENA, R., y J. SUTZ (2003): *Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento*. Madrid: Cambridge University Press.
- BARBATO DE SILVA, C. (1986): «La problemática tecnológica en la economía uruguaya», en *Ciencia y tecnología en el Uruguay*. Montevideo: CINVE.
- BARRENECHEA, P. (2002): *Competitividad y medio ambiente en la República Oriental del Uruguay*, Montevideo: Cooperación Técnica entre el Mercosur (SGT6) y Alemania (GTZ).
- BARRO, R. (1999): «Notes on growth accounting», *Journal of Economic Growth*, Kluwer Academic Publishers.
- BCU (1980): *Tasa de retorno al capital. Actualización del trabajo preparado por el profesor Arnold Hargerber en 1978*. Montevideo: BCU.
- BÉRTOLA, L. (1991): *La industria manufacturera uruguaya 1913-1961: un enfoque sectorial de su crecimiento, fluctuaciones y crisis*. Montevideo: FCS-CIEDUR.
- BÉRTOLA, L. (coord.) (2000): *Ensayos de historia económica. Uruguay y la región en la economía mundial*. Montevideo: Trilce.
- BÉRTOLA, L. (coord.), C. BIANCHI, P. DARSHT, A. DAVYT, L. PITTALUGA, N. REIG, C. ROMÁN, M. SNOECK y H. WILLEBALD (2004): *Ciencia, tecnología, e innovación en Uruguay: diagnóstico, prospectiva y políticas*. Informe realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, serie de Notas de Referencia, RE1-RN-05-001, <http://www.iadb.org/regions/re1/econ/RE1-RN-05-001.pdf>.
- BILDERBEEK, R., y P. DEN HERTOG (1999): *Conceptualising Service Innovation and Service Innovation Patterns*, Research Programme Strategic Information Provision on Innovation and Services. Ministry of Economic Affairs, Canadá.
- BITTENCOURT, G. (2004): *Estudios de competitividad sectoriales de la industria manufacturera. Industria farmacéutica*. Consultoría realizada para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Montevideo.
- BÖHN, T., y W. THOMI (2003): *Knowledge Intensive Business Services in Regional Systems of Innovation. Initial Results from the case of Southeast-Finland*. Sachsen-Anhalt: University Halle-Wittenberg, Institute of Economic Geography.
- BRUM, F. (s/f): «La globalización y el palo enjabonado», [www.espectador.com/perspectiva/entrevistas/ent0112072.htm](http://www.espectador.com/perspectiva/entrevistas/ent0112072.htm).
- BRUM, F. (s/f): «Telecomunicaciones: ¿motor de desarrollo tecnológico?», [www.agendauruguay.org.uy/tele/brum2.htm](http://www.agendauruguay.org.uy/tele/brum2.htm).
- BUCACOS, E. (1999): «Fuentes del crecimiento económico en Uruguay: 1960-1998». *Revista de Economía* (Banco Central del Uruguay), vol. 6, n° 2, pp. 39-71.
- BUNGE, M. (1973): *La investigación científica*. Barcelona: Ariel, col. Convivium.
- CALIENDO, L. (2001): «La contabilización del crecimiento y el residuo de Solow. Una estimación del sector agropecuario uruguayo». Monografía final. Licenciatura en Economía, UCU, Montevideo.



- CALVETE, S.; ARANCET, C. (2002): «Evolución, determinantes y contribución de la productividad total de los factores al crecimiento del producto agropecuario uruguayo». Monografía final. Licenciatura en Economía. CCEA. Udelar. Montevideo.
- CÁMARA DE INDUSTRIAS DEL URUGUAY (CIU) (2000): *La industria farmacéutica en el Uruguay*. Departamento de Estudios Económicos de la CIU.
- CEPAL (1991): *El comercio de manufacturas de América Latina: evolución reciente y estructura (1962-1989)*. LC/R. 1056, Santiago de Chile.
- CEPAL (1996): *Fortalecer el desarrollo. Interacciones entre macro y microeconomía*. LC/G 1898, Santiago de Chile.
- CEPAL (1997): *Productividad total de factores: Revisión metodológica y una aplicación al sector manufacturero uruguayo*. LC/MVD/R.129.Rev 2. Montevideo.
- CEPAL (2002): *Globalización y desarrollo*. LC/G.2157 (SES.29/3). Santiago de Chile.
- CEPAL (2003): *Liberalización del comercio en bienes y servicios ambientales. Desafíos y oportunidades para América Latina y el Caribe*. Estudio preliminar. Santiago de Chile.
- CEPAL (2002): *Globalización y desarrollo*. LC/G.2157 (SES.29/3). Santiago de Chile.
- CIENTIS (2003): *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo*. Friedrich Ebert Stiftung Uruguay (FESUR).
- CIMOLI, M., y R. CONSTANTINO (2000): «Systems of innovation, knowledge and networks: Latin America and its capability to capture benefits», en R. E. LÓPEZ-MARTÍNEZ y A. PICCALUGA (eds.): *Knowledge Flows in National Systems of Innovation. A Comparative Analysis of Sociotechnical Constituencies in Europe and Latin America*, Cheltenham, UK - Northampton, Massachusetts: Edward Elgar, pp. 56-82.
- CHESNAIS, F. (1993): *Globalisation, world oligopoly and some of their implications* (mimeo.). París: Université de Paris XII.
- CIESU (1996): *Una aproximación primaria al sistema nacional de innovación de Uruguay. Informe especial: Competitividad sistémica e innovación en Uruguay*. Montevideo: Trilce.
- CHIARA, G. (2003): *Fuentes de crecimiento en la ganadería de carne*. Montevideo: Convenio INIA-CAF, línea de investigación aplicada.
- CHIDIAK, M. (2002): *Instrumentos de política ambiental. El control de las emisiones industriales y la promoción de la producción limpia*. Buenos Aires: CEMA.
- DAVID, P.A., y D. FORAY (2003): *Economic Fundamentals of the Knowledge Society*. Stanford University, Economic Policy Research. SIEPR Discussion Paper n° 01-14.
- DE BRUN, J. (2001): «Growth in Uruguay: Factor accumulation or productivity gains?», Global Development Network, Latin American and Caribbean Economic Association. First draft (mimeo).
- DE LA FUENTE A. (1992), «Histoire d'A: crecimiento y progreso técnico», *Investigaciones Económicas*, segunda época, vol. XVI, n° 3, pp. 331-391. Instituto de Análisis Económico, Universidad Autónoma de Barcelona.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES-UDELAR (1992): *Encuesta sobre dinamismo económico e inserción internacional: 1989-1990*. Montevideo.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES-UDELAR (1997): *Encuesta sobre dinamismo económico e inserción internacional: 1990-1994*. Montevideo.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES-UDELAR (1998): *Encuesta Nacional de Industrias: Estrategia empresarial y política de empleo*. Montevideo.
- DOMINGO, R.; PASTORI, H.; TANSINI, R. (1998): *Demanda por ciencia y tecnología en el sector industrial uruguayo*. Montevideo: Departamento de Economía. Udelar.
- DOSI, G. (1988): «Sources, procedures and microeconomic effects of innovation», *Journal of Economic Literature*, setiembre, pp. 1124-1171.
- EDELMAN, A., J. P. REGENT y L. VEIGA (2002): *Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de las tecnologías de la información*. Montevideo: Universidad de Montevideo, Informe destinado al Consorcio Asesor Empresarial.
- ELÍAS, V. (1996): *El capital humano en Uruguay*. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- ERNST, D., y D. O'CONNOR (1989): *Technologie et compétition mondiale*, París: OCDE.
- FAJNZYLBER, F. (1992): «Industrialización en América Latina. De la «caja negra» al «casillero vacío»». *Nueva Sociedad*, n° 118, marzo-abril, pp. 21-28.
- FAJNZYLBER, F. (1983): *La industrialización trunca de América Latina*, México DF: Nueva Imagen.
- FERNÁNDEZ, M., C. FRANK y L. PITTALUGA (2004): *El conocimiento científico uruguayo publicado en revistas internacionales (1981-2002)*. Documento de Trabajo, Instituto de Economía.



- FORAY, D. (1992): «Production et distribution des connaissances dans les nouveaux systèmes d'innovation: le rôle des droits de propriété intellectuelle», ponencia presentada en el coloquio «Appropriation technologique» organizado por el INSEE, París.
- FREEMAN, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, Londres: Pinter Publishers.
- FREEMAN, C. (1988): «Japan: a new national system of innovation?», en G. Dosi et al. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers, pp. 330-348.
- FREEMAN C. (2003): *Policies for Developing New Technologies*. SPRU Electronic Working Paper Series n° 98. The Freeman Centre, University of Sussex.
- GERTLER, M. (1995): «Being there: Proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies», *Economic Geography*, vol. 71, n° 1, Worcester.
- GONZÁLEZ, I., y C. VILLALBA (2005): *Un sistema de innovación biotecnológico*. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (udelar).
- GRIFFITHS, P., M. GOSSOP, B. POWIS y J. STRANG (1993): «Reaching hidden populations of drug users by privileged access interviewers: methodological and practical issues», *Addiction*, vol. 88, pp. 1617-1626.
- GUERRIERI, P. (1998): «Trade patterns, FDI and Industrial Restructuring of Central and Eastern Europe», *Foreign Direct Investment and Trade in Eastern Europe: the Creation of a Unified European Economy*, Working Paper n° 124, <http://www.brie.berkeley.edu>.
- GUERRIERI, P. (1990): «Patrones de especialización comercial y competitividad internacional: el caso italiano», *Pensamiento Iberoamericano. Revista de Economía Política*, enero-junio, pp. 207-246.
- GUINET, J. (2004a): *Promoting Innovation in SMEs the role of Partnerships, Network and Clusters*. OECD, [www.insme.info/documenti/CP\\_presentation\\_OECD2.pdf](http://www.insme.info/documenti/CP_presentation_OECD2.pdf).
- GUINET, J. (2004b): «The rise of an innovation-led growth model. Implications for policy in leading and catching-up economies», presentación realizada en abril Montevideo en seminario del Banco Mundial sobre «Fuentes de crecimiento en Uruguay».
- GUINET, J., y B. CALLAN (2000): *Enhancing the competitiveness of SMEs through innovation*. París: OECD.
- HARBERGER, A., y D. WISECARVER (1978): *Tasas de retorno al capital en los ámbitos privados y social en el Uruguay*. Montevideo: Banco Central del Uruguay.
- HARGERBER, A. (1998): *Una visión del proceso de crecimiento*. Los Ángeles: Departamento de Economía, Universidad de California, mimeo.
- HOFMAN, A. (2000): *Economic growth and performance in Latin America*, LC/L.1350, Serie Reformas Económicas, n° 54. Economic Development Division, CEPAL.
- HOLLANDER, S. (1965): *The sources of increased efficiency: a study of Du Pont rayon plants*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press.
- HOWELLS, J. (2000): *Innovation & services: New Conceptual Frameworks*, Discussion Paper n° 38, CRIC, University of Manchester & UMIST.
- INIA (1992): *Productores ganaderos y tecnología: tres estudios explicativos*. Montevideo, Serie Técnica n° 30.
- INIA (2001): *Actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos uruguayos: un enfoque evolucionista*, Montevideo, mimeo.
- INIA (2001): *La biotecnología en Uruguay*, documento preparado por la Unidad de Biotecnología del INIA como parte de una consultoría realizada para la Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología (Recyt-Dinacyt), mimeo.
- INSTITUTO DE ECONOMÍA (2004): *Estudio de competitividad sectorial. Tecnologías de la información*. C. Failache (coord.), A. Hounie y L. Muinelo. Estudio realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo.
- ITURRA, C., y L. PITTALUGA (1998): *Uruguay. Informe nacional. Políticas de ciencias, tecnologías e innovación en el Mercosur*. Montevideo: OE/CIDI.
- JOHANSEN, S. (1991): «Estimation and Hypothesis Testing of Cointegrating Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models», *Econometrica* n° 59, pp. 1551-1580.
- JOHANSEN, S. (1994): «The Role of the Constant and Linear Terms in Cointegration Analysis of Nonstationary Variables», *Econometric Reviews*, vol. 13, n° 2.
- KATZ, J. (1987): «Domestic technology generation in LDCs. A review of research findings», en J. Katz (ed.): *Technology Generation in Latin America Manufacturing Industries. Theory and Case Studies Concerning its Nature, Magnitude and Consequences*, Nueva York: St Martin's Press.
- KATZ, J. (1974): *Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente*. México: Fondo de Cultura Económica.

- LACA, H. (2001): «Estructura productiva de la ganadería: una década de cambio», en Primer Congreso Rioplatense de Economía Agraria, Montevideo.
- LAENS, S., R. OSIMANI y A. FAILDE (1999): *Impacto del proceso de Integración del Mercosur sobre la Industria Farmacéutica: el caso de Uruguay*, Montevideo: CINVE, Informes de Investigación n° 2/99.
- LALANNE et al. (2003): *Desarrollo del Parque Tecnológico Industrial del Cerro*. Proyecto PNUD URU/01/021, Montevideo.
- LALL, S. (1987): *Learning to industrialize: the acquisitions of technological capability by India*. Londres: Macmillan Press.
- LALL, S. (1990): «Promouvoir la Compétitivité industrielle dans les Pays en Développement», *Études de Centre de Développement*. OCDE, París.
- LESCANO, G., y L. STOLOVICH (2004): *La industria uruguaya de tecnologías de la información tras la crisis. Resultados de la Encuesta Anual de CUTI*. Montevideo: Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información, Programa de Apoyo al Sector Software.
- LÓPEZ, A. (2003): *La sociedad de la información, servicios informáticos, servicios de alto valor agregado y software*. Buenos Aires: BID-CEPAL, Estudios de Competitividad Sistémica 1.EG.33.4.
- LÓPEZ, L. (2004): *La innovación tecnológica e institucional en la cadena de carne bovina uruguaya y su potencial para incrementar la competitividad internacional del sector*. Montevideo: FCEA, Udelar.
- LUNDEVALL, B.A. (1985): *Product innovation and user-producer interaction*, Aalborg University Press, Industrial Development Research Series, n° 31.
- LUNDEVALL, B.A. (1988), «Innovation as an interaction process: from user-producer interaction to the national system of innovation», en G. Dosi et al. (eds.): *Technical change and economic theory*, Londres: Pinter Publishers, pp. 349-369.
- LUNDEVALL, B.A. (ed.) (1992): *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres: Pinter Publishers.
- LAMBÍ, C., y L. PITTALUGA (2004): *La innovación tecnológica en la industria manufacturera uruguaya. Análisis de la Encuesta de Actividades de Innovación 1998-2000*. DINACYT-INE. Montevideo: Instituto de Economía (FCEA-Udelar), DT sn/04.
- MACADAR, L. (1994): *Estudios nacionales sobre promoción y fomento de la innovación tecnológica desincorporada en la industria manufacturera. El caso uruguayo*. Montevideo: COMISEC.
- MACADAR, L. (1997): «Mercosur: inversión y complementación productiva. Apuntes para su promoción», notas realizadas dentro del marco de las actividades de la sección uruguaya del Fondo Consultivo Económico-Social del Mercosur.
- MALERBA, F. (2002): *Sectoral systems of innovation and production*, Research Policy, n° 31, pp. 247-264.
- Marx, K. (1885): *El capital*. México: Siglo XXI, edición de P. Scarone, 1977.
- MASKELL, P., y A. MALMBERG (1999): «Localised learning and industrial competitiveness», *Cambridge Journal of Economics*, n° 23, pp. 167-185.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA ENERGÍA Y MINERÍA-MIEM (1999): *Las agendas de competitividad*. Montevideo, Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay.
- MONDELLI, M., y V. PICASSO (2001): «Trayectorias tecnológicas en la ganadería uruguaya: un enfoque evolucionista». Tesis de grado. Facultad de Agronomía. Udelar.
- NELSON, R. R. (1980): «Production sets, technological knowledge and R&D: fragile and overworked constructs for analysis of productivity growth?», *American Economic Review*, vol. 70, n° 2, pp. 62-67.
- NELSON, R. R. (1985): «Institutions supporting technical advance in industry», *American Economic Review*, vol. 75, pp. 186-189.
- NELSON, R. R. (1988): «Institutions supporting technical change in the United States», en G. Dosi et al. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Londres: Pinter Publishers, pp. 312-29.
- NELSON, R. R., y S. WINTER (1982): *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge (Massachusetts): The Belknap Press of Harvard University Press.
- NOVICK, M., G. YOGUEL y A. MARIN (2001): *Estilos de vinculación, procesos de innovación y tecnologías de gestión social en una trama productiva del complejo automotriz argentino*. Buenos Aires: Instituto de industria, Universidad General Sarmiento.
- OCDE (2000a): *Enhancing the Competitiveness of SMEs in the Global Economy: Strategies and Policies*, Workshop 1: «Enhancing the Competitiveness of SMEs through Innovation», Conference for Ministers responsible for SMEs and Industry Ministers, Bolonia, 14-15 de junio del 2000, <www.ueonline.it/PMI/prim0.PDF>

- OCDE (2000b): *A New Economy? The changing role of innovation and information technology in growth*. Information Society. París.
- OCDE (2001a): *Environmental goods and Services: the benefits of further global trade liberalization*.
- OCDE (2001b): *Science, technology and industry outlook. Drivers of growth: information technology, innovation and entrepreneurship*, edición especial.
- ONIKI, H. (1992): «On the Cost of Deintegrating Information Networks», en C. Antonelli (ed.): *The Economics of Information Networks*, Elsevier Science Publishers, pp. 5-26.
- ONUDI (2002): *Informe sobre el desarrollo industrial correspondiente a 2002-2003. Competir mediante la innovación y el aprendizaje*. Viena.
- PAOLINO, C., y L. PITTALUGA (2001): «La agroindustria y el sistema nacional de innovación en el Uruguay: un enfoque evolucionista», presentado en el Primer Congreso Rioplatense de Economía Agraria. Montevideo.
- PAVITT, K. (1984) «Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and theory», *Research Policy* n° 13.
- PEARCE, D., y R. K. TURNER (1990): *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*, Madrid: Colegio de Economistas de Madrid, Celeste Ediciones.
- PEIXOTO, A. (2001): «La política tecnológica agropecuaria en el Uruguay». Informe de consultoría FAO-MGAP.
- PEREIRA, E., y G. PRIETO (2003): «Crecimiento y capital humano en Uruguay: 1940-1999». Tesis de grado. Facultad de Ciencias Económicas y Administración, udelar.
- PÉREZ, C., y L. SOETE (1986): «Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity», en G. Dosi et al.: *Technical change and economic theory*, Londres: Pinter Publishers.
- PÉREZ, C. (2001): «Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil», *Revista de la CEPAL*, n° 75.
- PICERNO, A. (1993): «Tributación y gasto público agrícola en el Uruguay 1973-1988», en *Estudios sobre tributación agrícola*. Roma: FAO, 1993.
- PNUD (2001): *Informe sobre desarrollo humano 2001*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA-INIA (2002): *Programa de Prospectiva Tecnológica Uruguay 2015. Informe final. Biotecnología en el sistema agroalimentario*, realizado por D. Pagliano, M. Mazzolla y M. Ferriolo. Montevideo: ONUDI, Presidencia de la República, INIA.
- PROCISUR-BID (2002): *Hacia el fortalecimiento competitivo de la cadena de carne bovina en la región del Mercosur ampliado. Informe Final de la Plataforma Regional (PTR)*, [www.procisur.org.uy](http://www.procisur.org.uy).
- REIG, N., y R. VIGORITO (1976): *Excedente ganadero y renta de la tierra. Uruguay 1930-1970*. Montevideo: EBO, pp. 55 y 56.
- RICARDO, D. (1815): *Ensayo sobre la influencia del bajo precio del trigo sobre las utilidades del capital*, en P. Sraffa (ed.): *Obras completas de Ricardo*, México: Fondo de Cultura Económica, 1963.
- RODRÍGUEZ, O. (2000): *Sobre el estructuralismo latinoamericano*, segunda parte, «El desarrollo y las transformaciones sociales», capítulo 1, sección B, III.3, «La inadecuación de la tecnología», Montevideo, mimeo, pp. 10-12.
- RODRÍGUEZ, O. (2002): «La agenda del desarrollo (elementos para su discusión)». Artículo presentado a las VI Jornadas de la Sociedad Internacional para el Desarrollo. Capítulo Uruguay: «Jornadas sobre el desarrollo de las economías del Mercosur». Montevideo: INTAL, CEPAL, mimeo.
- ROMER, D. (1996): *Advanced Macroeconomics*. Nueva York: McGraw-Hill.
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge, Cambridge University Press.
- RULLANI, E. (2000): «El valor del conocimiento», en F. Boscherini y L. Poma (comps.): *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas. El rol de las instituciones en el espacio global*, Madrid-Buenos Aires: Miño-Dávila.
- SADER, M. (2003): *Gasto público agrario en el Uruguay 1985-2001*. Santiago de Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- SANTEN, H. (2002): *Informe sobre fomento de empresas que contribuyen a la preservación del medio ambiente*, elaborada para GTZ, mimeo.
- SANTOS, A., S. COELHO y R. LAUREIRO (1998): *El gasto en ciencia y tecnología en Uruguay y sus modalidades de financiamiento*. Informe de consultoría contratado por CONICYT, Montevideo.
- SCHUMPETER, J. (1934): *The theory of Capitalist Development*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press (versión en español: 1962).
- SELA (1994): *La dinámica de especialización y competitividad internacional de los países latinoamericanos. Un estudio de largo plazo*. Informe final de proyecto. Caracas.

- SHREYER, P., y D. PILAT (2001): *Measuring Productivity*, OCDE Economic Studies n° 332001/II.
- SINGLETON, R. A., y B. C. STRAITS (1999): *Approaches to Social research*. Nueva York: Oxford University Press.
- SMITH, A. (1776): *La riqueza de las naciones*, México: Fondo de Cultura Económica, 1990.
- SNIJEDERS, T. (1992): «Estimation on the basis of snowball samples: how to weight», *Bulletin Méthodologie Sociologique*, vol. 36, pp. 59-70.
- SNOECK, M., J. SUTZ y A. VIGORITO (1994): «Políticas y estrategias gerenciales de empresas agro biotecnológicas en el Uruguay», en W. Jaffé (ed.): *21 estudios de casos de empresas biotecnológicas*, San José (Costa Rica): IICA.
- SOLOW (1956): «A contribution to the theory of economic growth», *Quarterly Journal of Economics*, vol. LXX, n° 1, Cambridge (Massachusetts): Harvard University.
- SOLOW (1957): «Technical change and aggregate production function», *Review of Economic Statistics*, vol. 39, n° 3, Cambridge (Massachusetts): Harvard University, pp. 312-320.
- SPREEN, M. (1992): «Rare populations, hidden populations and link-tracing designs: what and why», *Bulletin Méthodologie Sociologique*, vol. 36, pp. 34-58.
- STOLOVICH, L. (2003): *Industria nacional de software. Qué indican los datos de la industria uruguaya de tecnologías de la información*. Montevideo: Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información, Programa de Apoyo al Sector Software.
- STRANGH, J. (1993): «Reaching hidden populations of drug users by privileged access interviewers: methodological and practical issues», *Addiction*, vol. 88, pp. 1617-1626.
- SUSSEX UNIVERSITY (2000): *European Biotechnology Innovation Systems*, Final report, SPRU, University of Sussex.
- SUTZ, J. (1997): «La industria intensiva en conocimiento en el Uruguay y sus aportes al desarrollo nacional», presentación desarrollada en la Primera Jornada Anual de la Industria Uruguaya, Cámara de Industrias del Uruguay, 27 de octubre de 1997.
- TETHER, B. S., y J. S. METCALFE (2003): «Services and «Systems of Innovation»», Discussion Paper n° 58, CRIC, University of Manchester, UMIST.
- THOMSON, S. (1997): «Adaptive sampling in behavioural surveys», NIDA Research Monograph, 296-319.
- UDELAR, Comisión Social Consultiva (A. Elías, C. Iturra, S. Milnitsky, L. Muinel y A. Vernengo) (2004): «Las compras estatales como instrumento de promoción de la innovación», marzo.
- UDELAR-FACULTAD DE QUÍMICA. Comisión Social Consultiva (L. Díaz [coord.], A. Nieto [responsable]) (2004): «Escenarios posibles de desarrollo del sector farmacéutico de producción nacional».
- VAN METER, K. (1990): «Methodological and Design Issues: Techniques for Assessing the Representatives of Snowball Samples», NIDA Research Monograph, 31-43.
- VOGT, W. P. (1999): «Dictionary of Statistics and Methodology: A Nontechnical Guide for the Social Sciences». Londres: Sage.
- WILKINSON, J. (2000): *Demandas tecnológicas, competitividad e innovación en el sistema agroalimentario en el Mercosur ampliado*. Montevideo: Procisur.
- WOLFE, D. (2000): *Social capital and cluster Development in learning regions*. Presentado a la ISRN Conference y al XVIII World Congress of the International Political Science Association Quebec.
- YOGUEL, G. (con la participación de D. Milesi, M. Novick, V. Moori-Koenig, R. Bisang, F. Albormoz y S. Rotondo) (2002): *Desarrollo de proveedores, entorno productivo y creación de ventajas competitivas: el caso el caso de una trama siderúrgica argentina*. Buenos Aires: Instituto de Industria, Universidad General Sarmiento.
- YOGUEL, G., y F. BOSCHERINI (1996a): *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las pymes exportadoras argentinas*. Documento de Trabajo n° 71. CEPAL.
- YOGUEL, G., y F. BOSCHERINI (1996b): «Algunas reflexiones sobre la medición de los procesos de innovación: la relevancia de los elementos informales e incrementales», *Redes*, vol. 3, n° 8, Buenos Aires.
- YOGUEL, G., y M. FUCHS (2003): *Estudio sobre empleo. Desarrollo de redes de conocimiento*, Estudio 1.EG.33.3, Componente D, Préstamo BID 925/OC-AR, Oficina de CEPAL-ONU, Buenos Aires.

## ÍNDICE DEL CD

### Parte I

Apéndice Documental: Una familia de idh sensibles a la desigualdad .....	1
Anexo Estadístico .....	7

### Índice de cuadros

Cuadro A-1.1. Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2001 .....	8
Cuadro A-1.2. Esperanza de vida para hombres y mujeres. 1991-2002 .....	8
Cuadro A-1.3. Ingresos de hombres y mujeres. 1991-2002 .....	8
Cuadro A-1.4. IDH según .....	9
Cuadro A-1.5. Índice de esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002 .....	9
Cuadro A-1.6. Esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002 .....	11
Cuadro A-1.7. Índice de educación según departamentos. 1991-2002 .....	11
Cuadro A-1.8 a. Tasa bruta de matriculación según departamentos (primaria y secundaria). 1991-2002 .....	10
Cuadro A-1.8 b. Tasa de asistencia al sistema educativo según departamentos (primaria y secundaria). 1991-2002 .....	10
Cuadro A-1.9. Índice de PIB (PPA) según departamentos. 1991-2002 .....	12
Cuadro A-1.10. PIB (PPA) según departamentos. Per cápita. 1991-2002 .....	12
Cuadro A-1.11. IDH modificado según departamentos. 1991-2002 .....	13
Cuadro A-1.12. Índice de ingreso per cápita según departamentos. 1991-2002 .....	13
Cuadro A-1.13. Ingreso de los hogares per cápita según departamento. 1991-2002 .....	14
Cuadro A-1.14. Índice de salud por zonales. 1999 a 2002 .....	14
Cuadro A-1.15. Índice de Gini de concentración del ingreso per capita con valor locativo por departamento. 2002 .....	14
Cuadro A-1.16. Índice de educación por zonales. 1999 a 2002 .....	15
Cuadro A-1.17. Tasa bruta de matriculación por zonales (primaria y secundaria). 1999 a 2002 .....	15
Cuadro A-1.18. Índice de ingresos por zonales. 1999 a 2002 .....	15
Cuadro A-1.19. Ingreso de los hogares per cápita por zonales. 1999 a 2002 .....	15
Cuadro A-2.1. Tasa de mortalidad infantil (total y por componentes) por subsistema público y privado. 1991-2003 .....	16
Cuadro A-2.2. Tasa de mortalidad infantil según departamento. Promedios móviles trienales. 1991-2002 .....	16
Cuadro A-2.3. Déficit de talla de niños y niñas. 2002 .....	17
Cuadro A-2.4. Déficit de talla según barrio de Montevideo. 2002 .....	17
Cuadro A-2.5. Tasas de asistencia al sistema educativo por tramo de edad según departamento. 1991-2002 .....	19
Cuadro A-2.6. Tasas de asistencia al sistema educativo por tramo de edad según zonal. 1999-2002 .....	20
Cuadro A-2.7. Tasas de asistencia al sistema educativo según zonal. 18 - 22 años. 1999-2002 .....	20
Cuadro A-2.8. Composición del ingreso per cápita con valor locativo por fuentes de ingreso, según quintiles. 1991, 1998 y 2003. ....	21
Cuadro A-2.9. Desigualdad del ingreso según región. Índice de Gini. 1991-2003. ....	22
Cuadro A-3.1. Evolución de la indigencia por región. Porcentaje de personas. 1991-2003 .....	23
Cuadro A-3.2. Incidencia de la pobreza. LP 1996. Porcentaje de personas. 1991-2003 .....	23
Cuadro A-3.3. Incidencia de la pobreza. LP 2002. Porcentaje de personas. 1991-2003 .....	23
Cuadro A-3.4. IPH2M. 1991-2002 .....	23
Cuadro A-3.5. Componentes del IPH2. 1991-2002 .....	24
Cuadro A-3.6. IPH2M-LP. (1996) .....	24
Cuadro A-3.7. IPH2M-LP. (2002) .....	24
Cuadro A-3.8. IPH2M con tasa de desempleo abierta. ....	25
Cuadro A-3.9. IPH2M-LP (1996) con tasa de desempleo abierta. ....	25
Cuadro A-3.10. IPH2M-LP (2002) con tasa de desempleo abierta. ....	25
Cuadro A-3.11. IPH2M según departamentos. 1991 a 2002 .....	26
Cuadro A-3.12. Proporción de la población de 15 años y más sin instrucción según departamentos. 1991-2002 .....	26

Cuadro A-3.13. Incidencia de la pobreza relativa según departamentos. 1991-2002 .....	27
Cuadro A-3.14. Tasa de desempleo abierta según departamentos. 1991-2002 .....	27
Cuadro A-3.15. IPH2M –LP(1996) según departamentos. 1991-2002 .....	28
Cuadro A-3.16. Incidencia de la pobreza (LP 1996) según departamentos. 1991-2002 .....	28
Cuadro A-3.17. IPH2M-LP (2002) según departamentos. 1991-2002 .....	29
Cuadro A-3.18. Incidencia de la pobreza (LP 2002) según departamentos. 1991-2002 .....	29
Cuadro A-3.19. IPH2M según zonal. 1999 a 2002 .....	30
Cuadro A-3.20. Proporción de la población de 15 años y más sin instrucción según zonal. 1999 a 2002 .....	30
Cuadro A-3.21. Incidencia de la pobreza relativa según zonal. 1999 a 2002 .....	30
Cuadro A-3.22. Tasa de desempleo abierta según zonal. 1999 a 2002 .....	30
Cuadro A-3.23. IPH2M –LP(1996) según zonal. 1999 a 2002 .....	31
Cuadro A-3.24. Incidencia de la pobreza (LP 1996) según zonal. 1999 a 2002 .....	31
Cuadro A-3.25. IPH2M-LP (2002) según zonal. 1999 a 2002 .....	31
Cuadro A-3.26. Incidencia de la pobreza (LP 1996) según zonal. 1999 a 2002 .....	31
Cuadro A-3.27. Grado de asociación entre distintas dimensiones de la pobreza. País urbano. 1991 y 2002 (excluyendo población de 65 y más) .....	32

## Índice de gráficas

Gráfica AD 1. Evolución de los índices específicos ajustados por desigualdad. 1996-2002 .....	4
Gráfica AD 2. IDH corregido por desigualdad según grado de aversión a la desigualdad .....	5

## Parte II

### Capítulo II

Anexo I.: Un enfoque convencional sobre la influencia de la innovación tecnológica sobre el crecimiento: el cálculo de la productividad total de factores en Uruguay .....	1
1. Fuentes primarias y fuentes últimas de crecimiento del económico. La PTF .....	3
2. Las fuentes de crecimiento en Uruguay. El aporte de la productividad total de los factores .....	5
3. ¿Es posible identificar el crecimiento de la PTF con progreso tecnológico? .....	8
4. Algunas conclusiones acerca de los motores de crecimiento en Uruguay y el papel de la innovación tecnológica .....	9
Anexo II. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación aplicadas recientemente en Uruguay .....	11
1. Las políticas científicas y tecnológicas .....	13
2. Las políticas de innovación tecnológica .....	16
3. Las políticas de CTI en el sector agropecuario <sup>15</sup> .....	18
Anexo III. El conocimiento científico uruguayo publicado en revistas internacionales (1981-2002) .....	23
Anexo IV. El cambio tecnológico en el sector agropecuario .....	31
1. Introducción .....	33
2. Una visión de largo plazo sobre el crecimiento del sector agropecuario .....	33
3. La base del cambio .....	34
4. Algunas especificidades de las empresas agropecuarias y los procesos de I+D .....	34
5. El sistema institucional de investigación agropecuaria .....	38
6. Algunos rasgos básicos de las actividades de innovación tecnológica agropecuaria .....	41
7. Otras perspectivas para la innovación: diferenciación de productos para asegurar calidad e inocuidad .....	43
8. Otras perspectivas para la innovación: servicios ambientales y servicios a empresas .....	45
Anexo V. El cambio tecnológico en la industria manufacturera (análisis de la encuesta de Dinacyt-INE) .....	47
1. Introducción .....	49
2. La mayor parte de las empresas manufactureras no realiza ninguna actividad de innovación tecnológica .....	50
3. Entre las empresas que realizaron alguna actividad tecnológica, predominan las de baja capacidad de innovación .....	54
4. Las redes de conocimiento influyen sobre la diferente capacidad innovadora de las empresas .....	56
5. Síntesis y conclusiones .....	58



## Índice de recuadros

Anexo IV	
<i>Recuadro I. Las principales innovaciones de los últimos años</i> .....	43
Anexo V	
<i>Recuadro I. Indicador de capacidad de innovación</i> .....	54

## Índice de cuadros

Anexo I	
<i>Cuadro 1. La contribución de los factores productivos al crecimiento en los últimos 18 años.</i> .....	8
<i>Cuadro 2. Contribución al crecimiento del PIB (en porcentaje)</i> .....	8
Anexo II	
<i>Cuadro 1. Asignación de fondos del programa PDT</i> .....	15
<i>Cuadro 2. Distribución de los fondos pdt en función de ramas de actividad económica         (proyectos individuales de innovación tecnológica ejecutados 2001-2004)</i> .....	17
Anexo III	
<i>Cuadro 1. Total de publicaciones realizadas en colaboración. 1981-2002</i> .....	27
<i>Cuadro 2. Producción científica de los países del Mercosur. 1981-2000</i> .....	28
<i>Cuadro 3. Producción científica de los países del Mercosur. 1981-2000 (cantidad de publicaciones por habitante)</i> .....	29
Anexo IV	
<i>Cuadro 1. Tasas de crecimiento del PIB en períodos seleccionados (% acumulativo anual, «punta a punta»)</i> .....	34
<i>Cuadro 2. Tasas de crecimiento del PIB en períodos seleccionados         (% acumulativo anual, «promedio trienio final frente a promedio trienio inicial»)</i> .....	34
<i>Cuadro 3. Evolución de la productividad agrícola de secano (kg/ha sembrada)</i> .....	36
<i>Cuadro 4. Uruguay: Evolución de la estructura de producción de la agricultura de secano</i> .....	36
Anexo V	
<i>Tabla 1. Población, muestra teórica, muestra final y tasa de respuesta según tamaño de la empresa.</i> .....	49
<i>Tabla 2. Población, muestra teórica, muestra final y tasa de respuesta según rama a dos dígitos agrupada</i> .....	50
<i>Cuadro 1. Actividades de Innovación en función del tamaño de la empresa</i> .....	51
<i>Cuadro 2. Actividades de Innovación en función de la TPM</i> .....	51
<i>Cuadro 4. Actividades de innovación en función de principal destino de las ventas</i> .....	52
<i>Cuadro 3. Actividades de Innovación en función del origen del capital</i> .....	52
<i>Cuadro 5. Actividades de innovación en función de la pertenencia a un grupo económico</i> .....	53
<i>Cuadro 6. Agrupaciones de firmas que realizaron actividades de innovación</i> .....	55
<i>Cuadro 7. Composición las agrupaciones de empresas que realizaron actividades de innovación         según variables proxy de redes de conocimientos</i> .....	58

## Índice de gráficas

Anexo I	
<i>Gráfica 1. Índice de Capital Humano (marzo 1986=100)</i> .....	6
<i>Gráfica 2. Índice de Capital Físico (marzo 1986=100)</i> .....	7
<i>Gráfica 3. Relación entre capital humano y físico (1986-2003)</i> .....	9
Anexo III	
<i>Gráfica 1. Publicaciones de Uruguay. Período (1981 - 2002)</i> .....	26
<i>Gráfica 2. Publicaciones de Uruguay según áreas científicas. Período (1981 - 2002)</i> .....	27
<i>Gráfica 3. Evolución de las publicaciones uruguayas por área temática, según ISI.1981-2002         (participación sobre el total de publicaciones)</i> .....	28
<i>Gráfica 4. Índice de visibilidad de los países del mercosur respecto al registrado en la base (1981-2000)</i> .....	29
Anexo IV	
<i>Gráfica 1. Evolución del número de productores,         tamaño medio de los predios y productividad en la lechería</i> .....	35
<i>Gráfica 2. Evolución de la producción de carne bovina y de la siembra de nuevos mejoramientos</i> .....	37



## Índice de diagramas

### Anexo I

<i>Diagrama 1. Las causas próximas y últimas del crecimiento económico</i> .....	4
--	---

### Capítulo III

Anexo I. Innovación tecnológica y redes de conocimiento .....	1
---	---

Anexo II. Descripción de los indicadores utilizados para analizar la encuesta .....	1
---	---

Anexo III. Empresas y entidades encuestadas .....	7
---	---



# ANEXO I.

UN ENFOQUE CONVENCIONAL SOBRE LA INFLUENCIA  
DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE EL CRECIMIENTO:  
EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES  
EN URUGUAY



En este anexo se discute el impacto de la innovación tecnológica sobre el crecimiento tomando como referencia una de las medidas tradicionales: el cálculo de la *productividad total de los factores* (PTF). Para introducir el problema, se explican brevemente el esquema analítico del crecimiento económico, sus fuentes directas (entre ellas la PTF) y sus causas en última instancia; seguidamente se analiza en qué medida las fuentes directas o próximas han contribuido a explicar el crecimiento económico de Uruguay en las últimas dos décadas. Por último, se discuten las limitaciones de representar a la innovación tecnológica a través de la medida tradicional de la PTF.

## 1. Fuentes primarias y fuentes últimas de crecimiento del económico. La PTF

Se suele asumir que todo cambio en la producción de una economía puede explicarse por cambios en la cantidad de trabajo y el capital aplicado, en la calidad de estos factores o en los avances tecnológicos y la eficiencia en la utilización de los factores de producción. Pero el crecimiento económico es atribuible no sólo a esos factores, cuantificables, medibles y directos, sino también a las influencias cualitativas e institucionales que constituyen las causas en última instancia del crecimiento.

En OCDE (2000) se puede hallar un marco analítico para entender el crecimiento económico. Allí se explicitan sus fuentes primarias o directas —como el trabajo, el capital físico y sus productividades— y sus causas últimas. El esquema que surge de ese trabajo se presenta en la diagrama 1.

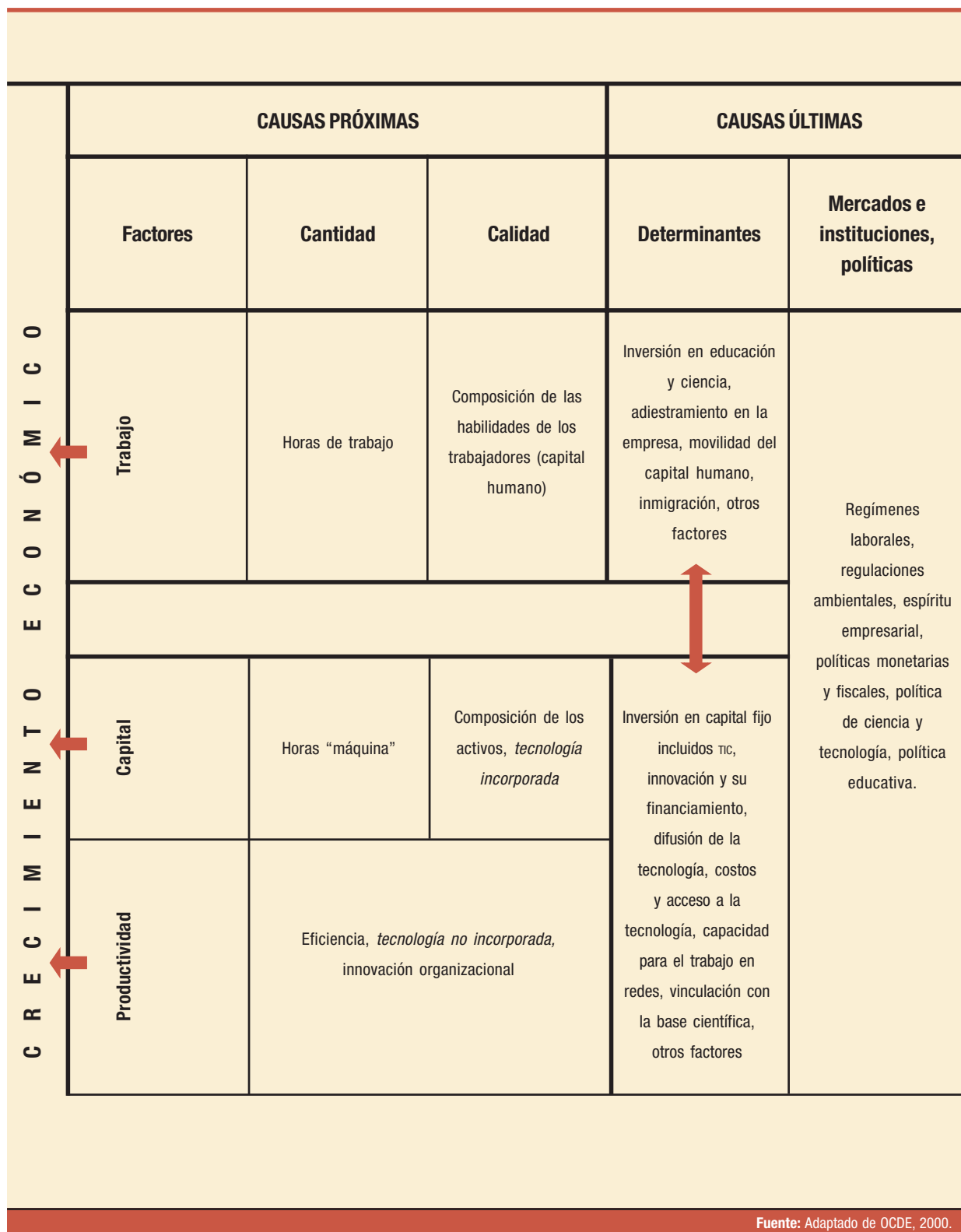
Las causas primarias o próximas pueden ser vistas como los ingredientes o insumos necesarios para la producción y, por lo tanto, para el crecimiento económico. Los determinantes del crecimiento son los que actúan directamente sobre las fuentes primarias. Entre ellos se incluyen la inversión en capital fijo, en capital humano y en innovación, el grado de apertura comercial de una economía, la fuerza del proceso de difusión de la tecnología, la movilidad de los recursos humanos. Por detrás de los determinantes está la influencia de los factores institucionales, los regímenes de mercado, las regulaciones, las ideologías, la acción de los grupos de interés socioeconómico, las políticas estatales, monetarias, fiscales, educativas, de ciencia y tecnología, etc. Es prácticamente imposible establecer la ligazón exacta entre estas causas últimas y el crecimiento, si bien pueden plantearse hipótesis sobre el sentido (el signo) de sus respectivas influencias.

Utilizando este mismo marco analítico, innumerables estudios, tanto en el contexto internacional como en el latinoamericano, han planteado la problemática de la identificación de los motores y fuentes del crecimiento de las economías (particularmente el papel que ha jugado la innovación tecnológica) y han indagado acerca de si estas fuentes han variado a lo largo del tiempo.

Por ejemplo, un ensayo sobre la historia económica de Estados Unidos en los dos últimos siglos (Abramovitz y David, 2001) analiza la naturaleza del proceso de crecimiento económico que ha caracterizado a ese país y encuentra que el patrón de crecimiento ha transformado las fuentes inmediatas del crecimiento. Así, los autores señalan que se ha

Diagrama 1

Las causas próximas y últimas del crecimiento económico



Fuente: Adaptado de OCDE, 2000.

verificado una transición desde el desarrollo interdependiente, la explotación extensiva de los recursos naturales y la sustitución de trabajo por capital tangible, hacia el liderazgo persistente del aumento de la PTF<sup>1</sup>, a través de la inversión en capital intangible en la formación y explotación de conocimiento tecnológico y organizacional. En la modalidad de crecimiento que identifica al cambio de milenio, el conocimiento que no se ha incorporado en los bienes de capital o las personas es el principal motor de crecimiento. La innovación tecnológica explica el aumento de la productividad del trabajo y del capital; el conocimiento permite que el trabajo y el capital se usen más eficaz y eficientemente y se incorpora en la economía a través de la innovación tecnológica.

El punto de partida lo constituye el trabajo de Robert Solow de los años cincuenta,<sup>2</sup> en el que se sientan las bases de la metodología para el análisis del crecimiento económico en un marco de tipo neoclásico. Los primeros modelos de crecimiento de esta escuela consideraban dos temas centrales. Por un lado, la importancia del ahorro y de la acumulación del capital como bases del crecimiento y, por otro, el papel de los rendimientos marginales decrecientes del capital y el descenso consecutivo de su rentabilidad como freno al crecimiento. Sin embargo, al medir las fuentes del crecimiento de la economía estadounidense, Solow y otros autores encontraron que el producto por trabajador había crecido mucho más de lo que podía explicarse por la acumulación de capital. Así, una parte importante del crecimiento de Estados Unidos quedaba sin explicar. Esa parte no explicada —el *residuo*, como se suele denominar— es por lo general interpretada como si fuera producto del progreso técnico.

Por lo tanto, la PTF calculada a través del *residuo de Solow* es vista como una aproximación macroeconómica al impacto de la innovación o del progreso tecnológico sobre el crecimiento. O, más precisamente, una aproximación al impacto del progreso tecnológico *no incorporado* en los factores productivos *capital físico y humano*, sobre el crecimiento de las economías. En efecto, si se logra perfeccionar la medición de la PTF a tra-

vés del mejoramiento de las medidas de los factores productivos, para que reflejen la mayor «calidad» de los bienes de capital (por ejemplo, una máquina que tiene incorporados nuevos dispositivos electrónicos)<sup>3</sup> o del trabajo (por ejemplo, una persona con más años de educación), entonces la PTF reflejará más precisamente el impacto del cambio tecnológico *no incorporado* (por ejemplo, la reorganización de la planta o de la empresa, la incorporación de una patente o licencia, la adopción de un nuevo procedimiento productivo, etc.) sobre el crecimiento, o sea, los cambios tecnológicos que no han sido incorporados en el mejoramiento de los factores de producción.

## 2. Las fuentes de crecimiento en Uruguay. El aporte de la productividad total de los factores

Con el objetivo de identificar las fuentes próximas de crecimiento en Uruguay (no así sus causas remotas) durante las últimas dos décadas, se realizó un ejercicio de contabilidad del crecimiento económico, como un primer paso para el análisis de sus determinantes directos. Esta aplicación provee una descomposición del crecimiento económico observado en los componentes asociados a los cambios en los insumos factoriales y el resto (o residuo), que refleja el progreso tecnológico.

De esta forma fue posible poner en evidencia la contribución de los factores productivos (capital físico y trabajo) y de la PTF al crecimiento del producto. Este tipo de ejercicio puede servir para muchos propósitos; por ejemplo, para explicar las diferencias entre las tasas de crecimiento entre países y arrojar luz sobre los procesos de convergencia o divergencia, dando cuenta del papel del progreso técnico y calculando las pérdidas de producto potencial. La contabilidad del crecimiento no puede brindar una explicación causal completa, ya que investiga la causalidad inmediata y no las causas últimas. No da cabida, además, a los elementos de política subyacentes en el nivel nacional o internacional,

- 1 La PTF es calculada a través del *residuo de Solow*, que se explica más adelante en este texto.
- 2 R. Solow (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics* 39, pp. 312-20.
- 3 El ajuste que se realiza refiere principalmente al tratamiento diferencial de los bienes de capital físico según las generaciones a las que pertenecen. Dicho procedimiento permite ajustar por calidad a este factor, y así trabajar con una medida del mismo que refleje la innovación tecnológica incorporada en los bienes de capital. De lo contrario, la innovación contenida en las sucesivas generaciones de capital físico se vería reflejada en el residuo, es decir, la PTF.



pero ayuda a identificar los hechos que requieren una mayor investigación.

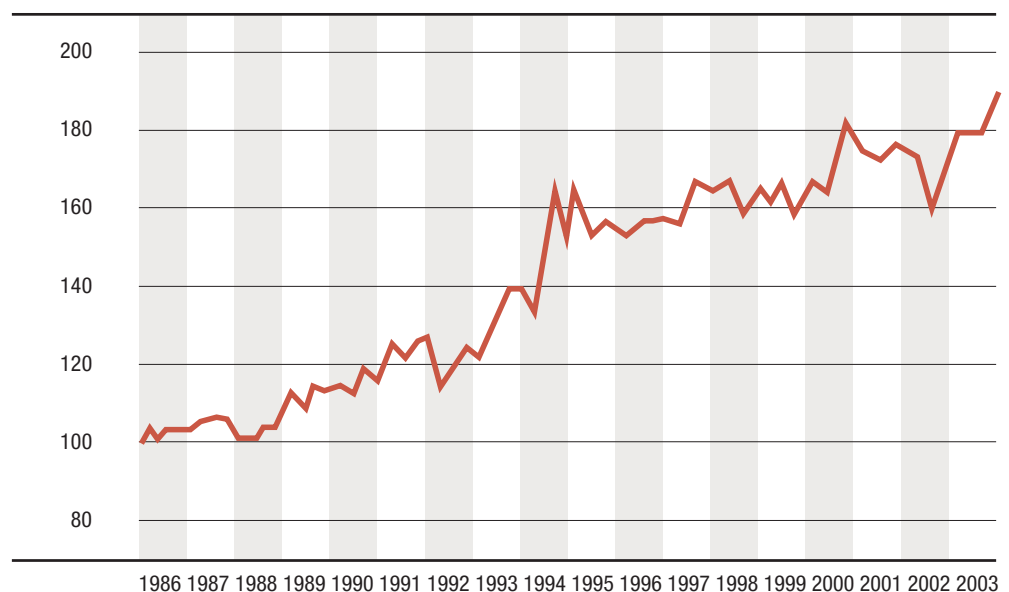
Para realizar la contabilidad del crecimiento es preciso disponer de cuentas de producto interno bruto (PIB) de largo plazo y series de formación de capital físico y humano que permitan analizar la evolución del PIB per cápita. Así, a partir de la información del Banco Central del Uruguay (BCU) y el Instituto Nacional de Estadística (INE), y tomando como referencia estudios previos (Harberger, 1978; Elías, 1996; Amarante y Arim, 2003), se elaboraron las series de capital humano y las series de capital físico (éstas no fueron ajustadas por calidad, es decir, no se incorporan los cambios de calidad del capital físico dado que no se contaba con información estadística suficiente). En los gráficos siguientes (gráfica 1 y gráfica 2) se puede apreciar la trayectoria de dichas series en el período 1986-2003.

Los resultados de las estimaciones<sup>4</sup> sobre la contribución de los factores productivos y de la PTF al crecimiento se presentan en el cuadro 1. Éstos indican que, en el período considerado, el aporte de la PTF al crecien-

to ha sido prácticamente nulo. El capital humano es el principal factor explicativo del crecimiento. En tanto, la contribución del capital físico, si bien positiva, fue de menor importancia. No obstante, los resultados no son homogéneos a lo largo de todo el período considerado. Si se excluyen los últimos años, durante los cuales la economía uruguaya atravesó por una de las crisis económicas más profundas de su historia, se encuentra que la contribución de la PTF fue positiva y mayor que la del capital físico. En tanto, el aporte del capital humano disminuye en importancia, aunque continúa siendo el factor explicativo de mayor incidencia en el crecimiento. No obstante, es preciso aclarar que la contribución del capital físico posiblemente esté subvaluada debido a que la medida utilizada no fue ajustada por calidad. Al tiempo que la contribución del capital físico se ve disminuida por esta razón, la de la PTF se ve artificialmente aumentada. Es previsible que, en la medida en que la serie de capital físico utilizada sea ajustada por las mejoras tecnológicas que se van incorporando en las

Gráfica 1

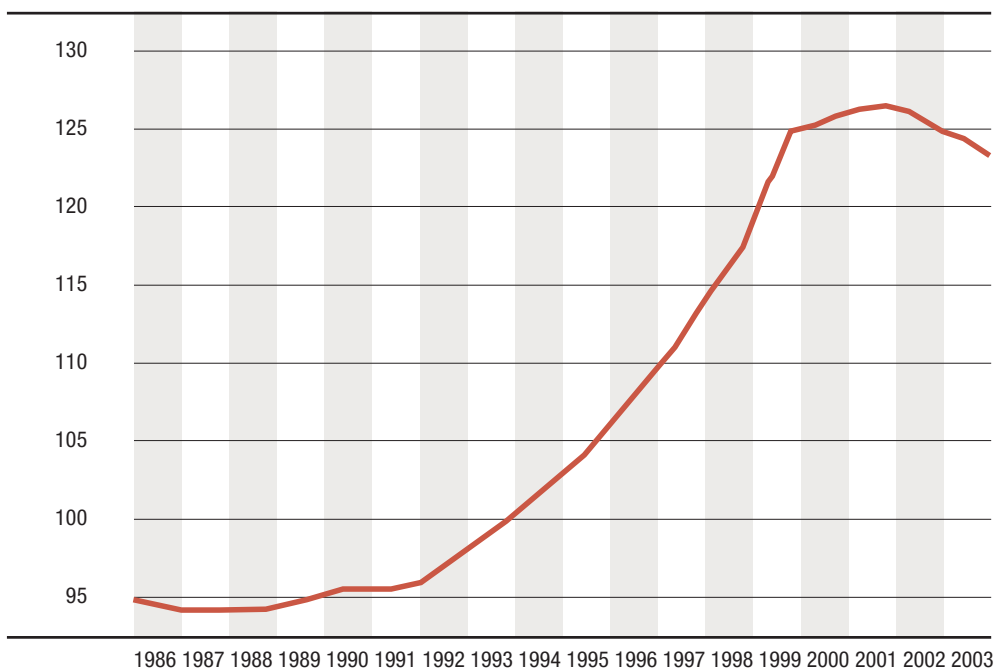
Índice de Capital Humano (marzo 1986=100)



4 Para la estimación de la PTF se estimó, en primer lugar, una función de producción de tipo Cobb Douglas. Para ello se indagó la existencia de una relación de largo plazo entre el capital humano y el físico y el producto por trabajador, mediante la utilización de las técnicas econométricas de cointegración desarrolladas por Johansen (1994). Seguidamente se estimó un sistema VECM y se contrastó la exogeneidad (débil) de los factores productivos respecto del PIB. Estas estimaciones arrojaron los parámetros correspondientes a las elasticidades factoriales respecto del producto, que bajo los supuestos neoclásicos se corresponden con las participaciones factoriales en el producto. Finalmente, se estimó la PTF como residuo.

Gráfica 2

**Índice de Capital Físico** (marzo 1986=100)



sucesivas generaciones de bienes, los resultados de las estimaciones revelen una mayor incidencia de este factor sobre el crecimiento.

Estas estimaciones son coincidentes con estudios previos como los de De Brun (2001) en cuanto a la importancia del capital humano en el crecimiento. No obstante, difieren respecto al aporte de la PTF y del capital físico. En efecto, De Brun encontró para períodos similares que la contribución del capital físico es positiva y significativa, en tanto que el aporte de la PTF es negativo.

Estos resultados son menos coincidentes con los de Bucacos (1999) y Pereira y Prieto (2003), también para períodos similares. El primero de estos estudios encuentra que la PTF ha desempeñado un papel preponderante en el crecimiento, incluso más importante que el capital humano, aunque éste constituye también un factor relevante. Por el contrario, Pereira y Prieto encuentran que el capital físico es el factor que más ha incidido en el crecimiento.

Las diferencias encontradas entre los tres trabajos citados en cuanto al aporte de la PTF denotan la sensibilidad de esta metodología para indagar sobre las fuentes de crecimiento de la economía y el papel del progreso tecnológico no incorporado (estimado a través de la PTF). En efecto, las conclusiones que resultan de este tipo de ejercicio de contabilidad del crecimiento son muy sensibles a la exactitud con que se estiman los factores productivos capital y trabajo, y en particular a los criterios utilizados para mejorar ambas medidas al intentar que ellas incorporen las mejoras tecnológicas y de calidad.<sup>5</sup>

*Uruguay en el contexto latinoamericano*

Los resultados hallados sobre la contribución de la PTF al crecimiento de la economía uruguaya en la década de los noventa (entre 1990 y 1999) se asemejan a los encontrados por Hofman (2000) para el promedio de al-

5 Cabe precisar que ninguno de estos estudios incorpora medidas refinadas del capital físico, aunque sí del factor trabajo. Además, todos los estudios utilizan metodologías diferentes para el cálculo del capital humano.

Cuadro 1

La contribución de los factores productivos al crecimiento en los últimos 18 años.						
PERÍODO	CRECIMIENTO PIB	INCIDENCIA DEL FACTOR CAPITAL HUMANO			INCIDENCIA DEL CAPITAL FÍSICO	PRODUCTIVIDAD DE FACTORES
		EMPLEO	CALIDAD	TOTAL		
1986-2003	1,9	0,5	1,2	1,7	0,3	0,0
1986-1998	3,5	0,7	1,3	2,0	0,4	1,0
1999-2003	-6,4	-0,7	0,0	-0,7	0,2	-5,0
Contribución al crecimiento del PIB						
1986-2003	100	25,8	63,4	89,2	16,1	-5,0
1986-1998	100	19,9	36,6	56,5	11,3	32,0
1999-2003	<b>100</b>	<b>11,3</b>	<b>-0,4</b>	<b>10,9</b>	<b>-2,8</b>	<b>91,0</b>

Nota: Los resultados del período 1999-2003 expresados en porcentaje están en negrita para subrayar que hubo caída del PIB.

Fuente: Elaboración propia

gunas economías latinoamericanas.<sup>6</sup> El aporte del capital humano en Uruguay, no obstante, sería superior al que Hofman halla para el promedio de estas economías, y el del capital físico, inferior. Como se explicó en el apartado anterior, cabe suponer que se haya subestimado la contribución del capital físico, dado que no se calcularon series refinadas de este factor. En su trabajo, Hofman considera medidas refinadas tanto de capital físico como humano. En el cuadro 2 se presentan los resultados comparados de ambos trabajos.

### 3. ¿Es posible identificar el crecimiento de la PTF con progreso tecnológico?

Como se ha visto, parte del progreso tecnológico está incorporada en los bienes de capital (en el mejoramiento de las sucesivas generaciones de bienes de capital) y en el capital humano. Por lo tanto, sería más preciso afirmar que el crecimiento de la PTF reflejaría el progreso tecnológico *no incorporado*. Pero, aun así, esta caracterización ofrece reparos. La PTF refleja, además, otros factores.

Cuadro 2

Contribución al crecimiento del PIB (en porcentaje)			
	CAPITAL HUMANO	CAPITAL FÍSICO	PTF
1986-1989			
Hofman (promedio A. Latina) <sup>a</sup>	34	31	35
IE (Uruguay)	88	4	8
1990-1999			
Hofman (promedio A. Latina) <sup>a</sup>	30	31	39
IE (Uruguay)	49	16	34

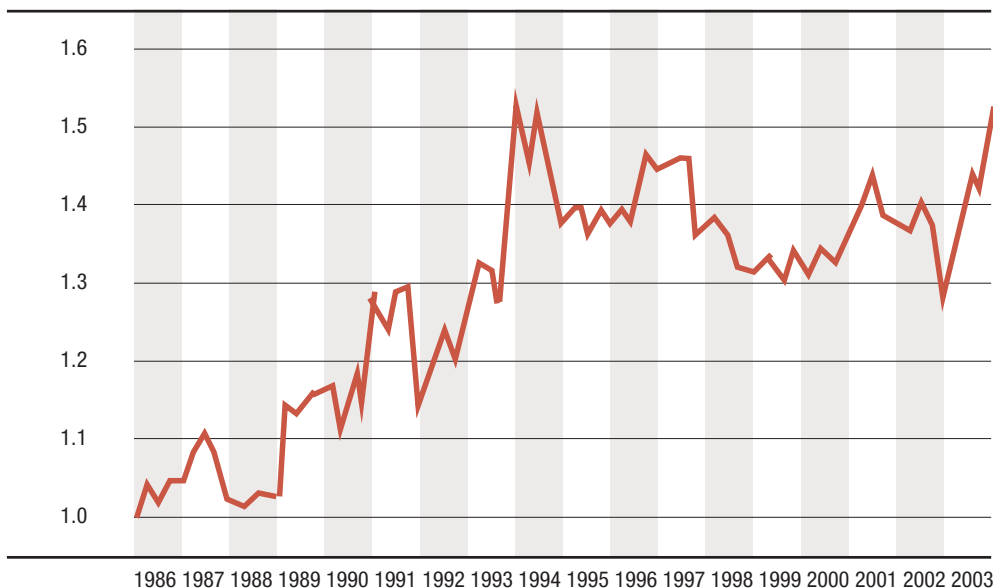
a / Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Peur

Fuente: Hofman (2000) e Instituto de Economía para Uruguay.

6 El autor trabaja con algunos países de Latinoamérica que cumplen con la condición de poseer estadísticas suficientes de stock de capital físico, trabajo y producto, a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, México y Perú.

Gráfica 3

Relación entre capital humano y físico (1986-2003)



Es sabido que la medición del progreso tecnológico no incorporado mediante la PTF recoge los problemas estadísticos que puedan existir, por ejemplo, en la medición de los factores productivos, y particularmente en la medición del capital físico y del capital intangible. Ésta es la razón por la cual las diferentes estimaciones de la PTF difieren tanto entre sí. Los resultados de los estudios citados para Uruguay son elocuentes.

Más atención, no obstante, debe prestarse a los cuestionamientos vinculados a los supuestos simplificadores que se establecen a la hora de aplicar esta metodología. Entre ellos se destacan el supuesto de competencia perfecta y el de que es posible representar la producción agregada de la economía mediante una función de tipo neoclásico. La PTF capta un conjunto de influencias aparte de la tecnología. Entre ellas, las más notorias son: el grado de utilización de la capacidad instalada, los retornos crecientes a escala, la competencia imperfecta, supuestos simplificadores acerca de la neutralidad de la innovación tecnológica (Lall, 2000).

Son incluso más serios los problemas que se presentan cuando se intenta identificar las relaciones de causalidad. En este sentido, debe resaltarse la cita de Abramovitz que expresaba que la PTF no es más que una «medida de nuestra ignorancia», vale decir, una medida de todo lo que no se logra explicar del crecimiento a través del comportamiento de los factores productivos.

#### 4. Algunas conclusiones acerca de los motores de crecimiento en Uruguay y el papel de la innovación tecnológica

Los resultados del estudio realizado, así como de investigaciones previas, permiten identificar el capital humano como factor relevante para explicar el crecimiento en Uruguay. Es importante diferenciar entre el aporte del factor trabajo (medido en horas de trabajo simples) y el aporte del capital humano (cuando las horas de labor se ajustan de acuerdo con las habilidades de los trabajadores

involucrados). La contribución del factor trabajo simple explica menos de la tercera parte del aporte total del capital humano (véase el cuadro 1). Ello puede estar reflejando un proceso de exclusión de los trabajadores menos calificados.

El capital humano es el factor que más ha incidido en el crecimiento y el que más ha crecido en el período considerado. No obstante, su comportamiento no ha sido homogéneo. En el gráfica 3 se aprecia que la relación entre capital humano y físico ha sido estable e incluso ligeramente decreciente desde mediados de la década de los noventa. Hasta esa fecha, la relación había evolucionado claramente a favor del capital humano, lo que se explica por un leve crecimiento de la ocupación y un importante aumento del nivel educativo de la población ocupada. En esa etapa, si bien el capital físico aumentó, lo hizo a tasas muy inferiores a las del capital humano, e incluso inferiores a las de la ocupación. Cabe

precisar que desde el 2002, año en el cual se expresaron con mayor rigor los efectos de la crisis, el *stock* de capital físico incluso decreció.

Por otra parte, fue posible situar a Uruguay en el contexto latinoamericano en cuanto a la contribución de la productividad total de factores, considerada como una aproximación del aporte de la innovación tecnológica *no incorporada* al crecimiento. Los resultados obtenidos sugieren que en la década de los noventa Uruguay se aproximó al promedio de América Latina en cuanto al aporte de la PTF al crecimiento.

Por último, si bien del estudio parece concluirse que la contribución de la PTF al crecimiento de Uruguay no ha sido significativa, cabe preguntarse las causas de esta situación. Máxime si se toma en cuenta que la evidencia internacional parece indicar que en los países que sí han mostrado un crecimiento significativo se ha verificado un fuerte dinamismo de la PTF.

## ANEXO II.

LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN  
APLICADAS RECIENTEMENTE EN URUGUAY





El presente anexo temático tiene por objetivo presentar un panorama de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que se han aplicado en Uruguay recientemente. Hacia fines de la década de los ochenta el Estado comenzó a diseñar un conjunto de políticas en la materia. En un primer momento éstas se orientaron a fortalecer la oferta de conocimientos, y a partir de mediados de los años noventa comenzaron a reorientarse para otorgar mayor preeminencia al diseño y la utilización de instrumentos de fomento de la demanda de conocimientos, de apoyo a la transferencia de conocimientos tecnológicos al sector productivo y de articulación entre los agentes que componen el SNI.

Sin embargo, pese a los diferentes esfuerzos de política recién señalados, diversos informes (Macadar, 1994; Iturra et al., 1998; Procisur-BID, 2002; Cientis, 2003; Bértola et al., 2004) resaltan que Uruguay aún no tiene una política de CTI coherente, ordenada y enmarcada dentro de un plan estratégico de mediano y largo plazo. Corresponde destacar que el éxito de una política de este tipo requiere definiciones estratégicas, lineamientos de desarrollo nacional que permitan una asignación de recursos de CTI acorde con las prioridades de dicha estrategia. La ausencia de estas definiciones generales es uno de los obstáculos para un mejor desempeño de Uruguay, en particular en lo referente a la innovación. Más allá de la ausencia de una política definida, la dispersión de recursos y fuentes de financiamiento se va consolidando como un obstáculo para su desarrollo armónico.

En este anexo se exponen, en primer lugar, las políticas de ciencia y tecnología, luego las de innovación, y por último se dedica

un apartado a las del sector agropecuario, que presentan un desarrollo singular en el país.

## 1. Las políticas científicas y tecnológicas

A partir de 1985 se inició en Uruguay un proceso de desarrollo científico y tecnológico que involucró una serie de programas e instrumentos que incidieron en forma positiva en la expansión de la capacidad científica y tecnológica del país. En este apartado se analizan los instrumentos y programas que tuvieron un mayor impacto en dicha expansión: el Programa para el Desarrollo de la Ciencia Básica (Pediciba), creado en octubre de 1986; el Programa de Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PDCT), firmado entre el gobierno y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 1991; y la política llevada adelante por la UdelaR en materia de investigación científica y tecnológica. Se reseña asimismo el Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), también cofinanciado por el BID y el gobierno.

El Pedeciba comenzó a funcionar en 1987; organizó a la comunidad de científicos básicos a escala interinstitucional, promovió el retorno de decenas de científicos uruguayos desde el exterior y el desarrollo de grupos de investigación. Las actividades educativas del Pedeciba se concentraron en instaurar y estimular posgrados nacionales en ciencias básicas: biología, matemáticas, informática, física y química. Hasta junio de 2004 el programa había permitido la formación de 562 doctores y másters, predominantemente en el área de biología y química.<sup>1</sup> Un estu-

<sup>1</sup> Pedeciba: base de datos hasta junio de 2004.

dio reseñado por el decano de la Facultad de Ciencias (UdelaR), Ricardo Ehrlich,<sup>2</sup> reveló que en 1998 y 1999 más del 90% de los jóvenes que completaron su formación en el programa residía en el país. No se disponen de cifras actualizadas sobre ese fenómeno, pero es de suponer que dicho porcentaje debe de haberse reducido luego de la crisis de 2002.

La experiencia exitosa del Pedeciba como ámbito de formación de maestrías y doctorados ha incidido en forma positiva en otras áreas de la enseñanza de cuarto nivel, hecho que se refleja en las diferentes maestrías y posgrados que actualmente se están desarrollando en las distintas facultades y centros de estudio. Por ejemplo, el Programa para la Investigación Biomédica (Proinbio), que comenzó a implementarse en la Facultad de Medicina –Fundación Manuel Pérez– a partir del año 2000, busca un cambio técnico y cultural en la formación académica y profesional de los médicos mediante la creación de maestrías y doctorados. Al mismo tiempo, se encuentra en el Parlamento un proyecto de ley para la creación del Programa Nacional de Investigación Científica, Tecnología e Innovación.<sup>3</sup> Este Programa propone la reformulación del Pedeciba y la creación de otros programas similares para las ciencias sociales y el área tecnológica.

El PDCT, denominado también Programa Conicyt-BID I, comenzó a operar en diciembre de 1992 y ha permitido dar un impulso significativo a la generación de conocimiento, mayoritariamente por parte del sector público, aunque también incluyó un programa específico, minoritario en términos de fondos asignados, para promover la incorporación de conocimiento a la producción de bienes y servicios de las empresas (Programa FINTEC).

La evaluación del Programa Conicyt-BID I llegó a la conclusión de que ese primer Programa había sido muy exitoso en crear una oferta bastante amplia y de calidad internacional en cuanto a generación de conocimiento, pero que la capacidad de utilizar esa creación de conocimiento para apoyar un modelo de desarrollo económico-social sustentable, basado en la incorporación del

conocimiento a la producción de bienes y servicios, era aún poco relevante.<sup>4</sup>

A fines de la década de los noventa se revió el enfoque de política centrado en la promoción de la oferta de conocimientos y, finalmente, en el año 2001 se diseñó e implementó el PDT para reorientar las políticas hacia el logro de una mayor participación de los diferentes agentes que conforman el SNI y crear los mecanismos para fortalecer los vínculos entre las entidades y empresas que ofrecen conocimientos científico-tecnológicos y aquellas que los demandan. Sus principales subprogramas apuntan a movilizar el potencial de innovación del país para fortalecer la competitividad productiva de las empresas, particularmente las pymes (subprograma I), mejorar la capacidad de desarrollo científico y tecnológico (subprograma II) y fortalecer el sistema nacional de innovación (subprograma III). La distribución de los fondos asignados prioriza el subprograma I (53% de la asignación), aunque se sigue apostando fuertemente a la generación de capacidad científica y tecnológica a través del subprograma II (25% de los fondos asignados) (cuadro 1).

El monto global del PDT fue reducido en el 2002, aunque no se estableció en esa oportunidad la reasignación por subprograma. Este ajuste fue uno de los resultados de la crisis de ese año, que afectó profundamente a las empresas y a las finanzas públicas, con lo que los logros de los subprogramas I y II se redujeron en relación con las expectativas, con efectos que se arrastran hasta hoy.

En diciembre de 2004 se presentó públicamente<sup>5</sup> el resultado de la Evaluación Intermedia del PDT, lo que representa un insumo de información y propuestas que resulta particularmente oportuno, dado que el programa sólo ha ejecutado aproximadamente el veinte por ciento de los recursos en la mitad del tiempo de ejecución establecido. A ello se agrega el próximo cambio de gobierno que posiblemente conduzca a una redefinición del tema de la CTI en Uruguay. Esa evaluación concluye que resulta inviable –dada la restricción de recursos en los últimos años– utilizar los recursos en el plazo previsto originalmente, lo que ha de conducir a la negociación de un nuevo plazo, probablemente

2 Comisión Eureka: Panel de análisis, discusión y propuesta, Palacio Legislativo, mayo 2004.

3 Proyecto de ley, Montevideo, 4/07/2004

4 Decano de la Facultad de Química Alberto Nieto: «Colaborar a crear demanda de conocimiento endógeno en el sector productivo: una misión y un desafío para el sistema uruguayo de ciencia y tecnología», *Cientis*, junio 2003.

5 Anexo del Palacio Legislativo, 6 de diciembre de 2004.

Cuadro 1

Asignación de fondos del programa PDT		
ESTRUCTURA DEL PROGRAMA PDT 2001-2006	U\$S	EN %
Subpr. I (Empresas)	1.766.7000	53%
Subpr. II (C+T)	8.410.000	25%
Subpr. III (Fort. SNI)	1.480.000	4%
Administración	2.076.667	6%
Sin asignar	500.000	1%
Costos Financieros	3.200.000	10%
Total	33.333.667	100%

Fuente: [www.pdt.gub.uy](http://www.pdt.gub.uy)

te junto con cambios en la operación del programa. En ese sentido se proponen algunos cambios o ajustes a ciertos instrumentos, a la organización institucional y otros aspectos vinculados a la concepción del programa para mejorar el rendimiento de los recursos disponibles.

En el subprograma II, que tiene directa relación con la generación de capacidades científicas y tecnológicas, las primeras convocatorias realizadas en el 2002 y 2003 aprobaron 38 proyectos en seis áreas de oportunidad por valor de 1,7 millones de dólares. En las convocatorias del 2004 se aprobaron 27 proyectos por un valor total de 1,1 millones de dólares. Esto significa un incremento relevante en la media anual del período, que pasa de 19 proyectos y 0,85 millones de dólares como promedio anual para 2002-2003, a 27 proyectos y 1,1 millones de dólares en el 2004. Estas cifras permiten concluir que en el 2005 aumentará el nivel de actividad del programa respecto de los años anteriores, recuperando al mismo tiempo los resultados del PDT. Por otra parte, también se concretaron llamados a los otros componentes del subprograma, tanto en becas como en intercambio de investigadores.

En cuanto a las acciones llevadas adelante por la UdelaR, no se pudo acceder a información sobre el monto asignado por cada facultad a la investigación, pero se obtuvieron datos sobre las actividades que lleva adelante la CSIC. A pesar de la menor magnitud

de los gastos en C+T de la CSIC respecto a los que realiza la UdelaR en su conjunto, es relevante analizar la asignación de los fondos a las diferentes áreas disciplinarias, pues, al ser estos fondos concursables, ella revela el nivel de excelencia de los proyectos aprobados.

El Programa de la CSIC comprende seis subprogramas: a) proyectos de I+D; b) proyectos de fortalecimiento institucional (FI); c) programa de recursos humanos (PRH); d) programa de régimen de dedicación total (RDT); e) programas especiales (PE); f) proyectos de vinculación con el sector productivo (VSP). Dos de estos subprogramas revisten especial importancia para la generación de capacidades científicas y tecnológicas: el de proyectos de I+D y el del RDT.

El objetivo del subprograma de proyectos de I+D es la promoción de la investigación científica y tecnológica, mediante el subsidio de investigaciones cuyos proyectos fueron evaluados por especialistas en las áreas. Al considerar la distribución de los montos asignados por área disciplinaria se constata que la mayor parte de los fondos se destinó a proyectos de investigación de las disciplinas básicas; le siguen las áreas sociales y, en tercer lugar, las disciplinas del área tecnológica.<sup>6</sup>

El Programa de Dedicación Total tiene por objetivo específico estimular la investigación y otras formas de actividad creadora y la formación de nuevos investigadores ofreciendo a aquellos docentes efectivos que desean acceder a este régimen una compensa-

6 UdelaR: *Estadísticas básicas*, Catálogos 2000, 2001 y 2002.

ción sobre el sueldo base. En el año 2002, la mitad de los docentes en RDT pertenecían al área de las disciplinas básicas.<sup>7</sup>

Cabe mencionar, si bien se encuentra aún en etapa de proyecto, la perspectiva de instalación del Instituto Pasteur en Montevideo, en las cercanías de la Facultad de Ciencias, como resultado de un acuerdo entre el propio Instituto Pasteur de París, la UdelaR y los ministerios de Educación y Cultura, Salud Pública y Economía y Finanzas. Dicho centro, el primero en América Latina, representará un hito en el desarrollo de las capacidades científicas del país y seguramente se constituirá en un referente científico que contribuirá a limitar la continua emigración de investigadores, y eventualmente atraerá a investigadores extranjeros y uruguayos actualmente radicados en el exterior.

Existen, asimismo, dos fondos de apoyo a la investigación cuyos recursos financieros han escaseado. El Fondo Profesor Clemente Estable de Investigación Científica y Tecnológica (FCE) fue creado en 1994 con el objeto de contribuir a la prosecución de proyectos de investigación científica de excelencia, calificados como prioritarios para el país. El desempeño del FCE ha sido errático por falta de recursos financieros. Por su lado, el Fondo Nacional de Investigadores (FNI) fue creado en 1996 con el objetivo de estimular la dedicación a la investigación científica, tecnológica y cultural en todas las áreas del conocimiento. El FNI otorga premios a investigadores de excelencia, sin exigir ningún tipo de rendición de las actividades realizadas con los recursos recibidos. El primer llamado del FNI se realizó en 1999, y en el actual gobierno las restricciones presupuestales llevaron a posponer el segundo llamado hasta julio de 2004.

## 2. Las políticas de innovación tecnológica

Existe en Uruguay menos experiencia en políticas de innovación tecnológica que en las de ciencia y tecnología, aunque en los últimos años se han multiplicado los instrumentos para su promoción.

El subprograma I del PDT<sup>8</sup> es un nuevo instrumento de política que pretende estimular la innovación tecnológica en todos los sectores de actividad. El apoyo a las empresas se materializa en forma de subsidios a sus iniciativas innovadoras, que han de ser complementados con aportes propios de las empresas. Se trata de un programa «horizontal», en la medida en que no distingue entre sectores de actividad y hace una apuesta importante a la asociatividad entre empresas. Entre el 2001 y junio del 2004 se ejecutaron en los diversos instrumentos de dicho subprograma alrededor de 3,5 millones de dólares (de los cuales 1,9 millones fueron aportados por las empresas). El 83% de ese monto correspondió al instrumento de apoyo a proyectos individuales de innovación tecnológica (cuadro 2) y el 7% al de apoyo a proyectos individuales de gestión y servicios tecnológicos, lo que muestra la demanda poco significativa de los proyectos asociativos.<sup>9</sup> Puede observarse también que la industria manufacturera absorbió la mayor parte de esos dineros (45,2%), seguida por la informática y actividades conexas (37,6%).

Un estímulo importante a la innovación tecnológica lo constituyen las incubadoras de empresas, parques tecnológicos, clústers territoriales o sectoriales o centros que estimulan la cooperación entre el sector productivo y la academia. En los últimos años se han concretado en Uruguay diversas iniciativas en torno a estos instrumentos:

El *Polo Tecnológico de Pando (PTP)* fue creado en el 2001 por la Facultad de Química (UdelaR), para promover proyectos conjuntos con el sector privado, en un parque de 7,5 ha con 4.000 m<sup>2</sup> de laboratorios. Tiene como objetivo ofrecer al sector productivo servicios tecnológicos e I+D para la innovación, a través de consorcios y otras formas de asociación, en los sectores farmacéutico, químico, biotecnológico y agroindustrial. La mayoría de las empresas uruguayas carecen de los recursos humanos y financieros para desarrollar independientemente su capacidad tecnológica. Por esto se trata de desarrollar programas de investigación cuyos objetivos son definidos en conjunto por la empresa y el PTP, de acuerdo con los nichos de merca-

7 Ibídem.

8 El subprograma I fue el más afectado por la crisis del 2002 y sus efectos posteriores, aunque ha mostrado un repunte en el 2004 y se espera –de contarse con recursos presupuestales adecuados– un nuevo impulso en el 2005. En general la evolución es razonable en cuanto al componente de innovación individual de empresas, y presenta un desempeño y una demanda menor en proyectos asociativos.

do-objetivo de la empresa y las limitaciones tecnológicas que encuentra para acceder a ellos. Ya están en marcha consorcios con empresas de la industria láctea y farmacéutica en los cuales cada parte contribuye con recursos: investigadores y equipos (UdelaR); personal, insumos y fondos para financiar la operación (la empresa beneficiada). Ambas partes comparten los resultados que se derivan del programa de investigación a través de *royalties* u otras formas de pago, según se establezcan en cada contrato. En el caso de las pymes, el PTP ofrece otras formas de cooperación tales como contratos para el suministro de servicios tecnológicos y para desarrollar nuevos productos o procesos. En el caso de nuevos emprendimientos, las iniciativas se apoyan a través de una incubadora. El PTP cuenta actualmente con el apoyo financiero de la Unión Europea.

El Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería (InCo) de la UdelaR y la industria nacional representada por la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) se han propuesto desarrollar y gestionar en conjunto un *Centro de Ensayos de Software (CES)*. Ello implica la instalación de laboratorios que proporcionen entre otros, capacidad de ensayos, *testing*, estudios sobre

tendencias tecnológicas y capacitación –actividades que por razones de escala es imposible desarrollar a escala de las empresas de tecnología de la información uruguayas–. El CES también dispone de apoyo financiero de la Unión Europea.

Por otro lado, por medio de la firma de un convenio entre la UdelaR, las universidades privadas, la CUTI y el PNUD se creó el *Centro Académico Industrial de Tecnologías de la Información (CAITI)*. El CAITI nació a partir de una iniciativa del Comité Nacional para la Sociedad de la Información, en reunión de agosto del 2001. Su objetivo es promover el trabajo conjunto entre empresas locales de *software* y la academia, con el propósito de generar un ámbito de colaboración que conduzca a un desarrollo sustentable del sector *software*. Con este fin, se creó un centro con capacidad para identificar y promover proyectos académico-empresariales, con vistas a posicionar la industria en el mercado nacional e internacional.<sup>10</sup>

*Ingenio* es una incubadora de empresas de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) creada a partir de un proyecto conjunto del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la Universidad ORT, con el apoyo financiero del BID por un período de

Cuadro 2

<b>Distribución de los fondos PDT en función de ramas de actividad económica</b> (proyectos individuales de innovación tecnológica ejecutados 2001-2004)			
	CANTIDAD	U\$S	PARTICIPACIÓN EN FONDOS TOTALES
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	2	78.016	2,7%
Industria Manufacturera	25	1.317.159	45,2%
Suministro de electricidad, gas y agua	1	86.720	3,0%
Construcción	2	90.335	3,1%
Comercio	1	41.751	1,4%
Informática y actividades conexas	13	1.096.106	37,6%
Investigación y desarrollo	1	63.850	2,2%
Otras actividades empresariales	3	69.676	2,4%
Educación	2	70.589	2,4%
Total	50	2.914.201	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la [www.pdt.gub.uy](http://www.pdt.gub.uy)

9 Esto puede ser explicado por la forma en que operan las empresas en Uruguay y su falta de hábito de cooperación, sea dentro de una cadena de valor o en un ámbito geográfico determinado (PDT, Informe semestral, junio 2004).

10 Hasta el momento se han constituido once grupos académicos de tres universidades (dos del Universitario Autónomo del Sur, siete de la UdelaR y dos de la ORT).

tres años (2002-2004). Ingenio promueve la transformación de ideas y proyectos en nuevos negocios en el sector de las TIC mediante un mecanismo de incubación que facilita la creación de nuevas empresas y promueve su crecimiento en un medio protegido que disminuye los riesgos inherentes al inicio de un negocio. En el 2004 se produjeron los primeros egresos de empresas incubadas.

Existe en este momento un proyecto de la Unión Europea que comenzará a ejecutarse en el 2005 en la Dirección Nacional de Pequeñas y Medianas Empresas (Dinapyme) perteneciente al Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), denominado *Pacpyme*, que se plantea dinamizar la competitividad e innovación de la economía uruguaya. Dicho proyecto propone el uso de *clústers* como instrumentos exitosos para favorecer la competitividad, la cooperación, el asociativismo productivo y la generación positiva de sistemas de valor, así como para la optimización de políticas de desarrollo regional y local. Se pone el acento en las pymes con capacidad de innovación e internacionalización, entendiendo que la microempresa en general y otras iniciativas (en su mayoría sustitutivas de autoempleo o de economía informal) habrán de fortalecerse de manera indirecta como consecuencia de la correcta aplicación de ese proyecto. A partir de este concepto, el proyecto propone apoyar y propiciar el lanzamiento de *clústers* a partir de iniciativas exitosas, como los llamados *núcleos empresariales sectoriales (NES)*<sup>11</sup> que se han desarrollado a lo largo del país. Dichos núcleos habrán de transformarse tanto con la incorporación de nuevos miembros, aportando áreas aún no contempladas (como internacionalización, tecnología, calidad, actores públicos, entes locales, universidades), una nueva metodología, una estructura permanente, un componente territorial y un marco global que posibilite su interconexión con otros *clústers* en desarrollo.<sup>12</sup>

De iniciativa totalmente privada, *Zonamérica Business & Technology Park* es una zona franca que se ha desarrollado como plataforma de negocios y tecnología de alcance internacional. Ofrece instalaciones, infraestructura y servicios de alta calidad, incluyendo

tecnología de comunicación de última generación, a empresas internacionales que operan en las áreas de logística, servicios financieros, biotecnología, informática y tecnología, *call centers*, consultoría y comercio en general. En el año 2004 se inauguró el laboratorio de evaluación de software *NET Solution Center*, por Zonamérica Business & Technology Park, Microsoft Uruguay y ARTECH –con el apoyo de Hewlett Packard–. El laboratorio está asociado al programa de laboratorios asociados del CES.

Desde el lado del gobierno municipal de Montevideo, se ha incentivado el desarrollo del *Parque Tecnológico Industrial del Cerro (PTI)*. Éste tiene un perfil más industrial que tecnológico, y su fin es albergar a pequeñas y medianas empresas (pymes) y ofrecerles servicios para la producción, asistencia técnica y apoyo en marketing y comercialización, y el acceso a créditos para capital de giro e inversión.<sup>13</sup> Además, desde febrero del 2004 existe una reglamentación municipal para el funcionamiento de los parques industriales y tecnológicos municipales y privados que incluye, entre otros beneficios, la exoneración de tributos municipales (tasa bromatológica, tasa de higiene ambiental y patente de rodados).

Finalmente, el PDT ha iniciado acciones para comenzar a apoyar a *unidades de vinculación tecnológica*, tanto en la UdelaR y en las universidades privadas, como en la Cámara de Industrias (Centro de Gestión Tecnológica, CEGETEC<sup>14</sup>) y en el ámbito privado (como Zonamérica).

### 3. Las políticas de CTI en el sector agropecuario<sup>15</sup>

El *sistema nacional de innovación agropecuaria (SNIA)* presenta un grado de desarrollo sustancialmente mayor que el del resto de los sectores productivos: además de las políticas de extensión y validación tecnológica que se han aplicado desde hace muchos años en el país, existe un instituto de investigación, el INIA, al que le compete, entre otras tareas, asesorar al Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), en materia de políticas de genera-

11 Los NES han sido promocionados por la red Propymes y financiados por GTZ (cooperación alemana) para incentivar la competitividad de las pequeñas empresas a través de acciones de cooperación. Se han creado 37 núcleos sectoriales (servicios turísticos, panaderías, fabricación de muebles, artesanos, inmobiliarias e institutos de belleza), 7 núcleos zonales, 2 verticales (las firmas integran una misma cadena productiva y el objetivo es fortalecer esas transacciones mutuas) y un consorcio de empresas de diversas ramas. Véase una descripción y evaluación de los NES creados entre 1999 y 2002 en <http://www.redpropymes.com.uy>.

12 Informe de formulación del proyecto de diversificación productiva y promoción de exportaciones de pymes competitivas, Unión Europea, Montevideo 2004-2007.

13 Actualmente, cerca de 400 personas trabajan en el PTI, la mitad de ellas residentes en el barrio, y las 28 empresas instaladas se dedican a las más variadas actividades industriales, de reciclaje, de ingeniería ambiental y audiovisual.



ción y transferencia de tecnología para el sector agropecuario. Sin embargo, no puede decirse que exista una política tecnológica agropecuaria explícita y formalizada, ni tampoco una fuerte articulación entre las entidades dedicadas a la investigación agropecuaria.

Las principales instituciones que realizan I+D vinculada al sector agropecuario son el INIA, la UdelaR (a través de las facultades de Agronomía, Veterinaria y, en menor medida, Ciencias y Química), el MGAP y el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). Adicionalmente, diversas agencias públicas y privadas realizan trabajos de investigación, pero éstos parecen ser a menudo actividades ad-hoc, puesto que la investigación no está especificada en su mandato, y su contribución a la investigación agropecuaria nacional es mínima.

El INIA tiene los siguientes cometidos: a) formular y ejecutar programas de investigación agropecuaria tendientes a generar y adaptar tecnologías adecuadas a las necesidades del país y a las condiciones económicas de la producción agropecuaria en Uruguay; b) participar en el desarrollo de un acervo científico y tecnológico nacional en el área agropecuaria a través de su propia actividad o de una eficiente coordinación con otros programas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria que se lleven a cabo en el ámbito público o privado, y c) articular una efectiva transferencia de la tecnología generada con las organizaciones de asistencia técnica y extensión que funcionan en los ámbitos público o privado.

No obstante, algunos elementos del diseño original del INIA afectaron sus posibilidades de accionar y, en consecuencia, las del SNIA en su conjunto.

En primer lugar, la expresa renuncia a incluir en el INIA servicios de extensión limitó sus actividades a las de investigación y divulgación, asignando, de hecho, al mercado la tarea de difusión o transferencia de tecnología.<sup>16</sup>

En segundo lugar, si bien el diseño institucional mejoró sustantivamente los aportes financieros a la investigación agropecuaria (el INIA se financia a través de un impuesto a las exportaciones agropecuarias y la asignación de una partida presupuestal anual equivalen-

te a lo recaudado por ese tributo), los recursos asignados tienen un marcado carácter procíclico que no parece el más adecuado para dar estabilidad al desarrollo de actividades de investigación.

En tercer lugar, se incluyó la participación en la dirección del INIA del sector privado primario (representado por las cuatro principales gremiales agropecuarias del país) y a escala regional en los CAR (Comités de Asesoramiento Regional), con la intención de mejorar la interacción entre la oferta y la demanda de los conocimientos tecnológicos. Sin embargo, no se incluyó a representantes del sector agroindustrial, que es el que efectivamente está en condiciones de conocer más directamente los cambios tecnológicos demandados por los mercados finales.

En cuarto lugar, se previó expresamente la creación de un Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), integrado por el MGAP —que lo preside—, el ministro de Educación y Cultura (MEC), el ministro de Industria, Energía y Minería (MIEM), los decanos de las facultades de Agronomía y Veterinaria y un representante de la Agrupación Universitaria (artículo 32 de la ley n° 16.065). Dicho Consejo tiene facultades amplias para asesorar al MGAP sobre lineamientos de política tecnológica, coordinar las instituciones especializadas en el tema y asesorar sobre el uso de instrumentos para mejorar la coordinación interinstitucional. En los hechos, el CCTA prácticamente no ha funcionado, lo que no sólo ha dejado al INIA en una situación de relativo aislamiento del resto de los actores del SNIA a la hora de definir prioridades de investigación, sino que, lo que es más relevante, ha implicado el desaprovechamiento de un marco institucional relevante para su mejor conformación y funcionamiento.

Pese a esas limitaciones, los principales logros del INIA consisten en el incremento de la oferta tecnológica disponible para el sector agropecuario, con la evaluación y liberación de cultivares de mayor rendimiento, calidad, sanidad y estabilidad, así como con nuevas prácticas culturales y el mejoramiento del manejo animal, que contribuyen particularmente al desarrollo de las cadenas de producción de carne, leche, lana, granos, hor-

14 El CEGETEC fue creado en 1994 para oficializar de agente de conexión entre la oferta y demanda de tecnología. Según Bértola et al. (2004), actualmente «[...] se encuentra ejecutando su tercera fase, y de hecho funciona como una oficina dentro de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU). Sus acciones están dirigidas fundamentalmente a brindar servicios de gestión de tecnología a las empresas socias de la CIU, habiéndose constituido en el principal formulador de proyectos de innovación tecnológica para el PDT. Sin embargo, no se observan resultados que indiquen una vinculación estrecha con los centros de I+D (universidades, centros de investigación). Como segunda debilidad importante cabe señalar que tampoco se identifican acciones concretas de extensionismo industrial, ni de la realización sistemática de diagnósticos tecnológicos, aspecto este último que fuera especialmente recomendado al comenzar la tercera fase de su existencia».

15 Sección basada principalmente, pero no sólo, en el trabajo del Ing. Agr. Dr. Alfredo Picerno sobre el cambio tecnológico en el sector agropecuario.

16 Con excepción de algunos programas específicos, públicos y privados, en particular para productores pobres o prioritarios desde una perspectiva de reconversión productiva.



talizas, frutales, citrus y forestales, así como también a otro conjunto de rubros de menor importancia económica.

Por otro lado, a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), establecido en la ley de creación del INIA, se instauró una modalidad concursable para financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario, complementarios de las actividades de investigación del INIA y que deben asignarse a agencias e investigadores ajenos a dicha institución. La existencia de este fondo es sumamente relevante, dado que en Uruguay existen pocos mecanismos de financiamiento por medio de esa modalidad concursable. Ha de tenerse en cuenta que este tipo de instrumento de política de financiamiento de la investigación viene adquiriendo una importancia creciente en el ámbito internacional, derivada de los nuevos desafíos que se les plantean a los sistemas de investigación agroindustrial de responder a los requerimientos del sector productivo y a la creciente diferenciación de los modelos de consumo, aportando soluciones tecnológicas específicas.

El FPTA se financia con el 10% de los recursos provenientes del mencionado impuesto agropecuario y de su correspondiente contrapartida del gobierno.<sup>17</sup> En la última década ha otorgado financiamiento por un total de US\$ 3,6 millones repartidos entre 103 proyectos (los principales ejecutores fueron la UdelaR con 43 proyectos, empresas privadas con 32 y el MGAP con 17). Entre 1991 y 1998, el 36% de los fondos asignados (por concurso) se destinó a proyectos de producción animal, el 25% a proyectos de cultivos y el 22% a proyectos de carácter multidisciplinario.<sup>18</sup>

No obstante, si bien los proyectos FPTA, los proyectos estratégicos y los de investigación aplicada contribuyen para establecer mecanismos de vinculación entre actores del SNIA, el aporte puede catalogarse como relativo, dada la magnitud de la problemática en cuestión. Esto no hace más que reafirmar la idea de que existe en la actualidad una limitada capacidad de coordinación entre instituciones vinculadas a la innovación tecnológica agropecuaria.

Por su parte, el MGAP dispone de varias direcciones y programas cuyos objetivos están específicamente orientados a realizar actividades de CTI. Dentro de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables se encuentra el Laboratorio de Microbiología de Suelos y Control de Inoculantes (LMSCI), que investiga sobre inoculantes. La División de Laboratorios Veterinarios (DILAVE) realiza actividades de investigación centradas en el diagnóstico y la prevención de enfermedades en los animales, y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) desarrolla diferentes programas de investigación, tanto en el área de tecnología industrial como de recursos acuáticos.

Un programa y un proyecto recientemente ejecutados dentro de la órbita del MGAP se han constituido en importantes propulsores de la innovación tecnológica: por un lado, el Programa de Desarrollo de la Granja (PREDEG) financió cambios tecnológicos de los hortifruticultores, citricultores y vitivinicultores con recursos provenientes del Estado, de la agencia de cooperación internacional alemana (GTZ) y del BID.<sup>19</sup> Coordinó asimismo durante esos años las actividades de tres unidades ejecutoras del MGAP: la Junta Nacional de la Granja (Junagra), la Comisión Honoraria del Plan Citrícola (ChPC) y el Programa de Exportaciones no Tradicionales Agropecuarias (PENTA), así como del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI), persona pública no estatal. Por otro lado, el Proyecto Ganadero fue un proyecto piloto, ejecutado por el MGAP y cofinanciado por el BID, que culminó sus actividades el 30 de enero de 2004. Tuvo por objetivo introducir y validar estrategias institucionales novedosas para estimular innovaciones que mejoraran la competitividad de la ganadería en tres áreas: la eficiencia de las empresas criadoras, la articulación de los eslabones de la cadena ganadera y las formas de comercialización.

Algunas instituciones, fuera de la órbita del MGAP, también tienen un papel relevante en los procesos de innovación tecnológica: a) La Federación Uruguaya de Centros Regionales de Experimentación Agropecuaria (FUCREA) es una institución pública no estatal creada en 1966, que tiene como objetivo la

17 En los últimos años los fondos de contratación con terceras instituciones se han visto reforzados a través de la implementación de la Línea de Investigación Aplicada (LIA) y la Línea de Investigación Estratégica, ambas manejadas por el INIA con recursos BID.

18 Datos obtenidos de Bértola et al. (2004).

19 Dispuso para el período 1997-2001 de 49 millones de dólares, de los cuales 17 fueron aportados por el Estado, 3 por GTZ y el resto por el BID.

difusión y la mejora tecnológica de los productores, a través de un sistema comunitario de libre adhesión. Cuenta con una estructura mínima que administra el sistema y dinamiza el intercambio tecnológico. b) El SUL es un organismo privado sin fines de lucro que tiene la misión primordial de apoyar y promover las investigaciones científicas y tecnológicas sobre la lana y asegurar su difusión (básicamente en temas relacionados con producción, almacenaje, comercialización y calidad del producto) y colaborar con el gobierno, los productores, fabricantes y comerciantes en asuntos que afecten a la producción lanera. Su presupuesto es financiado mayoritariamente por un impuesto a la exportación de la lana, que luego de haber disminuido durante varios años debido a las dificultades por las que atravesó el sector se ha recuperado en función de la importante alza del precio internacional de la lana. c) El INAVI es una institución clave que ha guiado y facilitado la interacción indispensable para la reconversión del sector vitivinícola. Se ha impuesto como prioridad el ordenamiento del sector, el estudio de sus características y la difusión de esta información, así como actividades de desarrollo y promoción en apoyo a una estrategia basada en la calidad y la exportación

Desde un punto de vista sectorial, existen las *mesas tecnológicas sectoriales* desde los años noventa. Éstas se han constituido en nuevas formas de vinculación entre actores privados y públicos de las cadenas agroindustriales. Están conformadas por investigadores, tecnólogos y empresarios de complejos o cadenas productivas. El objeto de estas mesas es reunir a los diversos actores del proceso innovador de una cadena determinada para que, a través de su interacción, se pro-

gramen y lleven a cabo proyectos de generación de nuevas tecnologías, sea de proceso o de producto. Se han creado mesas de la cebada, la madera, el arroz, el trigo y textil, con diferente sobrevivencia y capacidad para convertirse en un mecanismo efectivo para solucionar problemas tecnológicos de la cadena.

En suma, de lo expresado en este anexo se destacan las dificultades que la crisis económica generó a los diferentes proyectos de investigación y grupos de investigadores. Las fuentes de recursos públicos resultaron particularmente afectadas debido a que estos gastos fueron objeto del ajuste presupuestal realizado por el gobierno. En este sentido, se pueden citar el recorte realizado al PDT durante el 2002 y también la crítica situación del FCE y el FNI, a lo cual se agregan las dificultades financieras que atraviesan la UdelaR, el Pedeciba, el IIBCE e incluso el INIA. Sin embargo, las dificultades de la CTI en Uruguay se originan en factores más estructurales, como la inexistencia de una política en la temática coherente, ordenada y enmarcada en un plan estratégico de mediano y largo plazo, y la consecuente dispersión de recursos y fuentes de financiamiento.

Es de esperar que el desarrollo de la CTI adquiera mayor relevancia a partir de la instalación del gobierno electo —el 1 de marzo de 2005—, en tanto uno de los cinco elementos centrales de su programa de gobierno es justamente el *Uruguay innovador*, que junto con los otros cuatro han sido publicados de modo sistémico. Ello implicará probablemente cambios en la inserción del tema en la política gubernamental, así como el incremento y la racionalización de los recursos destinados a ese fin, si la aplicación de las propuestas resulta exitosa.



## ANEXO III.

EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO URUGUAYO PUBLICADO  
EN REVISTAS INTERNACIONALES (1981-2002)



El objetivo de este anexo es analizar la generación del conocimiento científico uruguayo en el período comprendido entre 1981 y 2002, a partir de la elaboración de indicadores bibliométricos que intentan reflejar la cantidad y calidad de la producción científica registrada en el país.<sup>1</sup> El estudio se basa en los datos proporcionados por la empresa estadounidense Thomson ISI,<sup>2</sup> previamente conocida como Institute for Scientific Information (ISI). Esta empresa clasifica los documentos de las principales revistas científicas del mundo y evalúa el impacto de cada documento según el número de veces que éste es citado por otras publicaciones académicas.

La utilización de indicadores bibliométricos elaborados a partir de los datos procesados por el ISI para medir la producción científica en los países en desarrollo debe ser interpretada con cautela, debido a los sesgos específicos que presenta esta base: se favorece la inclusión de revistas del país productor (Estados Unidos) y de aquellas que se publican en los países desarrollados y anglohablantes, lo cual suele situar en desventaja a los investigadores de países subdesarrollados. En efecto, en el año 2003 el 95% de las revistas científicas incluidas en la base Science Citation Index (SCI) pertenecía a los países desarrollados y el 65% procedía de países anglosajones. Por su parte, las revistas de los países iberoamericanos son insignificantes (apenas superan el 1%). Este hecho se explica por los exigentes requisitos que deben cumplir las revistas para ser incluidas en la base ISI: calidad científica (juicios de expertos), calidad formal (cumplimiento de requisitos formales de publicación), reconocimien-

to de la comunidad científica a partir de las citas recibidas y periodicidad de publicación.

En el mismo sentido, un reciente estudio<sup>3</sup> da cuenta de las desigualdades crónicas entre países en términos de productividad científica, ya que durante el período 1997-2001 un grupo de 31 países concentró más del 98% de las citas de las publicaciones más prestigiosas de la base, mientras que los restantes 162 países contribuyeron con menos del 2%. Entre las 31 naciones más productivas hay países pequeños o en desarrollo como Suiza, Israel, Sudáfrica, Brasil e Irán. Estados Unidos es el país que concentra la mayor cantidad de publicaciones (34,8% del total), seguido por el Reino Unido (12,8%) y el esfuerzo realizado en forma conjunta por los 15 países de la Unión Europea (UE15) antes de su ampliación representó el 37,1%.

Pese a las desventajas mencionadas, esta base contiene el más significativo material de ciencia y tecnología (C+T) y es la más utilizada para realizar análisis de tipo bibliométrico, pues ofrece las siguientes ventajas: es una base multidisciplinaria que contiene todas las citas que reciben los trabajos, figuran en ella todos los autores y las instituciones a las cuales los trabajos pertenecen, y dispone además de series cronológicas largas. Por lo tanto, es una de las pocas bases de datos que permiten elaborar indicadores de visibilidad o impacto e indicadores de cooperación científica a partir de las copublicaciones realizadas por instituciones ubicadas en distintos países o regiones.

A partir del Informe Nacional para Uruguay provisto por el ISI, se observa que la producción científica uruguayana publicada en las revistas incluidas en la base presenta un

1 Este Anexo se basó en el documento de trabajo del Instituto de Economía (UdelaR) elaborado por Fernández, Franck y Pittaluga (2004).

2 Las bases del ISI (Science Citation Index, Social Science Citation Index y Arts & Humanities Citation Index) compilan información desde la década de los años cuarenta. En el 2003 se procesaron aproximadamente medio millón de artículos indexados en 8.403 revistas (5.789 de Ciencias, 1.693 de Ciencias sociales y 921 de Artes y humanidades) pertenecientes a 66 países y clasificados en más de 100 subáreas científicas especializadas.

3 «The scientific impact of nations», de D. King; publicado en la revista *Nature*, vol. 430, 15 de julio de 2004.

crecimiento sostenido entre los años 1981 y 2002. En ese período se publicaron 3.858 trabajos (una media de 175 publicaciones por año) y la tasa de crecimiento acumulativa anual (a. a.) alcanzó el 6,1%. La mayoría de las publicaciones son artículos (81% del total).

Como puede apreciarse en el gráfica 1, el número de publicaciones comienza a crecer en forma sostenida a partir de 1994. El escaso número de trabajos uruguayos publicados en revistas internacionales durante la primera mitad de la década de los ochenta confirma el diagnóstico de la situación de las ciencias básicas realizado en 1984,<sup>4</sup> que mostraba la escasez de grupos de investigación con nivel internacional y una baja producción científica en casi todas las áreas.

El crecimiento de las publicaciones uruguayas en revistas internacionales se acelera significativamente a partir de la segunda mi-

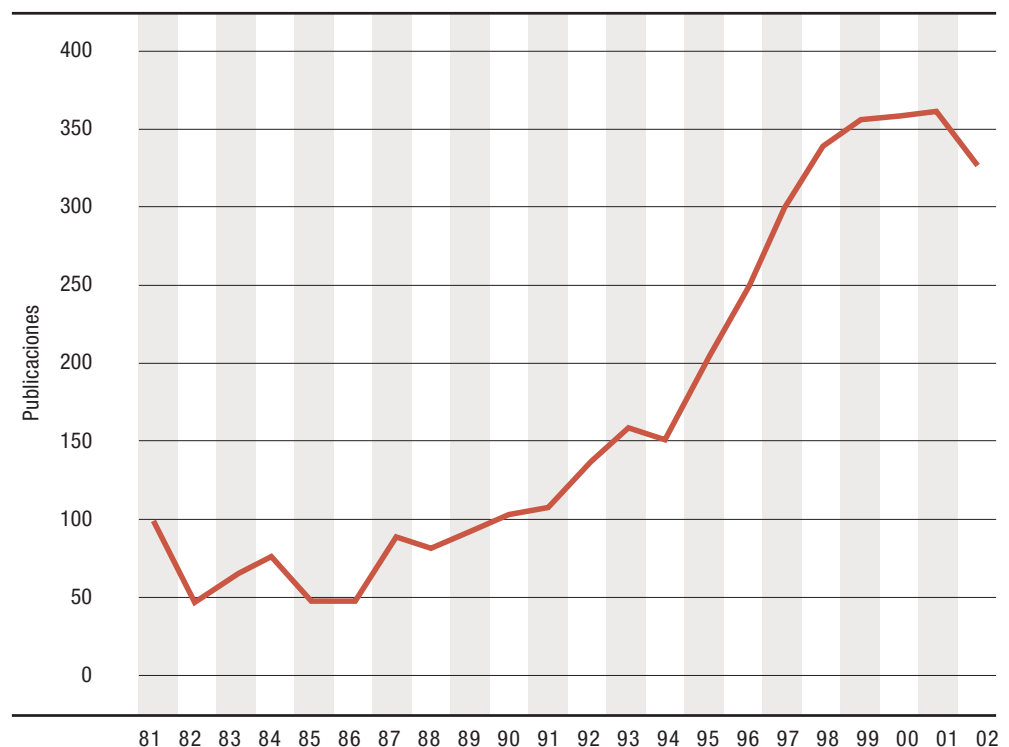
tad de la década de los ochenta, fenómeno que puede ser explicado por la creación de instituciones y programas específicos instaurados luego del retorno de la democracia en 1985.<sup>5</sup> A partir del año 2001 comienza a disminuir el número de publicaciones, lo que puede explicarse por las dificultades crecientes para obtener el financiamiento para llevar adelante actividades de C+T.

La evolución positiva en la generación de conocimiento fue acompañada por un incremento de los indicadores de visibilidad (promedio de número de citas recibidas por publicaciones). La mayoría de las citas recibidas por los trabajos uruguayos provienen de Estados Unidos (27,3%), le sigue la UE15 (35,8%), Latinoamérica y el Caribe (8,4%), Uruguay (6,8%), resto de Europa (5,4%) y otros (16,3%).

La cooperación científica entre autores uruguayos y de otros países medida por el

Gráfica 1

**Publicaciones de Uruguay. Período (1981 - 2002)**



Fuente: ISI Informe Nacional para Uruguay, 2002.

4 Documento de la Reunión de Acción Preparatoria para el Desarrollo de las Ciencias Básicas.

5 Véase el Anexo II



Cuadro 1

Total de publicaciones realizadas en colaboración. 1981-2002			
PERÍODO	PUBLICACIONES		EN %
	TOTAL	EN COLABORACIÓN	
1981-1990	777	246	31,7%
1991-2000	2381	1294	54,3%
2001-2002	700	434	62,0%
<b>1981-02</b>	<b>3858</b>	<b>1974</b>	<b>51,2%</b>

Fuente: ISI Informe Nacional para Uruguay, 2002.

número de copublicaciones ha crecido a lo largo del período analizado. De los 3.858 trabajos, 1974 fueron realizados en cooperación (51,2% del total), mientras que si se consideran los dos últimos años la proporción es del 62% de los trabajos relevados (cuadro 1).

A los efectos de analizar el perfil de la producción científica uruguaya, se consideró la distribución de las publicaciones agrupadas por áreas temáticas siguiendo la clasificación del ISI y su evolución en el período analizado.

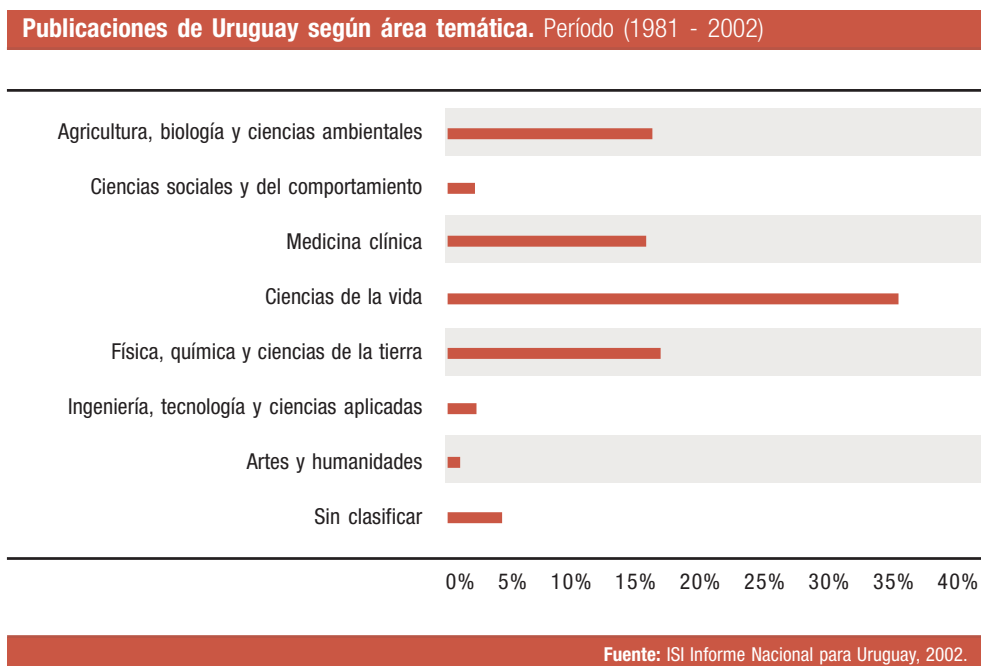
Se constata en la gráfica 2 que las publicaciones del área Ciencias de la vida<sup>6</sup> son mayoritarias (36,6%); le siguen Agricultura,

biología y ciencias ambientales (17,8%) y Física, química y ciencias de la tierra (17,5%). En el otro extremo se encuentran las áreas relacionadas con las Ciencias sociales y del comportamiento (2,2%) y Artes y humanidades (1,5%).

Si bien el número de publicaciones aumentó significativamente en todas las áreas a lo largo del período de estudio, el dinamismo registrado por cada área fue diferente, tal como se puede apreciar en la gráfica 3.

Las áreas que pierden participación relativa son Ciencias de la vida y Medicina clínica (representaban el 77% de las publicaciones registradas en la década de los ochenta y

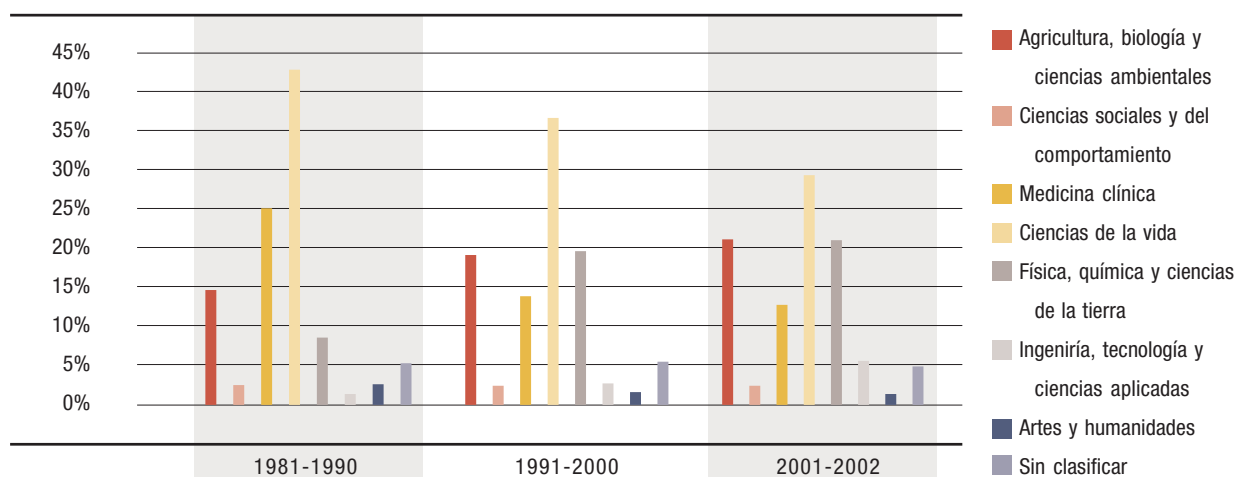
Gráfica 2



6 En el área Ciencias de la vida el ISI incluye las siguientes disciplinas: *Animal & Plant Sciences, Biochemistry & Biophysics, Cardiovascular & Hematology, Research Cell & Developmental Biology, Chemistry Endocrinology, Nutrition & Metabolism, Experimental Biology, Immunology, Medical Research Diagnosis & Treatment, Medical Research General Topics, Medical Research Organs & Systems, Microbiology, y Molecular Biology & Genetics, Multidisciplinary Neurosciences & Behavior, Oncogenesis & Cancer Research, Pharmacology & Toxicology, Physiology.*

Gráfica 3

**Evolución de las publicaciones uruguayas por área temática, según ISI.1981-2002** (participación sobre el total de publicaciones)



Fuente: ISI Informe Nacional para Uruguay, 2002.

Cuadro 2

**Producción científica de los países del MERCOSUR. 1981-2000**

PAÍS	PUBLIC.	%	CITAS	%	CITAS / PUBLIC.
Argentina	44,305	32,8	249,467	35,3	5,6
Brasil	87,823	65,1	438,656	62,1	5,0
Paraguay	249	0,2	1,007	0,1	4,0
Uruguay	2,544	1,9	16,792	2,4	6,6
MERCOSUR	134,921	100,0	705,922	100,0	5,2

Fuente: ISI, datos proporcionados por CONICYT de Chile.

44% del total en último bienio analizado). Por su parte, las que han mostrado mayor dinamismo son Física, química y ciencias de la tierra; Ingeniería, tecnología y ciencias aplicadas, y Agricultura, biología y ciencias ambientales.

La producción científica del Mercosur<sup>7</sup> en el período 1981-2000 ascendió a 134.921 publicaciones. Brasil concentra el 65% de ellas; le siguen Argentina (33%), Uruguay (1,9%) y Paraguay (0,2%) (cuadro 2).

Sin embargo, si consideramos la cantidad de publicaciones por habitante, el país que presenta un mejor desempeño es Argentina, seguido por Uruguay (cuadro 3).

El número de citas que reciben en promedio los trabajos de autores uruguayos (6,6) supera a la media registrada en la región (5,2) (véase cuadro 2). Este buen desempeño de los trabajos uruguayos se ve también reflejado en la gráfica 4, en el que se observa el índice de visibilidad de cada país con relación al promedio mundial.<sup>8</sup>

En 1981 las citas que recibían las publicaciones de Brasil, Argentina y Uruguay eran inferiores en 48% al promedio registrado a nivel mundial. En el caso uruguayo, dicha relación fue disminuyendo a lo largo del tiempo, e incluso en 1991 y 1994 la cantidad de

7 Los datos fueron proporcionados por Conicyt de Chile; la información extractada de la base considera solamente los artículos, notas y revisiones de 26 disciplinas principales para cada uno de los países de la región.

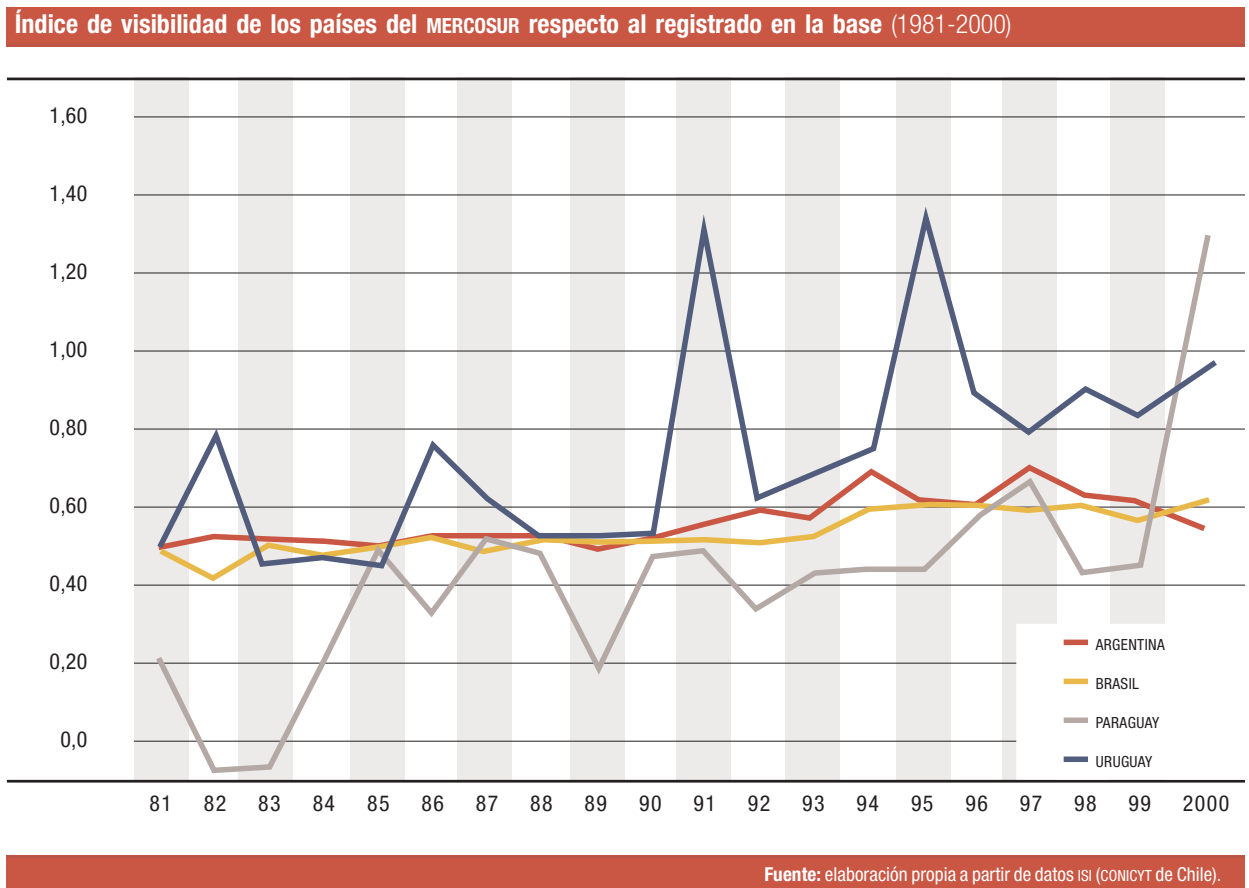
8 El índice de visibilidad es el promedio de citas que recibe cada publicación. Para realizar este cálculo se tomó el cociente entre el índice de visibilidad de cada país y el promedio mundial.

Cuadro 3

Producción científica de los países del MERCOSUR. 1981-2000 (cantidad de publicaciones por habitante)					
	ARGENTINA	BRASIL	PARAGUAY	URUGUAY	MERCOSUR
1981-85	4,2	1,7	0,2	1,6	<b>2,1</b>
1986-90	5,6	2,1	0,3	2,0	<b>2,7</b>
1991-95	6,5	3,1	0,3	4,4	<b>3,7</b>
1996-00	10,1	4,8	0,4	8,1	<b>5,7</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos ISI (CONICYT de Chile).

Gráfica 4



citadas que recibieron las publicaciones uruguayas sobrepasan el promedio mundial (1,37 y 1,39 respectivamente). Se observa además que a partir de 1991 el indicador uruguayo siempre supera al registrado por el resto de los países de la región.

En suma, en este Anexo se ha observado el mayor crecimiento de las publicaciones científicas de investigadores residentes en

Uruguay registradas por el ISI desde la mitad de la década de los ochenta. Si bien la producción científica uruguayana es pequeña en comparación con la del Mercosur, fue la que registró el mayor ritmo de crecimiento en el período, por encima de la media de la región. Por su parte, las citas que reciben en promedio los trabajos de autores uruguayos supera a la media registrada en la región. Este

hecho se refleja claramente en la evolución favorable del índice de visibilidad de las publicaciones uruguayas, el cual durante la década del noventa superó siempre al alcanzado por el resto de los países de la región e incluso logró en algunos años sobrepasar el promedio mundial. Ello es un indicador de la excelente calidad de la investigación generada por los investigadores uruguayos. No obstante, recientemente la comunidad científí-

ca ha denunciado la situación crítica por la que atraviesa la CT en el país, no sólo por la falta de financiamiento para proyectos de investigación y formación de recursos humanos, sino también por la emigración de científicos jóvenes y la disolución y/o disminución de equipos de investigación. Es de esperar que se puedan tomar medidas en el corto plazo para que no se pierda lo hasta aquí acumulado en esta materia.

## ANEXO IV.

EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL SECTOR AGROPECUARIO<sup>1</sup>



## 1. Introducción

Se inicia el análisis incorporando una visión de mediano y largo plazo sobre la dinámica y los patrones de crecimiento de la producción primaria. En un segundo momento se presenta información sobre los factores que han incidido en el desempeño productivo del sector primario uruguayo. El análisis de estos dos elementos contribuye a identificar tanto el *sendero tecnológico* seguido por la producción primaria agropecuaria como su *potencial de innovación*. En tercer lugar se señalan algunas especificidades de los procesos de innovación de las empresas agropecuarias. Posteriormente se hace referencia a algunas de las características del sistema institucional de investigación agropecuaria, para posteriormente repasar rasgos básicos de las actividades de la innovación tecnológica agropecuaria. Finalmente, se destacan otras perspectivas para la innovación, diferentes de las más convencionales, haciendo referencia a la diferenciación de productos para asegurar calidad e inocuidad y a la cuestión de los servicios ambientales y servicios a empresas.

## 2. Una visión de largo plazo sobre el crecimiento del sector agropecuario

El sector agropecuario uruguayo ha sido tradicionalmente caracterizado como un sector «estancado», en tanto las tasas de crecimiento de su producto interno bruto (PIB) eran de reducida dimensión, a tal punto que por largos períodos fueron aún inferiores a

las ya de por sí magras tasas de crecimiento demográfico. Se comprobaba también una alta volatilidad de las tasas de crecimiento del PIB. Algunos autores han denominado este período como de *estancamiento dinámico*, pues la importancia relativa de algunas producciones aumentaba o disminuía, aunque, dado que estas alteraciones relativas se compensaban entre sí, el resultado final era que no se producían cambios sustantivos en el nivel agregado de producción. Las interpretaciones generadas desde enfoques teóricos muy diversos coincidieron en que la ausencia de progreso técnico estaba en la base del *estancamiento dinámico*, aun cuando, lógicamente, discrepaban a la hora de identificar los factores explicativos de esta ausencia de cambio técnico.

El análisis de la información estadística disponible permite evidenciar que el escaso o nulo crecimiento del sector se mantuvo hasta mediados de los años ochenta, momento en el que la situación tuvo un cambio significativo (cuadros 1 y 2).

El cambio relevante en el patrón de crecimiento desde mediados de los años ochenta queda definido a partir de dos elementos básicos: a) un aumento importante de las tasas de crecimiento del PIB del sector, y b) una menor volatilidad de éstas.<sup>2</sup> Estos dos fenómenos se registraron a pesar de que en el período se verificó la existencia de factores que operaron en contra de una mayor intensidad y/o de una mayor estabilidad del crecimiento,<sup>3</sup> y a pesar de la casi desaparición de algunas producciones tradicionales (lino, sacarígenos) y de muy fuertes reducciones en el nivel de otras producciones históricamente muy relevantes (ovinos).

1 Este anexo fue elaborado por el Ing. Agr., Dr., Alfredo Picerno con la colaboración de la Ing. Agr. María Methol.

2 Coeficiente de variación 1955-2004 = 498%; 1955-1984 = 1284%; 1985-2004 = 221%.

3 Secas de 1989-1990 y 1999-2000; pérdida del estatus sanitario de país «libre de aftosa sin vacunación» en 2001; precios relativos bienes transables/no transables claramente desfavorables a los sectores exportadores en buena parte de la década de los noventa; deterioro de precios internacionales de *commodities* que no se recuperaron hasta el bienio 2003-2004, etc.



Cuadro 1

Tasas de crecimiento del PIB en períodos seleccionados (% acumulativo anual, «punta a punta»)			
PERÍODO	AGRO	RESTO DE LA ECONOMÍA	TOTAL DE LA ECONOMÍA
2004-1955	1,40%	1,45%	1,44%
1984-1955	0,31%	0,95%	0,87%
2004-1984	3,00%	2,17%	2,27%

Fuente: Elaborado con información del BCU.

Cuadro 2

Tasas de crecimiento del PIB en períodos seleccionados (% acumulativo anual, «promedio trienio final frente a promedio trienio inicial»)			
PERÍODO	AGRO	RESTO DE LA ECONOMÍA	TOTAL DE LA ECONOMÍA
2004/02-1957/55	1,30%	1,34%	1,33%
1985/83-1957/55	0,77%	0,89%	0,88%
2004/02-1985/83	2,07%	1,99%	2,00%

Fuente: Elaborado con información del BCU.

### 3. La base del cambio

Estos cambios en el patrón de crecimiento se asocian con los cambios implementados desde inicios de los años ochenta en las políticas macroeconómicas y sectoriales (una mayor vinculación de los mercados internos con los externos; modificaciones en las regulaciones que afectan la formación de precios, modificaciones en la institucionalidad pública y/o privada —como fue la creación del INIA—, políticas internas de estabilización, etc.). Si bien es un aspecto relativamente poco analizado, algunos estudios recientes han evidenciado que en la base del proceso que se viene describiendo se encuentra la incidencia de una mayor inversión y de mejoras en el capital humano, pero es destacable también el aumento estimado en la productividad total de los factores (PTF) en el conjunto del sector y en la ganadería bovina en particular.<sup>4</sup>

Asociado a lo anterior, se comprueba que en el último cuarto de siglo se han registrado cambios técnicos en la producción y en la organización de ésta. Dichos cambios han tenido una adopción diferencial según la escala de producción y han implicado, en muchos casos, la salida de la producción de aque-

llas empresas con menores capacidades para la incorporación de estos cambios técnicos (fenómenos más notorios en la agricultura de secano, la lechería y la hortifruticultura) (gráfica 1, cuadros 3 y 4).

En este contexto, el cambio más notorio se ha registrado en la ganadería de carnes, que con base en una mejora de las condiciones de alimentación del ganado, en la adopción de técnicas de manejo y en el logro de mayores niveles de especialización en las empresas, mejoró su producción total y su productividad a través de un uso más eficiente del *stock*, rompiendo la dinámica histórica del ciclo ganadero) (gráfica 2). No todas las empresas han participado con igual intensidad, por lo que se han generado trayectorias empresariales *divergentes*.<sup>5</sup>

### 4. Algunas especificidades de las empresas agropecuarias y los procesos de I+D

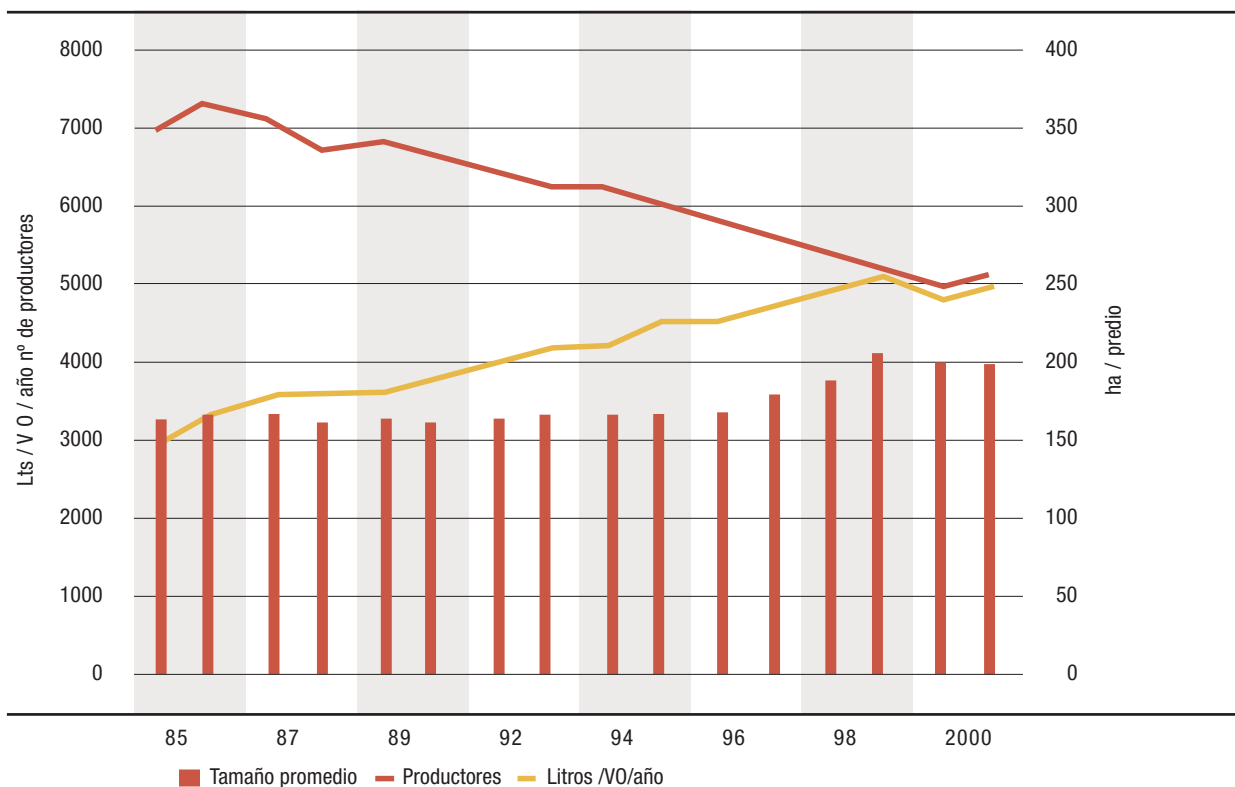
Las empresas agropecuarias poseen un conjunto de características que hacen que su participación en los procesos de I+D tenga algunas peculiaridades.

4 L. Caliendo: «La contabilización del crecimiento y el residuo de Solow. Una estimación del sector agropecuario uruguayo», monografía final, Licenciatura en Economía, UCU, 2001; S. Calvete y C. Arancet: «Evolución, determinantes y contribución de la productividad total de los factores al crecimiento del producto agropecuario uruguayo», monografía final, FCCEEyA, UdelaR, 2003; G. Chiara: «Fuentes de crecimiento en la ganadería de carne», Convenio INIA-CAF, Línea de investigación aplicada, Montevideo, 2002.

5 M. P. Mondelli, V. Picasso: «Heterogeneidad tecnológica en la ganadería de carnes en la década de los 90: un enfoque evolucionista», tesis de grado, Facultad de Agronomía, UdelaR, 2002; H. Laca: «Estructura productiva de la ganadería: una década de cambio», en *1er Congreso Rioplatense de Economía Agraria*, Montevideo, 2001.

Gráfica 1

**Evolución del número de productores, tamaño medio de los predios y productividad en la lechería**



Fuente: Elaborado con información del MGAP

Aun aceptando el hecho de que la innovación es siempre endógena a la empresa, corresponde interrogarse acerca de los límites cuali y cuantitativos de las innovaciones posibles de ser desarrolladas por las empresas agropecuarias y cómo éstas se vinculan con otros agentes de las cadenas agroindustriales y con los centros de generación de tecnología.

En la mayoría de los casos, la propia escala de producción de las empresas agropecuarias, el largo de muchos de los ciclos de producción, la imposibilidad de apropiación privada de los beneficios del desarrollo y aplicación de procesos de I+D afecta seriamente las posibilidades de generación endógena de I+D, limitándolas en particular al desarrollo de innovaciones blandas.<sup>6</sup> Aceptando el continuo simplificador *ciencia-investigación, difusión, validación, adopción*, la mayoría de las em-

presas agropecuarias se concentra particularmente en la validación o adaptación de tecnologías. Esta característica las hace altamente dependientes de los desarrollos que en materia de I+D se realicen fuera de los límites de la empresa. Por consecuencia, *dependen* marcadamente de su vinculación con otros agentes y de su participación en redes que necesariamente deben tener componentes públicos y componentes privados, dada la alta presencia de *bienes públicos* en las tecnologías agropecuarias.

Una segunda característica que debe ser resaltada es la fuerte articulación de las empresas agropecuarias con los proveedores de insumos y bienes de capital y con los compradores de sus productos. Ambas articulaciones hacen que la naturaleza del cambio técnico desarrollado por las empresas agro-

6 Esta afirmación tiene, necesariamente, un carácter genérico que debe reconocer excepciones, particularmente en aquellas producciones realizadas a grandes escalas, en condiciones de fuerte concentración, etc., que, o bien permiten la endogenización de procesos que resulta imposible para otras empresas o producciones, o bien posibilitan la concreción de alianzas público-privadas en las que el sector privado aporta financiamiento directo para ciertas líneas de investigación.

Cuadro 3

Evolución de la productividad agrícola de secano (kg/ha sembrada)						
	TRIGO	CEBADA	GIRASOL	SOJA	MAÍZ	SORGO
Promedio trienio 78/79 - 80/81	1335	1532	517	1057	894	1694
Promedio trienio 98/99 - 00/01	2419	2395	1017	1726	3319	3080
Incremento total entre trienios	81%	56%	97%	63%	271%	82%
Tasa de crec a.a. entre trienios	3,0%	2,3%	3,4%	2,5%	6,8%	3,0%

Fuente: Elaborado con información de DIEA-MGAP.

Cuadro 4

Uruguay: Evolución de la estructura de producción de la agricultura de secano*						
	1980	1990	2000	1990/1980 (%)	2000/1990 (%)	2000/1980 (%)
Nº de explotaciones (miles)	43,0	24,6	12,4	-43%	-50%	-71%
Área sembrada (miles de ha)	799	557	459	-30%	-18%	-43%
Tamaño medio de siembra (ha)	19	23	37	22%	64%	100%

\* Incluye trigo, cebada, avena para grano, lino, maíz, girasol, soja, sorgo y maíz.

Fuente: elaborado con información de DIEA-MGAP.

pecuarias se vea condicionada por las características que imponen los mercados de insumos y bienes de capital, por un lado, y por las condiciones que se derivan de las fases industriales de las cadenas agroindustriales, por otro. Dicho en otros términos, son escasos los grados de libertad de las empresas agropecuarias frente a la *inducción* de senderos tecnológicos desde proveedores y compradores. La industria es la que se encuentra en contacto más directo con los mercados compradores y, por tanto, captura las señales de éstos de manera mucho más directa que la fase primaria agropecuaria. Por otra parte, la propia *lógica industrial* de organización de la producción condiciona cada día más las características de productos y procesos desarrollados en la fase primaria. Por ambas razones asume, en muchos casos, el carácter de *núcleo dinámico* de los complejos agroindustriales, con un papel *inductor* relevante.

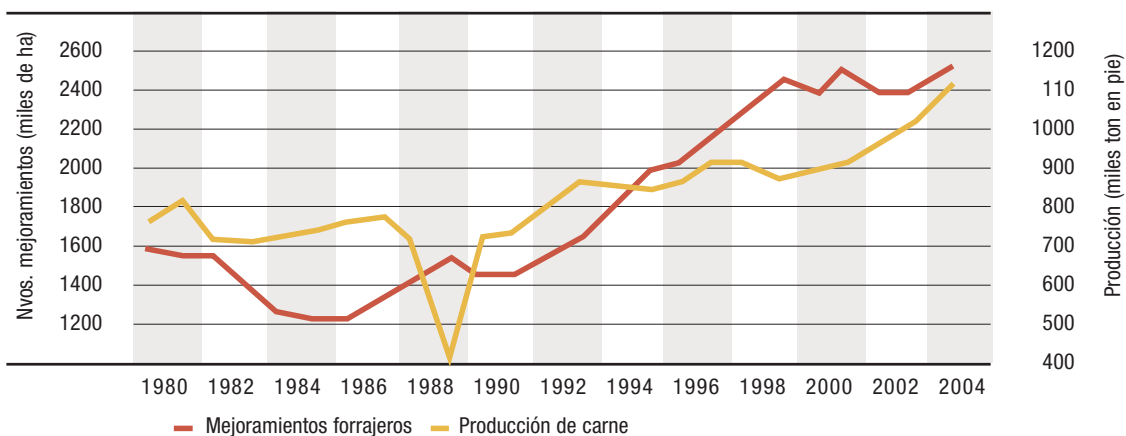
Por otro lado, la mayor parte de la producción agropecuaria se realiza, «a cielo abierto» y en mercados que a escala mundial se encuentran fuertemente distorsionados por la presencia de políticas proteccionistas. Am-

bos elementos terminan por configurar un escenario de alta inestabilidad. Esto hace que el manejo del riesgo –factor clave para cualquier empresa– se traduzca en las agropecuarias en un elemento que, ante la ausencia o debilidad de otros instrumentos (seguros, mercados a futuro, tecnologías de control de clima), impone niveles mínimos de diversificación productiva (opuesta a la eficiencia derivada de la especialización). Esta situación pone límites y características propias a los procesos de organización de la producción, de innovación y de desarrollo en las empresas agropecuarias.

Tradicionalmente se ha aceptado que la mayoría de las innovaciones de la producción agropecuaria tienen el carácter de *bienes públicos* porque, entre otras razones, son escasas las posibilidades de la apropiación privada de los beneficios derivados de su generación. En consecuencia, el sector público debería invertir fuertemente en este tipo de investigaciones. Pero también debería actuar ante la existencia de otras fallas en los mercados tecnológicos, así como debería intervenir para minimizar o mitigar los costos de

Gráfica 2

Evolución de la producción de carne bovina y de la siembra de nuevos mejoramientos



Fuente: Elaborado con información de OPYPA-MGAP

aprendizaje e innovación por parte de agentes privados que se desempeñan en un marco de incertidumbre que atenta contra el desarrollo de las actividades de I+D.

En muchas áreas tecnológicas los aspectos que se acaban de discutir siguen siendo una realidad. Pero, por otra parte, existen tendencias emergentes que por lo menos obligan a relativizar algunos de los alcances de esa caracterización y, consecuentemente, a revisar y redefinir los papeles que deben desempeñar los sectores público y privado; en particular, las modalidades que deben adoptar las imprescindibles articulaciones entre ambos. Ejemplo de estas situaciones están constituidos por la importancia creciente del desarrollo de cultivos híbridos, los avances en materia de biotecnología y organismos genéticamente modificados, etc.

Así, la organización y gestión de las unidades de producción, así como sus articulaciones horizontales y verticales, tienen un papel cada vez más relevante en el desarrollo de la competitividad. Como tendencia emergente existen nuevas formas de gestión, de organización y de articulación que ya no resultan tan fácilmente «copiables» o «no apropiables» por sus creadores una vez que se generan.

Por otra parte, existe un conjunto de factores que puede hacer que innovaciones que en teoría deberían ser catalogadas como bie-

nes públicos, en la práctica dejen de serlo, pues sólo ciertos tipos o grupos de empresas pueden efectivamente aplicar las innovaciones. Entre otros factores pueden citarse: economías de escala, dotación de capital humano, capacidad de gestión adecuada para una correcta aplicación de ciertos paquetes tecnológicos, trabajar con activos que –por poseer ciertas especificidades– permiten el establecimiento de relaciones contractuales más o menos permanentes entre agentes, etc. Más recientemente, la articulación de la producción primaria y/o agroindustrial con nuevas tecnologías o ingenierías financieras ha adquirido una gran relevancia en la determinación de la competitividad. Estas tecnologías que teóricamente son de libre disponibilidad y sujetas a igual marco regulatorio para todos los agentes, se constituyen en ejemplos que, en una visión amplia de innovación, cuestionan el alcance del concepto de *bien público* en tanto existe un cierto campo para su «apropiación» o no replicabilidad.

La escasa calificación de la mayor parte de los recursos humanos que participan de la producción (trabajadores, productores, empresarios y gestores) identifica una debilidad importante para el desarrollo de procesos sustantivos de innovación que debe identificarse como factor crítico relevante a los fines de la I+D.<sup>7</sup>

7 Aceptando que dentro de las fuentes de conocimiento internas a la empresa los conocimientos no sólo se incorporan en las habilidades de los trabajadores, sino también en las de los empresarios y en las de los técnicos, deben señalarse las limitaciones asociadas con aspectos tales como el predominio del *learning by doing* y de la capacitación no formal desarrollados en un marco institucional deficiente, los desajustes entre la oferta del sistema educativo formal y las demandas de los procesos productivos, las deficiencias de perfiles profesionales que distingan e integren la gestión tecnológica de la propiamente empresarial.

El propio concepto de empresa y empresario permite distinguir todo un *continuum* de situaciones diferenciales que no responden a la misma lógica productivo-económica. Por ende, desde el punto de vista de la I+D no pueden ser tratadas como un conjunto homogéneo. Así, se puede ir desde un extremo en el que se encuentran unidades de producción de carácter marcadamente empresarial-capitalista hasta unidades de producción de autosubsistencia o semirresidenciales. En este *continuum* existe una fuerte presencia de empresas familiares y es relevante la importancia del trabajo familiar no remunerado. Esto determina que en muchos casos existan tensiones entre las posibilidades de desarrollo de innovaciones asociadas al paradigma tecnológico productivista predominante y la dotación de recursos de algunas de las unidades de producción.

Ante esta situación, corresponde interrogarse acerca de las posibilidades de armonizar políticas diferenciadas hacia la *pequeña producción* que atiendan o mitiguen estas tensiones, pero sin que ellas impliquen distorsiones de los mercados y, mucho menos, las imprescindibles ganancias en productividad a escala país para sostener un nivel agregado de producción competitivo a escala mundial. Esta interrogante plantea dos problemas para las políticas públicas en materia de I+D: a) cuáles son los límites y posibilidades del desarrollo de tecnologías apropiadas para diferentes unidades de producción que les permitan una inserción competitiva en los mercados; b) la necesidad de distinguir la intervención pública sobre las pequeñas unidades de producción a través de políticas de mercado o de políticas de otra naturaleza, lo que por ejemplo supone, entre otras cuestiones, la necesaria discriminación entre el papel específico de las políticas sociales y las de corte económico productivo, sin exigirles a estas últimas la resolución de aspectos que son más propios de las primeras. La experiencia indica que no debería seguirse el camino de generar, mediante políticas de mercado, condiciones artificiales de competitividad, que no sólo no consiguen el objetivo propuesto para las pequeñas unidades, sino que además introducen distorsiones de tal significación en

el desarrollo de los mercados que terminan impidiendo o dificultando el desarrollo de innovaciones por las unidades de carácter empresarial.

Debe reconocerse que el proceso de cambio técnico en el sector agropecuario uruguayo tiene, y continuará teniendo, un fuerte componente importado. Dada la dotación de recursos del país, necesariamente el aprovisionamiento de ciertos insumos básicos de la producción tiene y tendrá su origen en el extranjero (por ejemplo, fertilizantes fosfatados, combustibles y otros derivados del petróleo, etc.). Del mismo modo, dado el tamaño del mercado interno, la producción de bienes de capital continuará teniendo un muy fuerte origen importado.

En este marco, uno de los desafíos pendientes es, en el marco de los procesos de integración regional, cómo profundizar la articulación de estrategias conjuntas de investigación entre países, a través del desarrollo de proyectos cooperativos, de redes extranacionales de innovación, de nuevos esquemas institucionales, etc. que permitan el desarrollo de plataformas tecnológicas regionales.

Por último, deben señalarse las fuertes limitaciones, en particular en el nivel de empresas primarias, para la generación de redes asociadas a características de algunos de los principales actores, tales como la escasa propensión a la innovación, el predominio de relaciones no cooperativas, la escasa propensión a la toma de riesgos, el bajo valor relativo asignado a la tecnología como fuente de competitividad frente a la alta ponderación asignada a cuestiones tributarias, regulatorias, de financiamiento, etc.<sup>8</sup>

## 5. El sistema institucional de investigación agropecuaria

El sistema institucional de investigación agropecuaria en Uruguay tiene un fuerte predominio de instituciones y organizaciones públicas o semipúblicas frente a las propiamente privadas.

Entre las primeras corresponde señalar al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Universidad de la República

8 INIA «Actitudes y comportamientos tecnológicos de los ganaderos uruguayos: un enfoque evolucionista», 2001; INIA: «Productores ganaderos y tecnología: tres estudios explicativos», Serie Técnica no 30, 1992.

(en particular las facultades de Veterinaria y Agronomía y, con menos relevancia, las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (de manera permanente través de la División Laboratorios Veterinarios y de la División de Suelos y Aguas, y más puntualmente a través de acciones de algunos proyectos específicos como el Programa Nacional de Riego [PRENADER], el Programa de Reconversión de la Granja [PREDEG], el Programa de Servicios Agropecuarios [PSA]),<sup>9</sup> el Laboratorio de Análisis Tecnológicos del Uruguay (LATU), el Instituto de Investigaciones Biológicas Dr. Clemente Estable, etc. Adicionalmente, otros agentes públicos realizan actividades de investigación, pero más como actividades *ad-hoc* que como centro de sus acciones.

En el ámbito privado se destacan el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), algunos laboratorios de productos veterinarios, la industria procesadora de cebada, empresas semilleras y, más recientemente, algunas actividades en universidades privadas.

El principal cambio generado en el sistema institucional de investigación agropecuario uruguayo comenzó a gestarse a mediados de los años ochenta y se plasmó a inicios de los noventa con la creación del INIA. Esto supuso la salida de los servicios públicos de investigación agropecuaria de la órbita del MGAP y su transferencia al ámbito de una persona pública de derecho no estatal, siguiendo una propuesta organizacional que se había desarrollado en la mayoría de los países de la región.

Existen elementos relevantes en el diseño original del INIA que han afectado sus propias posibilidades de accionar y, en consecuencia, las del sistema en su conjunto, dado que el INIA es su principal actor.

La exclusión expresa de los servicios de extensión del INIA definió un elemento central del sistema. Así, se limitó al INIA a un cometido de investigación y «divulgación», asignándose la tarea de difusión o transferencia de tecnología –de hecho– a otras instituciones, a algunos programas específicos (referidos por ejemplo al combate a la pobreza rural o a la reconversión frutícola) y al mercado.

Es notorio que la transformación institucional mejoró sustantivamente los aportes financieros a la investigación agropecuaria en el país.<sup>10</sup> Esto a su vez posibilitó que, en relativamente poco tiempo, el INIA tuviera un muy fuerte desarrollo de infraestructura edilicia, de equipamientos y también en materia de número y nivel de capacitación de sus recursos humanos. Para aquilatar la importancia de este cambio, puede señalarse que el gasto público agrícola (GPA) total en el período 1973–1988 representó normalmente una cifra en torno del 5% del PIB agropecuario,<sup>11</sup> pero las todas las actividades de generación y transferencia de tecnología (con independencia de la institución que las ejecutara) representaron en el mismo período entre un máximo del 18% del GPA (en 1973) y un mínimo de 11% del GPA (en 1985), promediando entre 19886 y 1988 un 15% del GPA (esto es, algo menos del 0,7% del PIB sectorial).<sup>12</sup> Hacia principios de los años 2000, puede estimarse que el presupuesto del INIA superaba con holgura el 1% del PIB agropecuario, representando además una fracción relevante del GPA.<sup>13</sup>

No obstante el diseño del mecanismo de financiamiento escogido determinó que los recursos asignados tengan carácter procíclico. Éste no contribuye a darle estabilidad al desarrollo de actividades de investigación, obligando a una administración intertemporal cuidadosa de los recursos, y limitando, por lo menos parcialmente, las definiciones en horizontes temporales prolongados.<sup>14</sup>

En el diseño institucional del INIA, se le dio participación en la dirección del Instituto al sector privado primario (representado por las cuatro principales gremiales agropecuarias del país) y a escala regional en los CAR (Comités de Asesoramiento Regional), en un intento por mejorar la eficiencia de la conexión entre «oferta» y «demanda» de tecnología. De hecho, estos mecanismos formales, y otros muchos que se han desarrollado en paralelo por canales menos formales, han contribuido a mejorar la articulación oferta-demanda. Si bien es notorio que el INIA además ha intentado el desarrollo de alianzas y vínculos permanentes con el sector agroindustrial, obteniendo buenos resultados en

9 Estos tres últimos proyectos, o bien han concluido su ejecución, o bien están próximos a hacerlo.

10 La primera vía fue la creación de un impuesto a las exportaciones agropecuarias con ese destino específico y la asignación de una partida presupuestal anual equivalente a lo recaudado por el tributo a la exportación. La segunda vía fue la cooperación internacional, fundamentalmente a través de proyectos con el BID.

11 Lo que, dado el comportamiento del PIB sectorial en el período, supone que el gasto público agrícola tuvo un comportamiento relativamente cíclico y alcanzó su máximo valor absoluto en moneda constante en el bienio 1981–82, pero con niveles en 1988 casi idénticos a los de 1973.

12 A. Picerno: «Tributación y gasto público agrícola en el Uruguay 1973–1988», en FAO: *Estudios sobre tributación agrícola*, Roma, 1993.

13 M. Sader: *Gasto público agrario en el Uruguay 1985–2001*, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 2003.

14 Debe señalarse, no obstante que, al operar en la órbita del derecho privado, el INIA dispone de una flexibilidad para la ejecución del gasto que resulta mucho más acorde con las necesidades del desarrollo de las actividades de investigación que aquellas normativas que rigen para la Administración Central.



muchos casos, es preciso señalar que la ley de creación del INIA no incluyó en la representación del sector privado al sector agroindustrial, que es el que efectivamente está en condiciones de conocer más directamente y transmitir con mayor eficiencia las señales de los mercados finales, particularmente en términos de mediano y largo plazo.

Un elemento muy relevante es que la ley n° 16.065 de creación del INIA estableció expresamente la creación de un Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (artículos 32, 33 y 34) integrado por el MGAP –que lo preside–, el ministro de Educación y Cultura, el ministro de Industria, Energía y Minería, el decano de la Facultad de Agronomía, el decano de la Facultad de Veterinaria y un representante de la Agrupación Universitaria.

Por su integración y cometidos («coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles; proponer líneas de investigación en materia agropecuaria en función de las necesidades del sector; asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes; cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria; asesorar acerca de la utilización del Fondo de Promoción Tecnológica Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria»), este Consejo trascendía largamente a la figura del INIA y parece claro que el legislador aspiraba a conformar un actor central en el diseño y funcionamiento de un sistema nacional de innovación agropecuaria.

De hecho, este Consejo prácticamente no ha funcionado, lo que no sólo ha dejado al Instituto en una situación de relativo aislamiento del resto de los actores del sistema a la hora de definir prioridades de investigación, sino que, lo que es muchísimo más relevante aún, ha implicado el desaprovechamiento de un marco institucional ya disponible para una mejor conformación y fun-

cionamiento del sistema. Es claro que la responsabilidad de esta situación no puede atribuirse exclusivamente a una o algunas de las partes involucradas. Inclusive, muchas de ellas, entre las que se cuenta el INIA, han intentado desarrollar igualmente, y con éxito, estrategias de construcción de alianzas y redes.

Pero lo que sí resulta una consecuencia grave del no funcionamiento de este Consejo es algo que señala C. Peixoto:<sup>15</sup>

*Entendida la política tecnológica para el sector agropecuario como el conjunto de orientaciones emanadas de la autoridad competente, que determinan la manera general de actuar y los mecanismos instrumentales para el desarrollo de las capacidades nacionales en tecnología e innovación (referidas al sector), es evidente que no ha habido en los últimos años una formulación explícita de dicha política por parte del Estado. Frente a la ausencia de una política tecnológica explícita y formalizada, el INIA se vio obligado a determinar por sí mismo las actividades a realizar, es decir, a fijar de manera implícita la política tecnológica para el sector, teniendo en cuenta su rol de actor protagónico en la investigación y desarrollo de tecnologías agropecuarias. Lo mismo sucedió con el resto de las instituciones que también realizan actividades de investigación.*

EL INIA ha desarrollado importantes esfuerzos para el diseño de una planeación estratégica –por ejemplo, con la elaboración de su Plan Indicativo de Mediano Plazo (PIMP), en el que se procuró abrir canales de participación a otros actores del sistema–. A pesar de estos esfuerzos (en los que además debe reconocerse que se consideraron la mayoría de las variables que deben tenerse en cuenta en la definición de una política tecnológica para el sector) y debido a la inexistencia de un verdadero sistema nacional de investigación agropecuaria, ello implicó que se plasmara, más allá de la voluntad de la institución, una suerte de «visión desde el INIA» que no logró articular con la máxima eficiencia y eficacia las actividades desarrolladas con y por los otros actores del sistema de innovación agropecuaria.

En todo caso, esta situación responde con claridad a la ausencia de un verdadero sistema, más que al comportamiento de cualquiera

15 C. Peixoto: *La política tecnológica agropecuaria en el Uruguay*, Montevideo, Informe de consultoría FAO-MGAP, 2001.



de sus actores. Es razonable recoger algo que señala Peixoto:

*En cuanto a la participación en la definición de la política tecnológica de las diversas instituciones que realizan investigación agropecuaria, salvo el INIA y algunos otros casos puntuales, el resto de las instituciones no tiene formalmente determinadas sus prioridades en materia de investigación. Resulta llamativo que en los núcleos más importantes de investigadores que no pertenecen al INIA, como las Facultades de Agronomía y Veterinaria, no exista ningún mecanismo formal de asignación de prioridades.<sup>16</sup>*

La propia ley de creación del INIA establece que un 10% de los recursos del instituto deben aplicarse al financiamiento de proyectos de investigación ejecutados por terceros —a través de fondos concursables en el marco del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA)—.<sup>17</sup> Esto pretendía generar procesos de descentralización/desconcentración de la investigación, en aplicación de una profundización del concepto de *demand drive* en la determinación de la oferta tecnológica. La reducida dimensión del mercado uruguayo, las debilidades de equipamiento y las escasas posibilidades de desarrollar proceso de investigación en el sector privado determinaron que el grueso de los proyectos se terminara ejecutando en asociación con otros organismos públicos, en particular con la UdelaR. Esto afecta notoriamente la posibilidad de desarrollar redes, así como a veces impone características peculiares a las que efectivamente logran algún nivel de desarrollo.

Es ilustrativo en este sentido que a las dificultades ya señaladas para la conformación de redes y alianzas entre diferentes actores (públicos y/o privados) integrantes del sistema deba agregarse que, si bien los proyectos FPTA como los proyectos estratégicos y proyectos de investigación aplicada contribuyen a establecer mecanismos de vinculación entre actores del sistema de innovación, el aporte puede catalogarse como relativo, dada la magnitud de la problemática en cuestión. Esto no hace más que reafirmar la idea de que es muy limitada la capacidad de coordinación entre instituciones.

Como conclusión, a la hora de buscar la mejora operativa y de diseño de un sistema de innovación agropecuario, que debe apuntar al desarrollo de patrones competitivos agroindustriales que tomen como base las innovaciones organizacionales, las institucionales, las informáticas, las biológicas, etc., existen algunos puntos relevantes que deben ser resueltos:

- la necesidad de una redefinición de los bienes públicos y por tanto de las áreas específicas de actuación del sector público o semipúblico y su articulación con el privado;
- la necesidad de contar con un sistema de fijación de prioridades que, incluyendo a los actores relevantes del sistema, defina las acciones de investigación de acuerdo con objetivos claramente establecidos;
- la necesidad de que la política tecnológica atienda un conjunto heterogéneo de actores (tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda);
- la imprescindible mejora de la coordinación institucional y de la interacción público-privada;
- la prospección de la oferta tecnológica a escala mundial; etc.

## 6. Algunos rasgos básicos de las actividades de innovación tecnológica agropecuaria

A pesar de la existencia de un componente importado relativamente relevante según los casos, la necesidad de la validación y adaptación a las condiciones agroecológicas imperantes en el país siempre ha impulsado el desarrollo de procesos innovadores endógenos, los que, dada la naturaleza de los procesos desarrollados, tienen un carácter de aprendizaje dentro de la unidad de producción.

Las posibilidades de incorporación de progreso técnico en la unidad de producción se encuentran limitadas por el efectivo conocimiento y el acceso de las empresas a las fuentes exógenas, las posibilidades de desarrollo exógeno, el retorno esperado y el riesgo asociado a este retorno por la aplicación de los nuevos conocimientos, las posibilida-

<sup>16</sup> *Ibidem*.

<sup>17</sup> Estos fondos se vieron posteriormente reforzados y ampliados en sus posibilidades de aplicación (líneas estratégicas, tecnología aplicada) con aportes de créditos del BID.

des reales de su aplicación; éstos hacen en última instancia a la disponibilidad y combinación de factores requeridos para su aplicación (recursos naturales, financiamiento, capital humano).

Esta forma de ver el problema debería priorizar que, a los efectos del estudio de los procesos de innovación, la unidad de análisis fuera más la propia cadena agroindustrial que la empresa primaria, pues es la industria la que trasmite las señales de mercado acerca del tipo y la calidad del producto, de cuestiones de logística, y la que determina en qué escala son abordables problemas de desarrollo de tecnología y en particular de organización de la producción.

De hecho, en cadenas agroindustriales con fuerte integración vertical (lechería, arroz, cebada cervecera) se constatan procesos de modernización agrícola en los que el dinamismo de la agroindustria exportadora ha promovido la transformación de las producciones agropecuarias. Así, se comprueba la existencia de desarrollos tecnológicos que apuntan a profundizar la integración de los complejos, ya sea en el área de difusión de prácticas culturales como en la propiamente biológica.

Se verifica, en el nivel de productos (por ejemplo, la Mesa del Trigo; el proyecto de producción de carne orgánica y el de lana merino superfina, del INIA; el Programa de Producción Integrada de GTZ-PREDEG, y las mesas hortícolas), el establecimiento de alianzas más o menos permanentes para la solución de problemas tecnológicos concretos, con relativamente amplia participación de diversos actores del sistema, que ejemplifican estilos de articulación que deberán profundizarse.

En un sentido más amplio, también se verifican innovaciones con relación a la organización empresarial y a la articulación entre las empresas.

Así, se constatan procesos de cambio en los conocimientos aplicados a las formas de articulación de la empresa con los mercados de insumos y servicios, e importa resaltar aquí en particular la articulación con los mercados financieros. Se hace referencia a las innovaciones que tienen que ver con la organización de la producción ya no exclusiva-

mente dentro de los límites de ésta, sino en la articulación con otras (integración horizontal y vertical). Esto ha implicado mayores niveles de especialización productiva (con las consecuentes ganancias en eficiencia) que han sido posibles por el surgimiento de un vasto conjunto de empresas prestadoras de servicios (desde la fumigación aérea hasta la siembra de mejoramientos forrajeros o la realización de silos de contenido vegetal para alimentación de ganado). Esta nueva situación puede permitir que las ventajas derivadas de las economías de escala (factor que hasta el presente contribuyó para que en la adopción de innovaciones se generaran trayectorias divergentes entre empresas) puedan tener un papel secundario en el futuro, particularmente en la consolidación del fuerte proceso de cambio técnico al que ha asistido la ganadería de carnes en los últimos 15 años. En este contexto surge, como tendencia emergente cuya consolidación todavía deberá demostrarse, un nuevo tipo de actor o agente al que se podría denominar *articulador* y que posibilita la conformación de redes empresariales asociadas a nuevas formas de organización de la producción, el establecimiento de relaciones horizontales de complementariedad productiva que permiten mayores niveles de especialización (agrícola, agrícola ganadera, ganadera). Asimismo, estos actores pueden brindar las ventajas derivadas de la economía de escala sin que ésta implique un cambio de transferencia de la propiedad de la tierra (por ejemplo, la nueva agricultura medianera de gran escala con ventajas de logística, de organización de la comercialización de insumos y productos, de gestión tecnológica, etc.). Algunos ejemplos, de muy distinta naturaleza son: la nueva agricultura medianera de gran escala, el proceso de fusión de las principales cooperativas agrícolas del país hasta la conformación de una única empresa, el desarrollo de articulaciones entre criadores e invernadores, etc.

Debe señalarse que en los últimos años el Estado, a través de proyectos con financiamiento BID, ejecutó dos programas —uno dirigido a la granja y otro a la ganadería de carnes— que mediante el uso de subsidios impulsaron

fuertemente la incorporación de innovaciones en empresas de ambos subsectores

La introducción de innovaciones no es ni generalizada ni neutra; por ello, en muchos casos genera procesos divergentes de innovación que determinan la relevancia del problema de cómo compatibilizar la mejora de la competitividad con la inclusión social y productiva, sin que esto implique introducir distorsiones de significación en el funcionamiento de los mercados.

Muchas de estas innovaciones tienen que ver con el predominio de un paradigma que podría denominarse *productivista*, que ha implicado un camino también de *labour saving*. No obstante, factores tan diversos como la creciente preocupación por la conservación de los recursos naturales y por la sostenibilidad económica, social y ambiental de la producción primaria, el propio límite que habría alcanzado la posibilidad de «ahorrar» trabajo,<sup>18</sup> las exigencias de los mercados externos sobre atributos de productos y certificación de procesos, así como las características de las tecnologías disponibles, permiten por

lo menos cuestionar la profundización de estas tendencias en el mediano plazo.

## 7. Otras perspectivas para la innovación: diferenciación de productos para asegurar calidad e inocuidad

Las distintas formas de organizar la integración horizontal y vertical de la producción han facilitado la concreción de innovaciones que buscan incrementar la calidad del producto o la obtención de un mayor valor a través de la diferenciación. La carne bovina es ejemplo claro de este proceso.

Una de las primeras acciones en este sentido las promovió el MGAP a partir del 2000 a través del Proyecto Ganadero (MGAP-BID) por el que se encauzaron acciones tendientes a mejorar y fortalecer la integración la cadena de carne y lana, de manera de contribuir a la disminución de costos de transacción y a la transmisión de señales desde la industria hacia la producción primaria. Así el componente

### Recuadro I

#### Las principales innovaciones de los últimos años

Las innovaciones tecnológicas de mayor relevancia introducidas en las diferentes producciones primarias en los años recientes, sin ánimo de ser exhaustivos, tienen que ver con la difusión de las siembras asociadas; la incorporación de semillas transgénicas y nuevas formas de control de malezas; la siembra directa; la incorporación del riego; la introducción de prácticas de manejo de ganado (destetes temporarios, precoces, suplementación estratégica, uso de alambrados eléctricos y pastoreos rotativos, engorde en condiciones de confinamiento, manejo de vacas por estado corporal, etc.); los cambios de copas y variedades en cítricos y frutales; la fuerte

incorporación de mejoramientos forrajeros en la ganadería de carnes en la última década y, antes, en la lechería; la tendencia al uso de maquinaria de mayor potencia a fin de independizar la realización de tareas agrícolas de las condiciones climáticas; la generalización del ordeño mecánico, el uso de tanques de frío y la granelización del transporte en la lechería; el creciente uso del avión para la aplicación de productos químicos y siembras agrícolas; los altos niveles de uso de químicos pero buscando una mayor eficiencia y menores costos ambientales; la incorporación de semillas de mayor productividad; los cambios de cepas vitiviníferas, etc.

18 Según los Censos Generales Agropecuarios, entre 1980 y 2000 la cantidad de trabajadores rurales permanentes se redujo sólo en un 3%.

II de este proyecto apuntó a promover nuevas modalidades de articulación entre dos o más eslabones de la cadena y hacia enero del 2004 ya se habían incorporado seis frigoríficos y cerca de 800 productores ganaderos.

El caso de las alianzas entre el INIA, los frigoríficos PUL y Tacuarembó y productores ganaderos para obtener un producto diferenciado como es la carne orgánica certificada es otro ejemplo de producción basada en formas organizacionales innovadoras (contratos de producción y reparto de ganancias). Durante los años 2001 y 2002 se realizaron exportaciones del orden de 300 toneladas de carne orgánica a Suecia, Italia, Holanda y Brasil.

El programa de carne orgánica denominado Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU), del Instituto Nacional de Carnes (INAC), surge como respuesta al incremento de las exigencias de seguridad alimentaria y bienestar animal. En el 2003, el programa contaba con 90 productores que ocupaban 155 mil hectáreas distribuidas en el país. Se han exportado 94 toneladas al Reino Unido, Suecia y Holanda.

El grupo Vaquería del Este es una asociación de 22 empresarios productores ganaderos que, sin perder su individualidad, se unen para producir carne de calidad y comercializarla en forma conjunta mediante mecanismos de asociación vertical, apuntando a identificarla con una marca y una certificación. Cuenta con un cuerpo de técnicos que trabaja en aspectos tales como análisis de gestión de las empresas, implantación de un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001), sanidad animal, medio ambiente, calidad de carne, monitoreo animal y coordinación de embarques y faena con la industria.

El caso de Procarne (proyecto Integración de la Cadena Cárnica CREA) se está ejecutando en el marco del componente II del Proyecto de Desarrollo Ganadero, con el patrocinio de la Federación Uruguaya de Grupos CREA (FUCREA). Es un proyecto dirigido por técnicos y ex técnicos CREA en el que participan 103 establecimientos ganaderos y tres frigoríficos (San Jacinto, PUL y Tacuarembó), con los siguientes objetivos: aumentar el valor del producto final a través de su diferenciación; garantizar y mejorar la calidad del producto a

través del análisis de información y sistematización de las prácticas tecnológicas; aumentar la eficiencia en los sistemas de producción mediante la especialización de los sistemas criadores e invernadores; disminuir los costos de transacción por una mayor eficiencia en la articulación de la cadena a través de la coordinación, cooperación y comunicación. Así, se establecen contratos entre productores criadores e invernadores y se busca llegar a contratos con la industria.

Por su parte, a partir de la auditoría de calidad de la carne vacuna realizada en el 2003 por el INAC, el INIA y la Colorado State University, se determinó cuáles son los principales defectos (cortes oscuros, edad, defectos en el cuero, machucamiento, etc.) y se estimó que por cada animal faenado dichas pérdidas alcanzan los 32,52 dólares.

Por su parte, otro producto diferenciado es la carne de ternero gordo («bolita»), que tiene un importante impacto social y comercial, ya que es una alternativa validada para pequeños productores ganaderos de las zonas granjeras y de menores ingresos. Es el resultado de la investigación llevada a cabo por la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR) y el INIA. Actualmente se faenan entre 15.000 y 20.000 cabezas de ternero «bolita», y se han concretado exportaciones a Brasil y Argentina.

También se han desarrollado acciones relativas a la inocuidad o nueva acepción de *seguridad alimentaria*, como en el convenio MGAP-FAO-INIA-Facultad de Agronomía, «Programa para prevención del desarrollo de micotoxinas, particularmente fusarium en trigo», que incluye la realización de varios talleres de capacitación en HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) en todas las fases de la cadena, programas de prevención en fase primaria («buenas prácticas agrícolas»).

En esta línea de seguridad alimentaria se han registrado avances sustanciales en la implementación de esquemas de trazabilidad de productos animales (certificación de procesos), particularmente de carne vacuna y pollos. En el caso de la carne vacuna (principal rubro de exportación del país y cuyo destino principal son mercados altamente exigentes como el NAFTA y la UE), el MGAP ha

implementado el Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG).

Asimismo, existen avances en la puesta en marcha de sistemas de certificación de origen (como, por ejemplo, en vinos) y de atributos de productos cárnicos y hortifrutícolas, entre otros («ecológicos», «naturales», «producción integrada») por parte del MGAP, el INAVI, el INAC, etc.

## 8. Otras perspectivas para la innovación: servicios ambientales y servicios a empresas

Los vínculos entre la competitividad y la gestión ambiental son cada vez más estrechos. Herramientas tales como las certificaciones ambientales, los procesos de calidad, las denominaciones de origen, la trazabilidad y las marcas están adquiriendo importancia en el mundo y Uruguay no se está quedando atrás en este sentido. Estos aspectos deben integrarse a los procesos productivos con visión de territorio, en particular los originados en el sector agroalimentario.

Los servicios ambientales no pueden reducirse a la generación de productos o servicios cuya finalidad está relacionada con la industria ambiental tradicional (servicios de saneamiento público, control de contaminación y manejo de residuos, mitigación de aspectos ambientales y tecnologías limpias), sino que existe una concepción más moderna o no tradicional de los bienes y servicios ambientales<sup>19</sup> que es particularmente aplicable a las producciones agropecuarias. Estos servicios pueden traducirse en la generación de *bienes ambientalmente amigables* (como la madera certificada, alimentos orgánicos, etc.), en los que Uruguay y otros países de América Latina presentan ventajas comparativas respecto a los países desarrollados, que sí son competitivos en la industria ambiental tradicional. El turismo ecológico, las energías renovables o la venta de *créditos de carbono* pueden ser una oportunidad para estos países, al menos para la diversificación productiva.

Los *créditos de carbono* o certificados de reducción de emisiones de carbono consti-

tuyen potencial y realmente otro producto o servicio ambiental. En el Protocolo de Kioto (1997), ratificado recientemente, se desarrollaron medidas de flexibilización para reducir los costos de mitigación de gases de efecto invernadero en los países desarrollados (incluidos en el Anexo 1) que tienen compromisos de reducción. Entre estas medidas está el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), por el cual los países del Anexo 1 pueden compensar parte de sus emisiones en un país en desarrollo, ya sea reduciendo las emisiones en ese país o secuestrando carbono de la atmósfera, siempre que lo hagan con proyectos que promuevan el desarrollo sostenible del país huésped. Como resultado, está emergiendo un mercado global de carbono, ya sea en el régimen del Protocolo de Kioto o en otros mercados regionales (UE) o nacionales (Japón, USA, Holanda, etc.). Los créditos de carbono que se generen en los países no incluidos en el Anexo I, como es el caso de Uruguay, fundamental pero no exclusivamente en la forestación, pueden ser vendidos en esos mercados. Ésta debería ser una línea de investigación relevante: la determinación de líneas de base (*stocks* de carbono en la esfera local, coeficientes locales) y el monitoreo de los *stocks* de carbono para poder desarrollar proyectos MDL en el país. De hecho, el MGAP ya está gestionando dos proyectos de cooperación (AECI y JICA) para lograr esos objetivos; en ellos van a participar el sector público (INIA, UdelaR) y el sector privado. El INIA ya había desarrollado una línea de investigación sobre la emisión de metano por el ganado.

Dentro del ámbito de la biotecnología existen innumerables campos y productos con un enorme potencial. La producción de organismos vegetales vía la transgénesis ha tenido un primer escalón, llamado de primera generación de organismos genéticamente modificados para la producción de alimentos con objetivos similares a los de la llamada *revolución verde* (aumento de la producción y la productividad, pero a través de otros caminos tales como la resistencia a pestes y enfermedades que originó en algunos casos menor uso de agroquímicos y menores de costos de producción. Existen además otras

19 Bienes ambientales: recursos naturales tangibles (suelo, agua, etc.) usados como insumos en la producción o en el consumo final. Se gastan y transforman en el proceso.

Servicios ambientales: son las funciones ecosistémicas (relaciones entre los distintos elementos de un ecosistema) que utiliza el hombre y que indirectamente le generan utilidad. Por ejemplo, la regulación del clima es un servicio ambiental; la función ecosistémica es regular la temperatura global, precipitaciones y otros eventos climáticos locales y globales. Otro ejemplo de servicio ambiental es el paisaje que ofrece un ecosistema.

aplicaciones dentro del sector alimentario, en el que la introducción de genes apunta además a la mejora de la calidad de los productos (mayor contenido de proteína, de aminoácidos, que su consumo genere inmunidad contra alguna enfermedad, mayor período de conservación de los productos, etc.). El uso de la biotecnología en marcadores genéticos para el mejoramiento vegetal o animal constituye una herramienta fundamental para el progreso tecnológico (en cuanto a la eficiencia y/o los costos de producción, calidad, etc.). También se aplica en otras áreas, algunas de ellas desde hace bastante tiempo, como es el caso de ciertas aplicaciones medicinales (producción de vacunas, hormonas), y se está empezando a utilizar para la

mejora de la calidad ambiental, como es el caso del tratamiento biológico de efluentes y residuos industriales.

En el sector forestal uruguayo se ha promovido la certificación de manejo forestal sostenible como una forma de diferenciar el producto o directamente para acceder a mercados muy específicos de países desarrollados – que, por ejemplo, venden muebles con la certificación de que proceden de bosques manejados en forma sostenible–. En el año 2003 estaban certificados aproximadamente el 13% del área forestal (75 mil hectáreas) y el 82% de las exportaciones de madera aserrada (la aparente discrepancia entre ambos porcentajes no es tal, pues, dada la edad de los montes, Uruguay exporta una fracción ínfima de ellos).

## ANEXO V.

EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA  
(ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DE DINACYT-INE)





## 1. Introducción

El objetivo del presente Anexo es investigar el comportamiento tecnológico de la industria manufacturera uruguaya a partir de la Encuesta de Innovación 1998–2000 realizada por la Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (Dinacyt) y el Instituto Nacional de Estadística (INE).<sup>1</sup> No se han realizado recientemente en Uruguay encuestas que traten sobre ese tema,<sup>2</sup> por lo que los nuevos datos disponibles son indiscutiblemente un gran aporte para la investigación sobre la industria nacional.

La Encuesta de Innovación de la Industria Manufacturera 1998–2000 realizada por la Dinacyt-INE responde conceptualmente a los criterios establecidos en los manuales Frascati<sup>3</sup> y Oslo<sup>4</sup> de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) y en el Manual de Bogotá<sup>5</sup> de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT).

Los manuales de la OCDE (Oslo y Frascati) son una base ineludible para la orientación de los trabajos en esta materia. El Manual de

Oslo adopta explícitamente el enfoque *chain-link*, que ha sido reconocido como el más adecuado para la realización de ejercicios de medición de las actividades innovadoras en América Latina. Adicionalmente, el respeto a las definiciones contenidas en Oslo y Frascati permite la comparabilidad internacional de los indicadores a construir, mientras que el Manual de Bogotá incorpora procedimientos específicos para captar las particularidades de la conducta tecnológica de las empresas y los sistemas de innovación de los países de América Latina y el Caribe.

El documento se organiza de la siguiente forma: en el apartado 2 se constata que la mayor parte de las empresas manufactureras no innovó entre 1998 y 2000, y se realizan algunas comparaciones internacionales. En el apartado 3 se analizan posibles factores asociados a la predominante conducta no innovadora de las empresas en estudio. En el apartado 4 se abordan las empresas que innovaron, caracterizándolas a través de su capacidad de innovación, y se comprueba que la mayor parte de ellas pertenece al grupo de baja capacidad. En el apartado 5 se aportan

- 1 Este anexo se basó en el documento de trabajo del Instituto de Economía (UdelaR) elaborado por Llambí y Pittaluga (2004).
- 2 Se realizaron las siguientes encuestas: CIESU (1988); Departamento de Economía (UdelaR) (1998); Departamento de Economía (UdelaR) (1990 y 1994) y Departamento de Economía (UdelaR) 1997.
- 3 OECD (1993): *Medición de las actividades científicas y tecnológicas*, Manual Frascati, 4ª ed., París.
- 4 OECD (1996): *Guide for data collection on technological innovation*, Manual de Oslo, 2ª ed., París.
- 5 H. Jaramillo, G. Lugones, M. Salazar (2000): *Normalización de indicadores de innovación de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*, Manual de Bogotá, OEA-RICYT-Colciencias-OCT, Bogotá.

Tabla 1

Población, muestra teórica, muestra final y tasa de respuesta según tamaño de la empresa.				
TAMAÑO DE EMPRESA EN FUNCIÓN DE PERSONAL OCUPADO	POBLACIÓN	MUESTRA		TASA DE RESPUESTA
		TEÓRICA	FINAL	
Menos de 20	2.741	217	192	88%
Entre 20 y 100	694	385	360	94%
Más de 100	170	160	149	93%
Total Industria	3.605	762	701	92%

Fuente: Encuesta de innovación Dinacyt-INE.

elementos para detectar la influencia de las redes de conocimiento en los distintos grupos de firmas según su capacidad innovadora. En el apartado 6 se concluye.

### *Fuente de información y características de la muestra*

El trabajo está basado en la Encuesta de Innovación a industrias manufactureras realizada por la Dinacyt en conjunto con el INE, para el período 1998-2000.

La muestra final está constituida por 701 empresas manufactureras, y es coincidente con la muestra que realiza el INE para la Encuesta de Actividad Económica. La tabla 1 muestra el tamaño de la población, la muestra teórica y la tasa de respuesta lograda, según el tamaño de la empresa, mientras que en la tabla 2 se observan estas variables por rama a dos dígitos agrupada de la CIU Rev. 3

## 2. La mayor parte de las empresas manufactureras no realiza ninguna actividad de innovación tecnológica

El primer resultado que surge con fuerza de la encuesta es que la mayor parte de las empresas manufactureras no innovó en el período 1998-2000. Al constatar los resultados tan negativos en términos de conducta innovadora de las empresas de la manufactura uruguaya, se consideró pertinente indagar cuáles factores económicos podrían estar asociados con dicho comportamiento. Esa investigación se vio evidentemente limitada por las preguntas que se realizaron en la encuesta a las empresas que declararon no realizar ninguna actividad de innovación.

Una primera puntualización que debe realizarse es que el período al que refiere la encuesta de Dinacyt corresponde, en su mayor parte, a años de seria recesión económica.

Tabla 2

Población, muestra teórica, muestra final y tasa de respuesta según rama a dos dígitos agrupada					
CÓDIGO CIU	DENOMINACIÓN	POBLACIÓN	MUESTRA		TASA DE RESPUESTA
			TEÓRICA	FINAL	
15-16	Alimentos, bebidas y tabaco	1.298	233	219	94%
17-18-19	Textiles, vestuario y productos de cuero	506	145	129	89%
20	Madera, corteza y sus obras	86	20	19	95%
21-22	Papel, pasta y cartón, edición e impresión	371	61	55	90%
23	Productos derivados del petróleo y el carbón	2	2	2	100%
24-25	Productos químicos, de caucho y de plástico	491	124	117	94%
26-27	Minerales no metálicos y metálicas básicas	125	37	34	92%
28-29-30	Máquinas y equipamientos	396	59	53	90%
31-32-33	Maquinaria y aparatos eléctricos y de óptica	99	30	25	83%
34-35	Material de transporte	33	27	25	93%
36-37	Otras industrias transformadoras	199	24	23	96%
<b>Total industria</b>		<b>3.606</b>	<b>762</b>	<b>701</b>	<b>92%</b>

Fuente: Encuesta de innovación Dinacyt-INE.

ca. Por tanto, surge la pregunta de en qué medida las empresas no innovadoras entre 1998 y 2000 respondieron con ese comportamiento a un entorno macroeconómico desfavorable de la economía uruguaya. Puede suponerse que un empresario no iniciará actividades innovadoras si en su horizonte temporal no percibe perspectivas de mejora económica. Si la realización de actividades de innovación está correlacionada positivamente con la fase del ciclo que atraviesa la economía, es razonable suponer que, al corresponder el período de referencia de la información al inicio de una fase recesiva, la realización de actividades de innovación en la industria manufacturera uruguaya esté negativamente influida por este aspecto.<sup>6</sup>

Otros factores asociados con los diferentes comportamientos tecnológicos de las em-

presas comúnmente analizados en la economía de la innovación son: a) el tamaño de la firma; b) la participación de capital extranjero; c) el principal destino de las ventas (mercado interno, Mercosur, resto del mundo); d) la pertenencia a un sector de actividad de acuerdo con la taxonomía de Pavitt modificada (TPM); y e) la pertenencia a un grupo económico.

Importó, en primer lugar saber, si el tamaño de la firma «a secas» –sin considerar la pertenencia a un sector ni los diversos comportamientos tecnológicos de las firmas grandes y pequeñas– incidió o no en la realización de actividades de innovación. Se encontró que efectivamente las empresas grandes innovan más que las pequeñas, lo cual encuentra explicación en que los costos que insumen estas actividades, así como la incer-

Cuadro 1

<b>Actividades de Innovación en función del tamaño de la empresa</b>		
<b>PERSONAL OCUPADO Y FACTURACIÓN DEL AÑO 2000</b>	<b>ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS)</b>	
	<b>NO REALIZÓ</b>	<b>REALIZÓ</b>
Empresas Grandes Personal Ocupado (PO) de 100 y más	23	77
Empresas medianamente grandes Entre 20 y 99 PO y más de 2.7 millones de US\$ de facturación (2000)	26	74
Empresas medianamente pequeñas Entre 20 y 99 PO y hasta 2.7 millones de US\$ de facturación (2000)	40	60
Empresas pequeñas P O de menos de 20	77	23

**Fuente:** Elaboración propia a partir de encuesta de innovación Dinacyt-INE.

Cuadro 2

<b>Actividades de Innovación en función de la TPM</b>		
	<b>ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS)</b>	
	<b>NO REALIZÓ</b>	<b>REALIZÓ</b>
Uso intensivo de recursos naturales	69	31
Productos tradicionales	68	32
Proveedores especializados	52	48
Uso intensivo de la escala de producción	73	27
Basados en la ciencia	24	76

**Fuente:** Elaboración propia a partir de encuesta de innovación Dinacyt-INE.

6 En la encuesta no se incluyeron preguntas relativas a este aspecto.

tidumbre sobre su grado de éxito, tienen un mayor impacto sobre la estructura de las pequeñas empresas. Los resultados para la industria manufacturera uruguaya muestran en el cuadro 1 que, en el período 1998–2000, el 23% de las empresas que ocupan más de 100 personas (grandes) no realizó actividades de innovación, pero la proporción se eleva a 77% en el caso de las firmas que ocupan menos de 20 personas (pequeñas).

Resulta de interés analizar el comportamiento innovador de las empresas manufactureras usando la TPM,<sup>7</sup> que clasifica a las firmas de acuerdo con sus diversos comportamientos tecnológicos. Si se analizan los resultados en términos de esta clasificación, es posible observar en el cuadro 2 que el grupo de sectores manufactureros basados en la ciencia tuvo un comportamiento claramente

diferenciado del resto: en ese grupo el 76% de las empresas realizó actividades de innovación en el período de referencia. De este grupo, cabe destacar que, en el caso uruguayo, la mayoría de las firmas pertenece al sector farmacéutico.

La inversión extranjera directa es una vía de aporte tecnológico frecuentemente citada, entre otras razones porque las empresas transnacionales son agentes de mucho peso en la generación de tecnología a escala mundial. La realización de actividades de innovación dentro de la filial depende fuertemente de la estrategia tecnológica de la transnacional. Puede afirmarse, no obstante, que en general las actividades de mayor complejidad y costo se llevan a cabo en la casa matriz, mientras que las filiales realizan las innovaciones de adaptación al mercado local. El cuadro 3 su-

Cuadro 3

Actividades de Innovación en función del origen del capital		
	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS)	
	NO REALIZÓ	REALIZÓ
Empresas sin participación de capital extranjero	68	32
Empresas con participación de capital extranjero	41	59

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta de innovación Dinacyt-INE.

Cuadro 4

Actividades de innovación en función de principal destino de las ventas			
	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS)		
	NO REALIZÓ	REALIZÓ	TOTAL
<b>MERCADO INTERNO</b>			
Proporción de empresas	66	34	100
<b>MERCOSUR</b>			
Proporción de empresas	34	66	100
<b>RESTO DEL MUNDO</b>			
Proporción de empresas	32	68	100

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta de innovación Dinacyt-INE.

7 Véase el recuadro 4 del capítulo II sobre la taxonomía de Pavitt modificada.

giere que existe una relación entre la participación de capital extranjero en la empresa y la realización de actividades de innovación. En otras palabras, el hecho de estar de esa manera conectadas con el exterior parece incidir sobre la conducta tecnológica de las empresas. Debe recordarse, además, que las actividades de innovación incluyen tanto las internas como externas a las firmas instaladas en el país, por lo que, si una filial recibe conocimientos tecnológicos de la casa matriz, éstos figurarían como una actividad de innovación (I+D externa, incorporación de bienes de capital y de informática, transferencia de tecnología).

Otro factor asociado con la conducta tecnológica de una firma que puede analizarse a través de los datos de la encuesta es el principal destino de las ventas. Es lógico suponer que las empresas cuyo principal mercado es el interno tendrán menor propensión a innovar que las que exportan al Mercosur y al resto del mundo. Eso mismo se comprueba en el cuadro 4, aunque la propensión a innovar de las que tienen su mayor mercado en el Mercosur no se diferencia mayormente de las que lo tienen en el resto del mundo.

Finalmente, la pertenencia a un grupo económico podría también ser una variable que afecte positivamente la conducta innovadora de las empresas. Según se desprende del cuadro 5, la proporción de empresas que realizaron actividades de innovación es mayor entre las que pertenecen a un grupo económico que entre aquellas que no.

Por medio de un modelo de variable dependiente cualitativa (*logit*) se estudió la asociación que tienen los factores analizados sobre los diferentes comportamientos tecnológicos de las empresas industriales uruguayas.

Más específicamente, se intentó relacionar las características de la firma con la variable *realización de al menos una actividad de innovación*. La principal conclusión a la que se arriba es que las variables que tienen significación en la probabilidad de realizar actividades de innovación son las correspondientes al *tamaño de la firma* y a *su pertenencia sectorial*.<sup>8</sup> Cabe subrayar que ni la pertenencia a un grupo económico, ni la participación de capital extranjero, ni tampoco una orientación predominantemente exportadora incide en la probabilidad de innovar cuando se controla por los demás factores incluidos en el modelo.<sup>9</sup>

La incidencia del tamaño de la firma en la realización de actividades innovadoras, tal como se ha expresado, está relacionada con los costos involucrados en estas actividades y los riesgos asociados a la innovación, lo cual determina que en las empresas más pequeñas se haga más dificultosa la realización de este tipo de actividades. La probabilidad de innovar no difiere significativamente entre las empresas grandes, medianas-grandes y medianas-pequeñas, pero sí entre las pequeñas y el resto de las empresas manufactureras.<sup>10</sup> Este resultado apunta a que parecería existir un umbral de tamaño que incide sobre las decisiones de las firmas en cuanto a realizar o no actividades innovadoras.

Con respecto a la pertenencia sectorial, la probabilidad de innovar resultó superior en el sector basado en la ciencia (básicamente la industria farmacéutica) que en el resto de los sectores. Ello indicaría una diferenciación significativa de este grupo respecto del resto, en cuanto a las variables tomadas en cuenta para construir la TPM (oportunidades tecnológicas, fuentes de tecnología, exigencias de los clientes y condiciones de apro-

8 El modelo estimado para la decisión de realizar al menos una actividad de innovación fue el que sigue:

$$\text{Probabilidad (la empresa realiza al menos una actividad de innovación = Sí/No)} = \frac{e^X}{1+e^X}$$

donde

$$X = -1.454261 + 2.11522^* \text{ empresa grande} + 1.938298^* \text{ empresa mediana-grande} + 1.558194^* \text{ empresa mediana-chica} + 0.9992367^* \text{ principal mercado Mercosur} + 0.8922243^* \text{ principal mercado Resto del mundo} - 0.0379008^* \text{ tiene participación de capital extranjero} + 0.4127304^* \text{ integra grupo económico} + 0.1756024^* \text{ pertenece al sector intensivo en recursos naturales} + 1.161571^* \text{ pertenece al sector de proveedores especializados} - 0.2291182^* \text{ pertenece al sector de proveedores especializados} + 1.603584^* \text{ Perteneció al sector basado en la ciencia.}$$

9 Es importante señalar que los resultados encontrados no se invalidan por la existencia de correlación entre las variables consideradas en el modelo, dado que los coeficientes de correlación en ningún caso presentan valores altos.

10 Se estimaron otros modelos omitiendo en cada caso a las empresas grandes, medianas-grandes y medianas-pequeñas. Los coeficientes estimados para las relaciones entre ellas no resultaron significativos en ningún caso.

Cuadro 5

Actividades de innovación en función de la pertenencia a un grupo económico		
	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS)	
	NO REALIZÓ	REALIZÓ
Empresas que pertenecen a un grupo económico	46	54
Empresas que no pertenecen a un grupo económico	69	31

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta de innovación Dinacyt-INE.

piabilidad de los resultados de la innovación), que redundaría en una mayor probabilidad de realización de actividades de innovación.

### 3. Entre las empresas que realizaron alguna actividad tecnológica, predominan las de baja capacidad de innovación

Entre las firmas que realizaron actividades innovadoras, la incorporación de bienes de capital fue el tipo de actividad más frecuente. Fue de menor importancia la realización de actividades que implican un mayor grado de involucramiento en la generación o adaptación y gestión de conocimiento, tales como actividades de I+D, de ingeniería y diseño o de gestión. Asimismo, entre las firmas que realizan actividades de I+D predomina la dedicación parcial de los profesionales involucrados, lo que da cuenta del grado de informalidad del desarrollo de este tipo de actividades en la industria manufacturera uruguaya.

#### Recuadro I

##### Indicador de capacidad de innovación

Las variables consideradas fueron: 1) la capacitación del personal; 2) el desarrollo de actividades de I+D; 3) el grado de exclusividad de los profesionales dedicados a actividades de investigación y desarrollo; 4) la utilización de capacidades profesionales y técnicas externas e internas a la empresa y la innovación en gestión; 5) la inversión en bienes de capital, *hardware* y *software*; 6) la obtención de certificaciones de calidad en producto y/o proceso; 7) las interacciones con otros agentes para desarrollar actividades innovadoras, y 8) el peso de los productos tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados en la facturación de 2000.

Mediante el análisis estadístico de clúster<sup>11</sup> se agruparon a las empresas que realizaron al menos una actividad de innovación en el período de referencia (33% de las firmas manufactureras), en función de los aspectos que componen su capacidad de innovar. Para ello se construyó un *indicador de capacidad de innovación (ICI)*.<sup>12</sup>

A partir del agrupamiento de las firmas manufactureras a través de las dimensiones del *indicador de capacidad de innovación*, se identificaron tres grupos de empresas (véase el cuadro 6). El primer grupo se denominó de baja capacidad de innovación, pues es el que presenta un valor del ICI por debajo del promedio del total de empresas. Los otros dos tienen un ICI mayor que el promedio y se diferencian en que asignan una prioridad diferente a la innovación de producto y de proceso. El resultado más significativo es que el 73% de las empresas corresponde a la agrupación de *baja capacidad de innovación* (grupo 1). A su vez, 23,5% se incluye en la agrupación de *capacidad de innovación alta que privilegia la obtención de resultados en producto* (grupo 2), mientras que solamente 3,4% se encuadra en la agrupación denominada de *alta capacidad de innovación que prioriza resultados en proceso* (grupo 3).

El grupo de bajo ICI (grupo 1) se caracteriza por presentar un porcentaje de firmas que realiza actividades de I+D sustancialmente inferior al de los dos grupos restantes (21%), que tuvieron un menor grado de alcance de las actividades innovadoras y que en promedio mostraron menos articulaciones con otros agentes del SNI en el marco de sus actividades de innovación. Asimismo, en promedio realizaron menores esfuerzos en capacitación del personal y en actividades vinculadas a transferencia de tecnología y consultoría, diseño o gestión. En el ámbito de bienes de capital, *hardware* y *software*, aun cuando la proporción de firmas que realizaron actividades de innovación es inferior a los dos grupos restantes, las diferencias son menores que en las demás dimensiones. Ello es así dado que la inversión en bienes de capital fue relativamente generalizada entre las empresas que innovaron. Los ámbitos en que este grupo se asemeja o incluso supera a alguno de los dos

11 Dicha metodología permite clasificar objetos (en este caso, empresas) según su «proximidad» en cuanto a las distintas variables incluidas en el análisis. El objetivo del análisis de clúster es identificar grupos homogéneos o conglomerados, sin que sea necesario determinar a priori la cantidad de grupos a formar.

12 Inspirado en el de Yoguel y Boscherini (1996a).



Cuadro 6

<b>Agrupaciones de firmas que realizaron actividades de innovación</b>				
	<b>ICI BAJO</b>	<b>ICI ALTO QUE PRIORIZA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO</b>	<b>ICI ALTO QUE PRIORIZA LA INNOVACIÓN DE PROCESOS</b>	<b>TODOS LOS GRUPOS</b>
<b>Valor del Indicador de capacidad innovativa (ici)</b>	93	123	138	100
Porcentaje de empresas dentro de cada grupo	73,2	23,5	3,4	100
<b>VARIABLES QUE COMPONEN EL ICI</b>				
Porcentaje de empresas que realizó actividades de I+D dentro de cada grupo	20,9	99,6	94,7	41,9
Porcentaje de profesionales que trabaja en I+D sobre el personal total en I+D	7,4	40,6	64,9	17,2
Porcentaje de profesionales con dedicación exclusiva en I+D sobre el personal en I + D	0	1,5	57,8	2,4
Porcentaje de empresas que incorporó bienes de capital, hardware o software dentro de cada grupo	74	88,6	90	78
Porcentaje de empresas que realizó actividades de capacitación dentro de cada grupo	36,1	71,8	61	45,3
Porcentaje de empresas que realizó transferencia de tecnología, consultoría, diseño o gestión dentro de cada grupo	47,2	80,3	72,1	55,8
Porcentaje de empresas que posee certificación en calidad (de producto y/o proceso)	7,9	8,1	20,7	8,4
• Con certificación en productos	6,3	3,5	10,5	5,8
• Con certificación en procesos	4,7	6,9	15,3	5,6
Cantidad promedio de agentes con que se vincularon las empresas de cada grupo	1	3	2	2
Peso promedio de productos nuevos en la facturación	32,8	46,5	24,4	35,7
Cantidad promedio de áreas en que realizaron innovaciones	2,2	3,7	3,4	2,6
<b>OTRAS VARIABLES DE INTERÉS</b>				
Porcentaje de empresas que solicitó y/o obtuvo patentes	5,2	4,1	5,2	5
Porcentaje de empresas que asignaron alta importancia al impacto de las innovaciones sobre el producto <sup>(1)</sup>	47,3	84,6	56,6	56,3
Porcentaje de empresas que asignaron alta importancia al impacto de las innovaciones sobre el mercado <sup>(2)</sup>	50,1	62,6	64,7	53,6
Porcentaje de empresas que asignaron alta importancia al impacto de las innovaciones sobre los procesos <sup>(3)</sup>	46,8	53,5	62	48,9
Porcentaje de empresas que asignaron alta importancia al impacto de las innovaciones sobre otros aspectos <sup>(4)</sup>	18,1	53,1	46,9	27,3

(1) Incluye mejoramiento de calidad y/o ampliación de la gama de productos / (2) Incluye mantener, ampliar y/o abrir nuevos mercados / (3) Incluye aumento de capacidad productiva y/o flexibilización de la producción y/o reducción de costos de Mano de obra y/o reducción del consumo de materias primas e insumos y/o reducción del consumo de energía / (4) Incluye mejoramiento de impacto sobre ambiente, salud o seguridad y/o haber alcanzado standards o regulaciones nacionales o internacionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta de innovación INE-Dinacyt

restantes son el de certificación de calidad y el de resultados de las actividades innovadoras, medido por el peso de los productos nuevos en las ventas internas o al exterior.

En el otro extremo, el grupo 3, que aglomera tan solo al 3,4% de las firmas, es el que presenta el mayor valor del ICI y se caracteriza no solamente por la elevada proporción de firmas que realizan actividades de I+D (aspecto que comparte con el grupo 2), sino fundamentalmente por la mayor proporción media de profesionales dedicados a esas actividades, así como también por un grado de exclusividad de la dedicación significativamente mayor. Asimismo, la proporción de firmas del grupo que obtuvo certificaciones de calidad es significativamente superior a la de los dos restantes.

Finalmente, el grupo 2, que incluye al 23,5% de las firmas manufactureras, puede catalogarse como de alta capacidad innovadora y prioriza los resultados de la innovación en los productos. Una diferencia fundamental de este grupo respecto al 3 es el porcentaje promedio de productos novedosos en las ventas de las empresas. Se caracteriza además por ser el de mejores resultados en términos de este indicador, así como también por presentar un mayor grado de alcance de las actividades de innovación (un promedio de 3,7 áreas en que se realizaron innovaciones). También es el grupo en que se realizaron mayores esfuerzos en capacitación y en utilización de capacidades internas o externas a la empresa y gestión en el marco de actividades de innovación. A su vez, las empresas de este grupo realizaron más intercambios con otros agentes económicos con vistas a la innovación.

#### 4. Las redes de conocimiento influyen sobre la diferente capacidad innovadora de las empresas

A los efectos de evaluar si la pertenencia a redes de conocimiento influye en conductas diferentes en términos del desarrollo de actividades de innovación en el caso de la industria manufacturera uruguaya, se analizaron

algunas variables que constituyen elementos *proxy* de la presencia de redes de conocimiento en los tres grupos de diferente capacidad innovadora antes detallados.<sup>13</sup>

El conjunto de variables consideradas para la aproximación a redes de conocimiento fueron las siguientes:

1. *Fuente de financiamiento de las actividades de innovación.* Se construyó una tipología para diferenciar los siguientes casos en cuanto a la principal fuente de financiamiento: a) autofinanciamiento (reversión de utilidades, aportes de socios); b) financiadas por el grupo nacional o internacional al que pertenecen (empresas relacionadas, casa matriz); c) financiadas por una cuasi-red privada (clientes, proveedores, otras empresas); d) financiamiento cuasi-público (sector público, cooperación internacional), y v) sistema financiero.
2. *Tipología de vínculos con otros agentes.* Se procura diferenciar: a) los de escasa vinculación; b) aquéllos en los que predomina la conexión con agentes del sector privado, básicamente clientes, proveedores, otras empresas; c) los centrados en institutos de base académica (universidades, centros de formación técnica, agencias de promoción de ciencia y tecnología), y d) los que combinan las alternativas b y c.
3. *Objeto temático de la vinculación con otros agentes.* Se procura diferenciar el carácter unilateral o bilateral de las articulaciones con otros agentes, utilizando para ello la variable analizada en el apartado anterior. Por *relación bilateral* se entienden aquellas vinculaciones que tuvieron por objeto asesorías en cambio organizacional, diseño o I+D. Las relaciones que tuvieron por objeto solicitud de financiamiento, información, capacitación, ensayos o asistencia técnica se consideran de carácter unilateral.
4. *Fuentes de información para las actividades de innovación.* Se procuró construir una tipología de empresas que diferencie según el grado de autocentrismo en la búsqueda de información para el desarrollo de actividades de innovación, con base en las siguientes categorías: a) empresas en las que las únicas fuentes relevantes son las internas a la empresa y/o al grupo al que

13 Las variables y categorías utilizadas son parte de las recomendadas por Yoguel y Fuchs (2003), adaptadas con base en la información disponible en la encuesta de Dinacyt-INE.

ésta pertenece; b) las que utilizan básicamente información de clientes, competidores o proveedores; c) las que además utilizan información de centros de investigación y consultores; d) las que se basan en elementos codificados (revistas, catálogos, ferias, etc.).

En cuanto a la fuente de financiamiento, se observa que las empresas en su mayoría autofinancian sus actividades de innovación, en todos los grupos considerados. Existe una leve diferencia en el grupo 2, donde comparten una importancia similar como principal fuente de financiamiento el autofinanciamiento y el proveniente del sistema financiero. El financiamiento proveniente en forma principal de una red (con agentes privados o públicos) es absolutamente marginal en los grupos 1 y 2, y algo más importante en el grupo 3 (véase el cuadro 7).

Con respecto al tipo de vínculos con otros agentes, se observa una significativa presencia de las conexiones privadas (con clientes, proveedores, etc.) en todos los grupos, si bien existen diferencias entre ellos en cuanto a su grado de importancia. La mayor importancia de las conexiones privadas se da en las empresas del grupo de alto ICI que prioriza los resultados en los productos (grupo 2): el porcentaje de empresas que se relacionan con esos agentes llega a 97% si se suman las de conexión exclusivamente privada y las de tipo mixto (privada y con centros de base académica).

Por otra parte, en los grupos de alta capacidad innovadora (2 y 3) predominan los vínculos de tipo mixto, y se diferencian por la presencia mayor de vínculos centrados en institutos de base académica en el grupo 3. Esto último podría estar vinculado a la mayor importancia de las actividades de I+D en este grupo, especialmente por la dedicación exclusiva de personal calificado a estas actividades. En tanto, en el grupo de baja capacidad innovadora es donde se revela una mayor proporción de firmas con escasa conexión y donde predomina la conexión solamente de tipo privado (40% de las firmas).

En cuanto al objeto temático por el que se establecen vínculos con otros agentes, se observa que la mayor proporción de empre-

sas que establecen vínculos de tipo bilateral –las que tuvieron por objeto asesorías en cambio organizacional, diseño o I+D– se da en el grupo de alta capacidad de innovación que prioriza los resultados en los productos (grupo 2). En el grupo 3 (alta capacidad de innovación y prioridad de los resultados en los procesos) se observa un porcentaje algo menor de firmas que establecen este tipo de relaciones, mientras que en el grupo de baja capacidad innovadora la proporción de firmas que establece vínculos bidireccionales resulta claramente inferior.

En cuanto a la principal fuente de información, en el grupo de baja capacidad de innovación se observa una proporción de firmas que se basan en fuentes internas o elementos codificados mayor que el promedio. En el grupo 2 predomina la utilización de las fuentes basadas en clientes, competidores y proveedores, mientras que en el grupo 3 cobran mayor importancia las fuentes basadas en centros de base académica.

En suma, existiría cierta asociación positiva entre capacidad de innovación y pertenencia a redes de conocimiento. Las firmas de baja capacidad innovadora son las que entablan menores vínculos con otros agentes, y fundamentalmente establecen conexiones de tipo privado, de carácter unidireccional. A su vez, presentan un mayor grado de autocentrismo en la búsqueda de fuentes de información, dado que en este grupo están sobrerrepresentadas las empresas que utilizan como principal fuente de información las internas a la empresa y las basadas en elementos codificados. Por su parte, las firmas de alta capacidad de innovación que priorizan resultados en productos se caracterizan por la mayor importancia de las articulaciones, fundamentalmente mixtas o privadas, lo que va en línea con la mayor importancia relativa de las fuentes de información basadas en clientes, competidores o proveedores y el carácter bilateral de las articulaciones con otros agentes para la mayoría de las empresas del grupo. Finalmente las empresas del grupo 3 se diferencian de las del grupo 2 por la mayor importancia relativa del financiamiento basado en redes con agentes privados y públicos y la menor importancia del proveniente del sistema finan-

Cuadro 7

Composición de las agrupaciones de empresas que realizaron actividades de innovación según variables <i>proxy</i> de redes de conocimientos				
	ICI BAJO	ICI ALTO QUE PRIORIZA RESULTADOS EN PRODUCTO	ICI ALTO QUE PRIORIZA RESULTADOS EN PROCESO	TOTALES
<b>PRINCIPAL FUENTE DE FINANCIAMIENTO</b>				
Autofinanciamiento	63,9	50,2	63,4	60,7
Grupo nacional o internacional al que pertenecen	0,8	0,4	7,3	0,9
Cuasi-red privada	1,0	2,2	7,3	1,5
Cuasi público	3,2	0,7	2,4	2,6
Sistema financiero	28,0	46,2	19,5	32,0
Desconocida	3,0	0,4		2,3
Total	100	100	100	100
<b>TIPOLOGÍA DE VÍNCULOS</b>				
De escasa conexión	23,7	1,8	10,0	18,0
Conexión privada	40,4	36,6	17,5	38,7
Conexión con institutos de base académica	12,3	1,1	10,0	9,6
Conexiones mixtas	23,6	60,5	62,5	33,6
Total	100	100	100	100
<b>TIPOLOGÍA DE FUENTE DE INFORMACIÓN</b>				
Basadas en fuentes internas de la empresa	13,1	0,7	4,9	9,9
Basadas en clientes, competidores o proveedores	42,5	54,0	31,7	44,8
Basadas en centros de investigación o consultores	29,5	43,5	61,0	33,8
Basadas en elementos codificados	14,9	1,8	2,4	11,4
Total	100	100	100	100
<b>OBJETO DE VÍNCULOS</b>				
Porcentaje de empresas con relaciones de tipo bilateral	24,2	51,7	41,1	31,3

ciero; una importancia mayor de los vínculos con institutos de base académica, ya sea como agentes con los que interactúan en el marco del desarrollo de actividades innovadoras o bien como fuentes de información para la realización de dichas actividades.

## 5. Síntesis y conclusiones

Dos conclusiones principales se extraen del presente Anexo: la industria manufacturera uruguaya se caracterizó por una muy baja proporción de firmas (33%) que realizaron al

menos una actividad de innovación en el período 1998–2000; y, de las que innovaron, 73% tiene una capacidad innovadora baja. Puede decirse, pues, que la innovación estuvo prácticamente ausente en la industria uruguaya del período 1998–2000.

La preponderancia de una conducta no innovadora de las empresas estuvo sin duda influida porque en el período de referencia de la encuesta se iniciaba una fase recesiva del ciclo de la economía uruguaya. Otros factores asociados con dicho comportamiento son el predominio de las pequeñas empresas en la industria, cuyo tamaño genera condi-

ciones desfavorables para la innovación, y la especialización de la manufactura en sectores de actividad poco propensos a la innovación.

Se constató que la realización y el alcance de actividades de innovación se asocian positivamente con el tamaño de las empresas y el entorno tecnológico del sector al que pertenece la firma. En este último sentido, el grupo de sectores manufactureros basados en la ciencia (en Uruguay básicamente sector farmacéutico) tuvo una mayor conducta innovadora para todos los tramos de tamaño de firmas, lo cual reafirma el carácter claramente diferenciado de este grupo.

Las empresas manufactureras que llevaron a cabo actividades innovadoras se vincularon para ello con otros agentes, especialmente con proveedores, con centros de investigación y con otras empresas. No obstante, el tipo de vinculación predominante es de carácter unilateral, en detrimento de un tipo de articulación que implica en mayor medida la ejecución de acciones conjuntas y la existencia de mecanismos de cooperación que exigen un mayor grado de involucramiento de las firmas. Se constató asimismo que la realización de intercambios con empresas o instituciones está asociada positivamente con la existencia de personal calificado en actividades de I+D, lo cual indicaría que la existencia de una estructura de personal calificado en estas actividades tiende a facilitar la articulación de la empresa con su entorno.

El agrupamiento de firmas basado en los distintos aspectos que componen la capacidad de innovación arrojó como resultado que la inmensa mayoría de las empresas manufac-

tureras que realizaron actividades de innovación se encuadra en un grupo que puede catalogarse como de baja capacidad innovadora (grupo 1). El grupo 2, que agrupa a casi la cuarta parte de las firmas manufactureras que realizaron actividades de innovación, puede catalogarse como de alta capacidad innovadora que prioriza la innovación de producto. Finalmente, se identificó un pequeño grupo de firmas que puede catalogarse como de alta capacidad innovadora que prioriza la innovación en procesos. Asimismo, parece existir cierta asociación positiva entre capacidad de innovación y pertenencia a redes de conocimiento.

Por último, existiría una asociación positiva entre capacidad innovadora y la pertenencia a redes de conocimiento. Se constató que las firmas de baja capacidad de innovación son las que establecen menores vínculos con otros agentes. Por su parte, las firmas de alta capacidad innovadora que priorizan resultados en producto se caracterizan por la mayor importancia de las articulaciones, fundamentalmente mixtas o privadas, la mayor importancia relativa de las fuentes de información basadas en clientes, competidores o proveedores, y el carácter bilateral de las articulaciones con otros agentes para la mayoría de las empresas del grupo. Las empresas del grupo 3 se diferencian de las del 2 por la mayor importancia relativa de los vínculos con institutos de base académica, sea como agentes con los que interactúan en el marco del desarrollo de actividades de innovación, sea como fuentes de información para la realización de dichas actividades.

## ANEXO II.

### DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANALIZAR LA ENCUESTA





## Primer plano: Las capacidades de innovación

### Capacidades endógenas a la empresa

- (1 o 0) Realiza I+D interna.
- (0 a 4) Realizó actividades de I+D internas en función de su alcance (producto, proceso, organización, comercialización).<sup>1</sup>
- (1 o 0) Existen profesionales de dedicación parcial en 2002 y/o 1998.
- (1 o 0) Existen profesionales de dedicación exclusiva en 2002 y/o 1998.
- (1 o 0) Cantidad de profesionales de dedicación exclusiva es mayor que parcial en 2002 y/o 1998.<sup>2</sup>
- (0 a 1) Alcance de la I+D interna ponderada por la exclusividad de los profesionales.
- (0 o 8) Realiza ingeniería y diseño y/o gestión en función de su alcance.<sup>3</sup>
- (%) Profesionales / ocupados.
- (%) Técnicos / ocupados.
- (%) Operarios calificados / ocupados.

### Capacidades endógenas al SNI

- (1 o 0) I+D externo cuyo principal país de origen es Uruguay o Mercosur (N-M).
- (1 o 0) Compra de bienes de capital es N-M.
- (1 o 0) Compra de *software* de N.
- (1 o 0) Transferencia de tecnología de N.

### Capacidades exógenas (a la empresa y/o al SNI)

- (0 a 4) Realizó actividades de I+D externas en función de su alcance (producto, proceso, organización, comercialización).
- (0 o 8) Realizó compra de bienes de capital y *software* por su alcance.<sup>4</sup>
- (0 a 4) Realizó transferencia de tecnología por alcance.
- (1 o 0) Realizó I+D externo cuyo principal país de origen es otro que Uruguay y/o Mercosur (OP).
- (1 o 0) Compra de bienes de capital de OP.
- (1 o 0) Compra de *software* de OP.
- (1 o 0) Transferencia de tecnología de OP.

### Resultados de las actividades de innovación

- (1 o 0) Certificaciones productos y/ servicios.<sup>5</sup>
- (1 o 0) certificaciones en procesos.
- (1 o 0) Patentes u otro derecho de propiedad.
- (%) Porcentaje de nuevos productos sobre ventas internas.
- (%) Porcentaje de nuevos productos sobre exportaciones.
- (%) Peso de nuevos productos ponderado por ventas internas y exportaciones.<sup>6</sup>
- (1 o 0) Innovación novedosa para mercado local.
- (1 o 0) Innovación novedosa para mercado internacional.

1 *Desarrollo de actividades de I+D*: Se trata de evaluar el alcance de estas actividades que procuran el desarrollo de nuevos conocimientos o su aplicación de manera novedosa, al menos a escala de la firma, en el entendido de que este tipo de actividades mejora las posibilidades de las firmas para generar y/o aprovechar el conocimiento generado. A los efectos de captar este aspecto, se construyó una variable en función de la cantidad de áreas en que la empresa declaró haber realizado actividades de investigación y desarrollo, interna o externa a la empresa.

2 *El grado de exclusividad de los profesionales dedicados a actividades de investigación y desarrollo*. Se trata de asignar mayor relevancia a la exclusividad de la dedicación a actividades de I+D por parte de personal calificado. La variable se construye como el porcentaje de profesionales con dedicación exclusiva en actividades de I+D en el total de los profesionales dedicados a estas actividades.

3 *Utilización de capacidades profesionales y técnicas externas e internas a la empresa y gestión.* Se intenta medir el grado en que las empresas se apoyan en recursos profesionales y técnicos, ya sea externos (a través de consultoría y asistencia técnica) como internos (en ingeniería y diseño industrial), así como el grado de alcance de actividades de mejoramiento de la gestión y organización de la producción, dado que normalmente estas prácticas favorecen la generación y circulación del conocimiento en la empresa. Para ello se construyó una variable que es función de la cantidad de áreas en que la empresa realizó actividades de gestión, ingeniería y diseño y transferencia de tecnología y consultoría.

4 *Inversión en bienes de capital, hardware y software.* La introducción de bienes de capital en la empresa generalmente implica mejoras en la eficiencia del proceso productivo o la posibilidad de mejorar la calidad de los productos u obtener productos nuevos. Asimismo, la inversión en tecnologías de la información y de la comunicación también puede derivar en mejoras en el desempeño de la firma. No obstante, cabe tener en cuenta que ambos tipos de inversión (en bienes de capital, y equipamiento vinculado a las TIC) constituyen un primer paso, que requiere esfuerzos complementarios tendientes a dotar de conocimientos al personal de la firma para aprovechar debidamente las potencialidades que brindan. A los efectos de medir el alcance de actividades relacionadas con la adquisición de bienes de capital y equipamiento vinculado a las TIC, se construyó una variable en función de la cantidad de áreas en que la empresa realizó actividades de innovación en adquisición de bienes de capital, hardware o software.

## Segundo plano: La capacitación

- (0 a 4) Cantidad de áreas (producto, proceso, organización y comercialización) en que la empresa declaró haber realizado actividades de capacitación.
- (%) Porcentaje de trabajadores en capacitación.
- (1 o 0) Es parte de un proceso de planificación estratégica.
- (1 o 0) Sí se estimula la planificación.
- Cantidad de personas involucradas /ocupados en el 2002.
- (0 a 4) Cantidad de áreas en que la empresa declaró haber realizado actividades de capacitación.

## Tercer plano: Las tecnologías de gestión

### *Organización del trabajo: capacidad endógena*

- (%) Empleados en célula de trabajo.
- (%) Trabajadores en puestos enriquecidos.
- (1 a 5) Roles técnicos del supervisor: Conducción de trabajo grupal; enlace entre niveles; estadísticas; tareas de formación; estimula y alienta seguridad.

### *Relaciones laborales: capacidad endógena*

- (1 o 0) Sí, existen acuerdos.
- (1 a 3) Se acordaron: organización y contenido del trabajo o formación profesional o planes de carrera.
- (1 a 4) Remuneraciones incluyen: adicional por trabajo grupal; adicional por competencias; premios por resultados en secciones; y en empresa.

## *Participación del personal: capacidad endógena*

- (1 o 0) Existen mecanismos para recibir sugerencias de mejoras en productos y procesos de parte de los trabajadores?
- (1 o 0) Existen reuniones formales y periódicas.
- (1 o 0) Están integrados por todos.
- (1 o 0) Funcionan en todas las áreas.
- (1 o 0) Hay un equipo.

## Cuarto plano: Estilos de vinculación

### *Fuentes de información para la innovación*

- (0 a 5) Cantidad de fuentes de información.
- (1 o 0) Prioriza los centros de investigación y universidad.
- (1 o 0) Prioriza los clientes, competidores y proveedores y otras empresas relacionadas.
- (1 o 0) Prioriza las fuentes internas a la empresa, casa matriz.
- (1 o 0) Prioriza elementos codificados (ferias, revistas, bases de datos).

### *Densidad (y objeto) de las relaciones con el sistema nacional de innovación*

- Densidad total (% de relaciones sobre total posible).
- Densidad de relaciones bilaterales (I+D, diseño, cambio organizacional) (% de relaciones sobre total posible).
- Densidad de relaciones unilaterales (información, ensayos, asistencia, etc) (% de relaciones sobre total posible).

### *Estabilidad de los vínculos con cinco agentes más importantes de SNI*

- (0 a 5) Cantidad de relaciones estables.

### *Predominancia del origen geográfico de los cinco agentes más importantes del SNI*

- (1 o 0) predominancia de agentes nacionales dentro de agentes.

### *Acuerdos de cooperación*

- (1 o 0) Sí realizó acuerdos de cooperación con otra empresas.
- (1 o 0) Desarrollo conjunto de una tecnología.
- (0 a 5) Cantidad de acuerdos estables en país (P).
- (0 a 5) Cantidad de acuerdos estables en el exterior (E).

### *Obtención de nuevos conocimientos a través de relaciones con agentes*

- (1 o 0) Importancia alta y muy alta a socios de negocios que comparten conocimientos no estratégicos.
- (1 o 0) Importancia alta y muy alta a socios de negocios con alianza estratégica para I+D.
- (1 o 0) Importancia alta y muy alta a clientes y proveedores especializados.

### *Otros medios para obtener conocimientos*

- (1 o 0) Medios internos a la empresa.
- (1 o 0) Asociación con entidades de investigación uruguayas.
- (1 o 0) Asociación con entidades de investigación regionales o internacionales.
- (1 o 0) Redes internacionales.
- (1 o 0) Elementos codificados.
- (1 o 0) Contratación de consultoría.
- (1 o 0) Otros medios.

### *Participación en redes formales*

- (1 o 0) Sí la participación en redes con otros agentes tiene valor estratégico.
- (1 o 0) Sí está en red con otros agentes.
- (1 o 0) Predominan agentes nacionales.
- (1 o 0) Predominan agentes del resto del mundo.
- (5 o 0) Cantidad de agentes en la red.
- (1 o 0) Tiene expectativas que la red crezca.
- (1 o 0) Sí desea integrar otras redes más desarrolladas.
- (1 o 0) Usa la red para obtener conocimientos tecnológicos.

5 *Desarrollo de actividades vinculadas a calidad.*  
Se trata de aproximarse a los intentos de las firmas dirigidos a racionalizar la organización de la producción para el mejoramiento de la calidad de los productos obtenidos y los procesos utilizados. Como variable *proxy* se utilizó la información acerca de si la empresa obtuvo certificaciones de calidad en producto y/o proceso, tomando en cuenta la cantidad de certificaciones y el origen de la entidad otorgante.

6 *Peso de los productos tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados en la facturación del 2002.*  
La variable se construyó como el máximo del porcentaje de productos que incorporan novedad (para el mercado o para la empresa) en las ventas en plaza y en las exportaciones.



## ANEXO III.

### EMPRESAS Y ENTIDADES ENCUESTADAS



## Las empresas encuestadas por tipo de actividad

CÓDIGO CIU REVISIÓN III		CANTIDAD DE EMPRESAS
<b>DIVISIÓN 01 AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y ACTIVIDADES CONEXAS</b>		<b>21</b>
111	Cultivo de cereales y otros cultivos n.c.p.	2
112	Cultivo de hortalizas y legumbres, especialidades hortícolas y productos de vivero	6
113	Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas se utilizan para preparar bebidas, y especias	5
121	Cría de ganado vacuno y de ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas y burdéganos; cría de ganado lechero	2
140	Actividades de servicios agrícolas y ganaderos, excepto las actividades veterinarias	6
<b>DIVISIÓN 02 SILVICULTURA, EXTRACCIÓN DE MADERA Y ACTIVIDADES DE SERVICIOS CONEXAS</b>		<b>5</b>
200	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	5
<b>DIVISIÓN 15 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS</b>		<b>27</b>
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	8
1520	Elaboración de productos lácteos	8
1531	Elaboración de productos de molinería	4
1541	Elaboración de productos de panadería	1
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p	3
1552	Elaboración de vinos	2
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	1
<b>DIVISIÓN 16 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE TABACO</b>		<b>1</b>
1600	Elaboración de productos de tabaco	1
<b>DIVISIÓN 17 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES</b>		<b>3</b>
1711	Preparación e hilatura de fibras textiles; tejeduría de productos textiles	3
<b>DIVISIÓN 19 CURTIDO Y ADOBO DE CUEROS, Y OTROS</b>		<b>2</b>
1911	Curtido y adobo de cueros	2
<b>DIVISIÓN 20 PRODUCCIÓN DE MADERA Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO</b>		<b>2</b>
2010	Aserrado y acepilladura de madera	1
2021	Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles	1



<b>DIVISIÓN 21 FABRICACIÓN DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL</b>	<b>1</b>
2101 Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	1
<b>DIVISIÓN 24 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS</b>	<b>29</b>
2411 Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno	2
2421 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	3
2422 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	2
2423 Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	22
<b>DIVISIÓN 25 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO</b>	<b>1</b>
2520 Fabricación de productos de plástico	1
<b>DIVISIÓN 27 FABRICACIÓN DE METALES COMUNES</b>	<b>1</b>
2711 Industrias básicas de hierro y acero	1
<b>DIVISIÓN 28 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL</b>	<b>3</b>
2811 Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1
2812 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	1
2899 Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	1
<b>DIVISIÓN 29 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>1</b>
2921 Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	1
<b>DIVISIÓN 31 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y APARATOS ELÉCTRICOS</b>	<b>1</b>
3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	1
<b>DIVISIÓN 33 FABRICACIÓN DE APARATOS E INSTRUMENTOS MÉDICOS Y DE OTROS APARATOS</b>	<b>3</b>
3311 Fabricación de equipo médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos	2
3313 Fabricación de equipo de control de procesos industriales	1
<b>DIVISIÓN 34 FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES</b>	<b>1</b>
3410 Fabricación de vehículos automotores	1
<b>DIVISIÓN 36 FABRICACIÓN DE MUEBLES</b>	<b>1</b>
3610 Fabricación de muebles	1
<b>DIVISIÓN 37 RECICLAMIENTO</b>	<b>7</b>
3710 Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos	2
3720 Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	5
<b>DIVISIÓN 40 SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE</b>	<b>3</b>
4020 Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	3
<b>DIVISIÓN 45 CONSTRUCCIÓN</b>	<b>4</b>
4520 Construcción de edificios completos o de partes de edificios; obras de ingeniería civil	4
<b>DIVISIÓN 51 COMERCIO AL POR MAYOR Y EN COMISIÓN</b>	<b>13</b>
5121 Venta al por mayor de materias primas agropecuarias y de animales vivos	3
5122 Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco	1
5139 Venta al por mayor de otros enseres domésticos	4
5141 Venta al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y de productos conexos	1

5150	Venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales	4
<b>DIVISIÓN 55 HOTELES Y RESTAURANTES</b>		<b>2</b>
5510	Hoteles; campamentos y otros tipos de hospedaje temporal	2
<b>DIVISIÓN 60 TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE; TRANSPORTE POR TUBERÍAS</b>		<b>1</b>
6023	Transporte de carga por carretera	1
<b>DIVISIÓN 63 ACTIVIDADES DE TRANSPORTE COMPLEMENTARIAS Y AUXILIARES</b>		<b>2</b>
6302	Almacenamiento y depósito	1
6303	Otras actividades de transporte complementarias	1
<b>DIVISIÓN 64 CORREO Y TELECOMUNICACIONES</b>		<b>5</b>
6420	Telecomunicaciones	5
<b>DIVISIÓN 65 INTERMEDIACIÓN FINANCIERA</b>		<b>5</b>
6519	Otros tipos de intermediación monetaria (bancos comerciales y cooperativas de ahorro y crédito)	4
6592	Otros tipos de crédito (instituciones que no practican la intermediación monetaria y cuya función principal es conceder préstamos)	1
<b>DIVISIÓN 66 FINANCIACIÓN DE PLANES DE SEGUROS Y DE PENSIONES</b>		<b>2</b>
6602	Planes de pensiones	1
6603	Planes de seguros generales	1
<b>DIVISIÓN 70 ACTIVIDADES INMOBILIARIAS</b>		<b>1</b>
7020	Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrato	1
<b>DIVISIÓN 72 INFORMÁTICA Y ACTIVIDADES CONEXAS</b>		<b>32</b>
7220	Consultores en programas de informática y suministro de programas de informática	32
<b>DIVISIÓN 74 OTRAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES</b>		<b>21</b>
7414	Actividades de asesoramiento empresarial y en materia de gestión	3
7421	Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico	13
7422	Ensayos y análisis técnicos	3
7430	Publicidad	1
7493	Actividades de limpieza de edificios (incluye desinfección y exterminio)	1
<b>DIVISIÓN 85 ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA SALUD HUMANA</b>		<b>7</b>
8512	Actividades de médicos y odontólogos	4
8519	Otras actividades relacionadas con la salud humana	3
<b>DIVISIÓN 90 ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES, SANEAMIENTO Y ACTIVIDADES SIMILARES</b>		<b>4</b>
9000	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares	4
<b>TOTAL DE EMPRESAS</b>		<b>212</b>

## Las entidades encuestadas por tipo de actividad

CÓDIGO CIU  
REVISIÓN III

2320	División Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Gestión de Calidad	ANCAP
4010	Subdepartamento de Gestión Ambiental	UTE, Departamento de Planificación
4100	Gerencia de Comercialización de Ingenios Propios y Nuevos Productos	OSE
7310	Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA)	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Dirección de Ingeniería Ambiental (IMFIA)	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Departamento de Bioingeniería	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Ingeniería de Reactores	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Instituto de Ensayos y Materiales	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Laboratorio de Micología Instituto de Ingeniería Química	Facultad de Ingeniería UDELAR
7310	Instituto de Computación	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Instituto de Ingeniería Eléctrica	Facultad de Ingeniería, UDELAR
7310	Cátedra de Microbiología	Facultad de Química, UDELAR
7310	Fundaquim Celsius	Facultad de QuímicaA, UDELAR
7310	Fundaquim Conaprole	Facultad de Química, UDELAR
7310	Sección Enología	Facultad de Química, UDELAR
7310	Laboratorio de Inmunotecnología	Facultad de Química, UDELAR
7310	Departamento de Química Orgánica	Facultad de Química, UDELAR
7310	Laboratorio de Grasas y Aceites y Productos Afines	Facultad de Química, UDELAR
7310	Cátedra de Bioquímica	Facultad de Química, UDELAR
7310	Laboratorio de Diferenciación y Desarrollo - Bioquímica	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Laboratorio de Biología Molecular Vegetal	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Sección Bioquímica	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Instituto de Ingeniería Nuclear, Departamento de Bioquímica/Biotecnología	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Instituto de Biología, Laboratorio Físico Químico Biológico	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Instituto de Biología, Laboratorio de Evolución Biología Animal	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Laboratorio de Biología Parasitaria	Facultad de Ciencias UDELAR
7310	Sección limnología	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Laboratorio de Virología Molecular (CIN)	Facultad de Ciencias, UDELAR
7310	Departamento de Desarrollo de Biotecnología, Instituto de Higiene	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Unidad de Patología Molecular	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Departamento de Parasitología y Micología, Instituto de Higiene	Facultad de Medicina UDELAR
7310	Centro Nacional de Salmonella, Instituto de Higiene	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Laboratorio de Oncología Básica	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Cátedra de Hemoterapia	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Laboratorio de Citometría y Biología Molecular	Facultad de Medicina, UDELAR

7310	Laboratorio de Biología, Departamento de Genética	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Departamento Bacteriología y Virología, Instituto de Higiene	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Laboratorio de Receptores Hormonales, Servicio de Oncología	Facultad de Medicina, UDELAR
7310	Departamento de Clima y Confort	Facultad de Arquitectura, UDELAR
7310	Instituto de la Construcción	Facultad de Arquitectura, UDELAR
7310	Instituto de Diseño	Facultad de Arquitectura, UDELAR
7310	Laboratorio de Inmunología	Facultad de Veterinaria, UDELAR
7310	Área Genética, Departamento de Biología Molecular y Celular	Facultad de Veterinaria, UDELAR
7310	Departamento de Reproducción Animal	Facultad de Veterinaria, UDELAR
7310	Área de Bioquímica	Facultad de Veterinaria, UDELAR
7310	Instituto de Investigaciones Pesqueras	Facultad de Veterinaria, UDELAR
7310	Unidad de Bioquímica	Facultad de Agronomía, UDELAR
7310	Cátedra de Microbiología	Facultad de Agronomía, UDELAR
7310	Departamento de Producción Vegetal	Facultad de Agronomía, UDELAR
7310	Laboratorio Biotecnología (Departamento de Biología Vegetal)	Facultad de Agronomía, UDELAR
7310	Departamento de Producción Vegetal	Facultad de Agronomía, UDELAR
7310	Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI)	Universidad ORT
7310	Laboratorio de Ecología Microbiana	IIBCE-MEC
7310	Unidad Bioquímica Analítica, Laboratorio de Péptidos y Proteínas	IIBCE-MEC
7310	Departamento de Biología Molecular	IIBCE-MEC
7310	Laboratorio de Microbiología	IIBCE-MEC
7310	División Biofísica, Unidad de Neurobiología Celular / Molecular	IIBCE-MEC
7310	Laboratorio de Biotecnología Celular	IIBCE-MEC
7310	Laboratorio de Neuroquímica	IIBCE-MEC
7310	Laboratorio de Genética Toxicológica	IIBCE-MEC
7310	Laboratorio de Neurociencia Molecular y Farmacología	IIBCE-MEC
7310	INIA-Tacuarembó	INIA
7310	Laboratorio de Marcadores Moleculares y Bioinformáticos	INIA Las Brujas
7310	Laboratorio de Cultivo de Tejidos	INIA Las Brujas
7310	Área Genética Cardiovascular	Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular
7310	Laboratorio de Biología Molecular	Asociación Española de Socorros Mutuos
7310	Departamento de Laboratorios Biológicos-Dirección General de Sanidad Animal (DGSA)	MGAP
7310	Departamento de Microbiología de Suelos	MGAP, Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, Suelos y Agua
7310	Dirección de Laboratorios Veterinarios (DILAVE)	MGAP
7310	Laboratorio Bioquímica y Organismos Acuáticos	DINARA-MGAP
7310	Gerencia Tecnológica	Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
7310	Gerencia de Ensayos y Análisis	LATU
7310	Unidad de Virología	Ministerio de Salud Pública (MSP)

7310	Laboratorio Biológico	Dirección Nac. de Policía Técnica, Ministerio del Interior
7310	Instituto Nacional de Semillas (INASE)	INASE
7310	Banco Nacional de Órganos y Tejidos	MSP, UDELAR
7310	Laboratorio de Inmunogenética	Asociación Rural del Uruguay (ARU)
7310	Programa de Mejoramiento Genético	Secretariado Uruguayo de la Lana
7310	Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero	Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero
7511	Unidad de Cambio Climático	Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), MVOTMA.
7511	Departamento de Higiene y Servicios	Intendencia Municipal de Colonia
7511	División Limpieza (Departamento de Desarrollo Ambiental)	Intendencia Municipal de Montevideo
7511	División Saneamiento, Departamento de Desarrollo Ambiental	Intendencia Municipal de Montevideo
7511	Dirección General de Higiene Ambiental	Intendencia Municipal de Maldonado
7522	Oficina de Planeamiento y Presupuesto del Ejército (OPPE)	Ejército Nacional
9120	Sindicato de Trabajadores Metalúrgicos (UNMTRA)	UNMTRA

#### Significado de los códigos CIU utilizados para clasificar a las entidades

2320	Fabricación de Productos de la Refinación del Petróleo
4010	Generación, Captación y Distribución de Energía Eléctrica
4100	Captación, Depuración y Distribución de Agua
7310	Investigaciones y Desarrollo Experimental en el Campo de las Ciencias Naturales y la Ingeniería
9120	Actividades de Sindicatos
7511	Actividades de la Administración Pública en General
7522	Actividades de Defensa

**El formulario está dirigido a los gerentes de las empresas  
 preidentificadas**

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y REDES DE CONOCIMIENTO**

ENTREVISTADOR \_\_\_\_\_  
 DÍA \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_  
 HORA \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_

**A. DATOS GENERALES**

**A.1.** Identificación de la encuesta y entrevistado

<b>a) N° DE ENCUESTA</b>	
<b>b) Nombre del entrevistado, correo electrónico y cargo</b>	Nombre:
	Cargo:
	e-mail:

**A.2.** Por favor, podría indicar los siguientes **datos generales** de su empresa:

<b>a) Nombre de la firma o razón social</b>			
<b>b) Indique los rubros que elabora o los servicios que ofrece</b>			
<b>c) Dirección</b>			
<b>d) Departamento</b>			
<b>e) Localidad</b>		<b>f) Código Postal</b>	
<b>g) Teléfono</b>		<b>h) Fax</b>	
<b>i) Correo electrónico</b>			
<b>j) Página web</b>			
<b>k) Año de fundación</b>			
<b>l) Año de compra / fusión</b>			
<b>m) Porcentaje de capital extranjero y país de origen</b>	%		
<b>n) ¿La empresa forma parte de un grupo económico? (nombre)</b>			
<b>o) Indique si opera con licencia internacional (aclare)</b>			

**A.3** Aparte de este local, ¿dispone la empresa de otros **locales**?

	Marcar con una cruz (a)	Cantidad en el país (b)	Cantidad en el exterior (c)
<b>1) Sí</b>			
<b>2) No</b>			

**LA SIGUIENTE PARTE DEL CUESTIONARIO SE REFIERE A LA EMPRESA EN URUGUAY**

**A.4.** ¿Podría indicar aproximadamente la **variación de las ventas** de la empresa en los siguientes subperíodos (variación punta a punta)?:

Subperíodo	Aumentó (1)	Se estancó (2)	Disminuyó (3)
a) 1991-1998			
b) 1999-2003			

**A.5.** ¿Podría indicar en qué tramo se sitúan las **ventas totales** de la empresa y cuál es aproximadamente el **porcentaje de sus exportaciones** en el total?

**A. 5.1. Tramo de ventas totales**

Año	Total ventas en US\$ (dólares americanos)			
	Menos de 60 mil (1)	Entre 60 mil y 180 mil (2)	Entre 180 mil y ≤ 5 millones (3)	Más de 5 millones (4)
a) 1998				
b) 2000				
c) 2002				

**A.5.2. Exportaciones en el total de ventas:**

Año	% Exportaciones en el total de ventas
a) 1998	
b) 2000	
c) 2002	

**A.6.1** ¿Podría indicar aproximadamente la **variación de la ocupación** de la empresa en los siguientes subperíodos (variación punta a punta)?

Subperíodo	Aumentó (1)	No varió (2)	Disminuyó (3)
a) 1991-1998			
b) 1999-2003			

**A.6.2.** ¿Podría indicar cómo variaron las **necesidades de profesionales de disciplinas científicas y tecnológicas** en la empresa en los siguientes subperíodos (variación punta a punta)?

Subperíodo	Aumentaron (1)	No variaron (2)	Disminuyeron (3)
a) 1991-1998			
b) 1999-2003			

**A.7.** ¿Podría indicar aproximadamente el **número total de ocupados** de la empresa?

Año	Número de personas
a) 1998	
b) 2000	
c) 2002	

**A.8.** ¿Podría señalar la **proporción de personal permanente y temporario**?

Tipo de contrato	1998	2002
a) Permanente		



b) Temporal (contrato a prueba, a plazo fijo, pasantías, etc.)		
<b>c) Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**A.9.** ¿Podría indicar la **distribución del personal total** según las siguientes **categorías** y su evolución en los siguientes años?

<b>Categorías</b>	<b>1998</b>	<b>2002</b>
a) Profesionales		
b) Técnicos		
c) Operarios calificados		
d) Operarios no calificados		
e) Otros		
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**A.10.** Indique si ha **efectuado subcontrataciones a terceros** en los últimos cinco años.

1) Sí	
2) No	



**En caso de ser negativo, pase a capítulo B**

**A.11.** ¿Subcontrató a terceros **servicios y/o consultoría**?

	<b>Marcar con una cruz</b>	<b>Estabilidad *</b>
1) Sí		
2) No		

\*Código para Estabilidad: **P** puntual y **E** estable

**A.12.** ¿Subcontrató a terceros **alguna etapa del proceso productivo**?

	<b>Marcar con una cruz (1)</b>	<b>Tamaño de la empresa * (2)</b>	<b>Estabilidad ** (3)</b>
a) Sí			
b) No			

\* Código para Tamaño de empresa: **P**/ Pequeña; **M**/ Mediana, **G**/ Grande

\*\* Código para Estabilidad: **P** puntual y **E** estable

**A.13.** En caso de que A.10 sea sí y A.11 y A.12 no, **preguntar QUÉ SUBCONTRATA.**

.....

**A.14.** ¿Cómo ha **evolucionado la subcontratación** a terceros en los últimos cinco años?

	<b>Marcar con una X lo que corresponda</b>
a) Aumentó	
b) No varió	
c) Disminuyó	

**(PARA TODOS)**

## **B. TRAMA DE COMPRA / VENTAS**

**B.1.** ¿Podría indicar, de estas alternativas, cuál es aquella que más se identifica con lo sucedido en la empresa en los **últimos cinco años**?

<b>Alternativas</b>	<b>Marcar con</b>
---------------------	-------------------

	<b>una cruz</b>
a) Se concentró en menos productos y/o servicios	
b) Se diversificó en más productos y/o servicios	
c) Mantuvo su mix de productos y/o servicios	

**B.2.** ¿Podría indicar aproximadamente cómo se **distribuyen actualmente las ventas** de los productos/servicios que elaboran? (**PRESENTAR TARJETA**)

Destino		% de ventas totales destinados a
a) Ventas a empresas de su propia rama de actividad		
b) Ventas a empresas de otras ramas de actividad:		
	1.del sector agropecuario	
	2.de la industria	
	3.del sector servicios	
c) Ventas al consumo final		

**ENTREVISTADOR: a)+b1)+b2)+b3)+c)=100%**

**B.3.** ¿Podría indicar aproximadamente qué porcentaje de sus ventas se dirige actualmente al **sector público** (empresas, administración central e intendencias)?

**B.4.** ¿Podría indicar aproximadamente el **porcentaje de sus ventas** que se dirige a empresas que subcontratan sus servicios y/o producción?

Destino	Contratistas nacionales (%) (1)	Contratistas extranjeros (%) (2)
Ventas de productos o servicios subcontratados por terceros		

**ENTREVISTADOR: LA SUMA DE 1 Y 2 NO NECESARIAMENTE DEBE DAR 100%**

**B.5.** Indique el grado de concentración de sus compras

	Marque con una cruz la que corresponda
a) Concentradas en un solo proveedor	
b) Concentradas en un pequeño grupo de proveedores	
c) Diversificadas	

(PARA TODOS)

### C. LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

**C.1.** Indique si la empresa ha desarrollado en los últimos cinco años alguna de las siguientes **actividades de innovación**. Marque con una cruz las que corresponda. En caso afirmativo, indique si obtuvo o no resultados positivos: (**PRESENTAR TARJETAS**)

No desarrolló ninguna	<input type="checkbox"/>
-----------------------	--------------------------



**Pase a C8**

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN	Orientada a cambios, mejoras y/o innovaciones en ...				Principal país de origen de la actividad * (5)	Obtuvo resultados positivos (6)		
	Producto/Servicio (1)	Proceso (2)	Organización (3)	Comercialización (4)		No (1)	Sí (2)	Aún no (3)
a) I+D interna					N/C			
b) I+D externa								
a) Compra de bienes de capital (incluye <i>hardware</i> )								
b) Compra de <i>software</i>								
c) Transferencia de tecnología y consultoría								
d) Ingeniería y diseño industrial (internos a la empresa)					N/C			
e) Gestión (interno a la empresa)					N/C			
f) Capacitación								

\* Código para país de origen de la actividad: Nacional (N); Mercosur (M); Resto de América Latina (A); Primer Mundo (P); Otros (O)

**Definiciones sobre actividades de innovación** (en caso de que el entrevistado no sepa su significado, utilizarlas):

- a) **I+D interna a la empresa:** Se considera a todo trabajo creativo realizado en forma sistemática (no ocasional) con el objetivo de generar un nuevo conocimiento ya existente (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Incluye investigación básica, estratégica y aplicada, así como desarrollo experimental. No incluye investigación de mercado.
- b) **I+D externa a la empresa:** Las mismas actividades anteriores pero realizadas por otras empresas (incluyendo empresas de la misma compañía) u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.
- c) **Compra de bienes de capital (incluye *hardware*):** Adquisición de máquinas y equipos de avanzada específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.
- d) **Adquisición de *software*** específicamente destinado a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos, procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.
- e) **Transferencia de tecnología y consultoría:** Es la adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, *know-how*, asistencia técnica, consultorías y otros servicios científicos y técnicos contratados a terceros.
- f) **Ingeniería y diseño industrial** y otras preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D. Incluye planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería industrial; y puesta en marcha de la producción.
- g) **Gestión:** Programas de mejoramiento en la gestión y organización de la producción, la logística de la distribución y comercialización.
- h) **Capacitación:** Capacitación interna y externa del personal en tecnologías blandas (gestión y administración) o duras (procesos productivos)

La creación de *software* se considera I+D en tanto implique hacer avances científicos y tecnológicos. La I+D no incluye investigación de mercado.

**Sólo para las empresas que realizaron I+D. EN LOS OTROS CASOS PASE A C.4**

**C.2.** En el caso de que haya **realizado actividades de Investigación y Desarrollo (I+D)**, indique la o las fases en las que tuvo actividades:

ACTIVIDADES DE I+D	Sí (1)	No (2)	Principal país de origen de la actividad (3) *
<b>I+D interna a la empresa</b>			
a) Investigación básica			N/C
b) Investigación estratégica			N/C
c) Investigación aplicada			N/C
d) Desarrollo experimental			N/C
<b>I+D externa a la empresa</b>			
e) Investigación básica			
f) Investigación estratégica			
g) Investigación aplicada			
h) Desarrollo experimental			

\* **Código para país de origen de la actividad:** Nacional (N); Mercosur (M); Resto de América Latina (A); Primer Mundo (P); Otros (O)

**Definiciones** (en caso de que el entrevistado no sepa su significado, utilizarlas):

- Investigación básica:** Tiene el fin de extender su conocimiento de procesos fundamentales que se relacionan con la producción.
- Investigación estratégica:** Investigación con pertinencia industrial pero sin aplicaciones específicas.
- Investigación aplicada:** Para producir invenciones específicas o modificaciones de técnicas existentes.
- Desarrollo experimental:** Incluye el diseño de prototipos, su desarrollo y prueba, y una posterior investigación con el fin de modificar diseños o funciones técnicas.

**C.3.** ¿Podría indicar el **número de profesionales ocupados en la empresa** en los años 1998 y 2002 que realizan actividades de **investigación y desarrollo (I+D)** según el tiempo de dedicación a estas actividades?

	1998			2002		
	Total	mujeres	hombre	Total	mujeres	hombres
a) Cantidad de profesionales dedicados en actividades de I+D con dedicación exclusiva						
b) Cantidad de profesionales dedicados en actividades de I+D con dedicación parcial						

(para todos)

### RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

**C.4.** Si ha realizado actividades de innovación en los últimos cinco años, indique los resultados en innovaciones y su grado de novedad.

	FUE NOVEDOSO PARA ...				
	Sí	No	EMPRESA	Mercado LOCAL	Mercado INTERNACIONAL
a) Innovación de producto					
b) Prototipo					
c) Innovación de proceso					

d) Planta Piloto					
e) Patente					
f) Publicación científica					
g) Innovación en organización					
h) Innovación en comercialización					

**a) Innovación en producto:** Es la introducción al mercado de un producto tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).

**b) Prototipo:** Es un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de un nuevo producto

**c) Innovación en proceso:** Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

**d) Planta piloto:** Es un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de una nueva planta.

**e) Patente:** Registro legal que otorga, por un período específico, derechos de propiedad exclusivos para la explotación de un nuevo conocimiento.

**f) Publicación científica:** Publicación original en revista científica reconocida.

**g) Innovación en organización:** Es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

**h) Innovación en comercialización:** Es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

#### (PARA TODOS)

**C.5.** ¿Podría indicar aproximadamente cuál es la **participación de** los nuevos productos o servicios (para la empresa) introducidos en los últimos cinco años, **en la facturación de 2002?**

	% en ventas al mercado interno (1)	% en exportaciones (2)
Participación de nuevos productos o servicios		

#### FONDOS DE FINANCIAMIENTO

**C.6.** Distribuya porcentualmente los **fondos de financiamiento** utilizados por la empresa para la realización de **actividades de innovación**, según el origen de los mismos. **MOSTRAR TARJETA.**

Origen	Porcentaje
a) Reinversión de utilidades	
b) Aportes de los socios	
c) Recursos de la casa matriz	
d) Recursos de proveedores	
e) Recursos de clientes	
f) Recursos de otras empresas	
g) Capital de riesgo	
h) Sector público	
i) Banca comercial	

j) Banca estatal	
k) Cooperación internacional	
l) Otros	
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### OBJETIVOS DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

**C.7.** Indique los **5 (cinco) principales objetivos** de las actividades de innovación perseguidos por la empresa. **PRESENTAR TARJETA**

OBJETIVOS		Marque con una cruz
Objetivos de mercado	a. Conservar el mercado actual	
	b. Ampliar el mercado actual	
	c. Abrir nuevo mercado	
Objetivos de reducción de costos	d. Costos laborales	
	e. Consumo de energía	
	f. Consumo de materias primas	
	g. Reducción de inventarios	
Objetivos asociados a calidad	h. Mejorar calidad productos	
	i. Mejorar las condiciones de trabajo	
	j. Disminuir impacto ambiental	
Objetivos asociados a productos	k. Reemplazar productos obsoletos	
	l. Ampliar líneas habituales	
	m. Abrir líneas nuevas	
	n. Introducir productos ambientalmente sanos	
Objetivos asociados a producción	o. Flexibilizar la producción	
	p. Reducir tiempos muertos	
	q. Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente)	
Aprovechamiento de oportunidades	r. Políticas públicas	
	s. Conocimientos científico-tecnológicos nuevos	
	t. Nuevas materia primas o insumos	
	u. Cumplimiento de normas y regulaciones	

### INNOVACIONES AMBIENTALES

**C.8.** ¿Cuáles fueron las **principales motivaciones** para la adopción de tecnologías más limpias, actividades de reciclaje, innovaciones en el producto (diseño de productos naturales o utilización de materias primas no contaminantes o recicladas) o la realización de inversiones ambientales? Marque **como máximo las tres principales**.

MOTIVACIONES DE INNOVACIONES AMBIENTALES	Marque con una cruz
a) No realizó innovaciones ambientales	
b) Exigencias para la exportación (clientes del exterior)	
c) Existencia de reglamentaciones, controles, estándares ambientales en el ámbito local o nacional	
d) Mejoramiento de la imagen de la firma a nivel local (clientes locales)	
e) Por exigencia de los agentes financiadores	
f) Para la obtención de subsidios o abatimiento de los impuestos ambientales	
g) Sensibilización con la temática ambiental	

h) Para la obtención de certificaciones (ISO 14000)	
i) Otros	

### FUENTES DE INFORMACIÓN

**C.9.** Indique el grado de importancia de las siguientes **fuentes de información** para las actividades de innovación

	GRADO DE IMPORTANCIA				
	Muy alta (1)	Alta (2)	Ni alta ni baja (3)	Baja (4)	Muy baja (5)
a. Fuentes internas a la empresa					
b. Otra empresa relacionada					
c. Casa matriz (si es multinacional)					
d. Clientes (nacionales, extranjeros)					
e. Competidores					
d. Proveedores (nacionales, extranjeros)					
e. Universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico (nacionales, internacionales, públicos, privados)					
f. Consultores, expertos (nacionales, extranjeros)					
g. Ferias, conferencias, exposiciones					
h. Revistas y catálogos					
i. Bases de datos					

### PATENTES SOLICITADAS

**C.10.1.** ¿La empresa ha **solicitado patentes** en el país y en el exterior en el período 1998-2002?

1) Sí	
2) No	

**Pase a la pregunta C.11.1**

**C.10.2. Cantidad** de solicitudes en total y según grupos de países:

a) Uruguay	
b) Resto de Mercosur	
c) Resto del mundo	
d) Total	

(PARA TODOS)

### PATENTES OBTENIDAS

**C.11.1.** ¿La empresa ha **obtenido patentes** en el país y en el exterior en el período 1998-2002?

1) Sí	
2) No	

**Pase a la pregunta C.12.1**

**C.11.2. Cantidad** de patentes obtenidas en total y según grupos de países:

a) Uruguay	
b) Resto de Mercosur	
c) Resto del mundo	
d) Total	

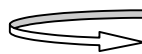


(PARA TODOS)

**CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS**

**C.12.1.** ¿La empresa tiene **productos/servicios certificados**?

1) Sí	
2) No	



Pase a la pregunta C.13.1

**C. 12.2.** Aclare el año de obtención, la institución otorgante y país de origen de la institución:

Año de obtención (1)	Institución otorgante más importante (2)	País de origen de la institución (3)

(PARA TODOS)

**CERTIFICACIÓN DE PROCESOS**

**C.13.1.** ¿La empresa tiene **procesos certificados**?

1) Sí	
2) No	



Pase a la pregunta capítulo D

**C.13.2.** Aclare año de obtención, institución otorgante y país de origen de la institución:

Año de obtención (1)	Institución otorgante más importante (2)	País de origen de la institución (3)

**D. ENTORNO DE LA EMPRESA PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**OBSTÁCULOS DE LA INNOVACIÓN**

**D.1.** Indique el grado de importancia en que los siguientes factores han obstaculizado la innovación en su empresa (marque con una cruz la opción que corresponde)


**PRESENTAR TARJETA**

FACTORES		GRADO DE IMPORTANCIA				
		Muy alta (1)	alta (2)	Ni alta ni baja (3)	Baja (4)	Muy baja (5)
<b>Empresariales o microeconómicos</b>	a. Escasez de personal capacitado					
	b. Rigidez organizacional					
	c. Riesgo de innovar					
	d. Periodo de retorno de la innovación					
<b>Meso-económicos o de mercado</b>	e. Reducido tamaño de mercado					
	f. Estructura del mercado					
	g. Escasas oportunidades tecnológicas del sector al que pertenece					

	h. Dificultades de acceso al financiamiento					
	i. Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/instituciones					
	terceros					
<b>Macro y meta – económicos</b>	k. Insuficiente información sobre mercados					
	l. Insuficiente información sobre tecnologías					
	m. Falencias en las políticas públicas de promoción de C & T					
	n. Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con ciencia y tecnología					
	o. Infraestructura física					
	p. Sistema de propiedad intelectual					
	q. Altos costos de capacitación					
<b>Otros (indicar)</b>						

**D.2** ¿Podría decirnos si ha realizado en los últimos años **acuerdos de cooperación con otras empresas**?

1) Sí	

 **Pasar a pregunta D.3**

**D.2.1.** ¿Podría indicar, para cada área, **dónde y la estabilidad** del acuerdo?  
(PRESENTAR TARJETA)

ÁREA	Lugar * (1)	Estabilidad ** (2)
a) Comercialización		
b) Compra de Insumos		
c) Compra de Tecnología		
d) Desarrollo conjunto de una tecnología		
e) Capacitación		
f) Exportación		
g) Otros		

\* **Código para Lugar:** en el país (P) o en el exterior (Ex), la más importante

\*\* **Código para Estabilidad:** P puntual y E estable

(PARA TODOS)

**D.3.** ¿Podría indicar si mantiene con otros colegas **conversaciones informales** respecto de las temáticas señaladas y señalar las que correspondan? (PRESENTAR TARJETA).

Temas	Marcar con una cruz las que correspondan hasta un máximo de 6 temas
a) Situación general del país y/o regional	
b) Posibilidades de financiamiento, relaciones con los bancos	
c) Dificultades relacionadas con aspectos laborales	
d) Nuevos desarrollos científicos y tecnológicos	
e) Negocios en el Mercosur	
f) Estrategias de comercialización en mercados externos	
g) Racionalización del proceso productivo de la empresa	

h) Conocimiento técnico sobre nuevos productos/servicios	
i) Posibilidades de desarrollar negocios conjuntos en el exterior	
j) Conocimiento técnico sobre maquinaria y equipo	
k) Búsqueda de socios para realizar acuerdos	
l) Posibilidad de desarrollo de programas de capacitación compartidos	
m) Posibilidad de efectuar un desarrollo compartido de productos y procesos	
n) Otros	

**D.4.1.** Indique si, en el marco del desarrollo de actividades de innovación en los últimos cinco años, ha tenido relaciones con los siguientes **agentes o instituciones del sistema de innovación**.

**(Puede marcar más de una opción para cada agente.) PRESENTAR TARJETA (de agentes y de objeto de relación)**

Agente	¿Tuvo alguna relación? (1)		(2) SI TUVO, INDIQUE EL OBJETO DE LA RELACIÓN							
			Solicitud de financiamiento	Información	Capacitación	Asesoría en cambio organizacional	Ensayos, análisis y metrología	Asistencia técnica para problemas tecnológicos o ambientales	Diseño de productos o procesos	I+D
			1	2	3	4	5	6	7	8
	Sí (1)	No (2)								
a. Universidad										
b. Centro tecnológico										
c. Instituto de formación técnica										
d. Laboratorios										
e. Entidades de intermediación financiera										
f. Proveedores										
j. Empresas relacionadas										
k. Otras empresas										
l. Casa matriz										
m. Consultores										
n. Agencias o programas gubernamentales de promoción de la C&T										

**D.4.2.** Por favor señale los **5 AGENTES MÁS IMPORTANTES, SEGÚN EL ORDEN DE IMPORTANCIA A SU CRITERIO**, e indique la frecuencia de contactos, su nacionalidad y su evaluación del relacionamiento.

Nombre de agente (1)	Código de agente según tabla C.3 (2)	Tipo de agente (3)		Frecuencia* (4)	País de origen del agente** (5)	Evaluación del relacionamiento*** (6)
		1. Privado	2. Público			
a)						
b)						
c)						
d)						
e)						

\* Códigos de Frecuencia: Puntual (P); Estable (E)

\*\* Código de país de origen del agente: Nacional (N); Mercosur (M); Resto de América Latina (A); Primer Mundo (P); Otros (O)

\*\*\* Código de Evaluación: Excelente (E); Bueno (B); Malo (M) muy bueno (MB), bueno (B), ni bueno ni malo (N), malo (M), muy malo (MM)

**D.4.3.** (si en 3.1 dijo *malo* o *muy malo*) ¿Podría indicar brevemente las razones de las malas evaluaciones (especificando para cada agente)?

.....  
 .....  
 .....

**E. CONOCIMIENTOS y REDES**

**E.1.** ¿Cuál es el grado de importancia en la estrategia actual de su empresa de la obtención sistemática de nuevos conocimientos? (Marque con una cruz.)

	Muy alta (1)	Alta (2)	Ni alta ni baja (3)	Baja (4)	Muy baja (5)
Conocimientos científicos					
Conocimientos tecnológicos					
Conocimientos empresariales					

**Entrevistador:** Lea lo que se entiende por conocimientos sólo en el caso que el entrevistado lo requiera

**Conocimientos científicos:** Principios científicos básicos.

**Conocimientos tecnológicos:** Conocimientos que pueden ser usados en la producción de bienes y servicios.

**Conocimientos empresariales:** Relativo a productos, conceptos de negocios, mercados, clientes, etc.

**E.3.1.** ¿Qué importancia tiene para su empresa la obtención de nuevos conocimientos a través de las relaciones con los siguientes agentes?

AGENTES	Importancia				
	Muy alta (1)	Alta (1)	Ni alta ni baja (2)	Baja (3)	Muy baja (4)
a) Clientes					
b) Proveedores especializados					
c) Socios de negocios que comparten conocimiento No estratégico					
d) Socios de negocios con alianza estratégica para I+D					

**E.3.2.** ¿Qué otros medios utiliza la empresa para obtener nuevos conocimientos?  
**PRESENTAR TARJETA.**

MEDIOS PARA OBTENER NUEVO CONOCIMIENTO	IMPORTANCIA				
	Muy alta (1)	Alta (2)	Ni alta ni baja (3)	BAJA (4)	Muy baja (5)
1. Comparten uno o más socios, empleados, etc. con otras firmas o instituciones					

2. A través de la interacción entre los empleados y/o directivos en actividades de carácter social (clubes sociales o deportivos, asociaciones, etc.).					
3. A través de la asociación con laboratorios y/o entidades de investigación públicos o privados uruguayas.					
4. A través de la asociación con laboratorios y/o entidades de investigación públicos o privados regionales o internacionales.					
5. Utilizan las redes internacionales de uruguayos en el exterior.					
6. Utilizan redes internacionales formales (por ejemplo, asociaciones profesionales).					
7. Utilizan internet.					
8. Utilizan sus propios contactos a nivel internacional.					
9. Cuentan con la formación de sus empleados y su capacidad para el autoestudio.					
10. Obtienen el conocimiento contratando a expertos (consultorías) que les resuelven los problemas que tiene su empresa.					
11. Otros (indicar)					

**E.4.** ¿Tiene la participación en **redes con otros agentes** un **valor estratégico** para su empresa?

1) Sí	
2) No	

**Entrevistador: Lea lo que se entiende por redes sólo en el caso que el entrevistado lo requiera**

**Las redes** están constituidas por vinculaciones verticales y/u horizontales entre diversos agentes. Las **vinculaciones verticales** integran empresas o actividades de producción a lo largo de la cadena de valor; las **vinculaciones horizontales** integran individuos, empresas y/o entidades de todo tipo en funciones particulares de un negocio.

**E.5.** ¿Está su empresa en alguna **red** con otros agentes? (Puede marcar más de una opción.)

	Marque con una cruz	Nacionalidad predominante de los agentes:	Nacionales (N)	Agentes del MERCOSUR (M)	Agentes del Resto de América Latina (A)	Agentes Primer Mundo (P)	Otros (O)
1) Sí							
2) No							



**Pase al Capítulo F.**

(Sólo para empresas que están en red)

**E.6.** ¿Cuántos agentes integran la **red principal** a la que pertenece?

**E.7.** ¿Qué **ventajas** obtiene de pertenecer a ella? (abierta).....  
 .....  
 .....

**E.8** ¿Qué tipo de **conocimientos adquiere usted predominantemente** a través de esa red? Puede marcar más de un opción.

	Marque una cruz en la que corresponda
Conocimientos científicos	
Conocimientos tecnológicos	
Conocimientos empresariales	

Ninguno	
---------	--

**E.9.** ¿Qué **expectativas** tiene del crecimiento de la red principal a la que pertenece?

	Marque con una cruz (x)
a) Que crezca	
b) Que permanezca estable	
c) Que se reduzca	
b) Que desaparezca	

**E.10.** ¿Desearía integrar otras redes más desarrolladas? (En magnitud e importancia estratégica).

1) Sí	
2) No	

**E.11.** ¿Por qué?

(abierta).....

(PARA TODOS)

## F. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**F.1.** ¿Está su empresa conectada por **correo electrónico** con ...?

Opciones	No (1)	Algunos (2)	Todos (3)
a) Proveedores nacionales			
b) Proveedores extranjeros			
c) Clientes nacionales			
d) Clientes extranjeros			

**F.2.** ¿Qué **porcentaje del personal de su empresa (excluidos los que trabajan en línea de producción) trabaja habitualmente con computadoras**, qué porcentaje posee **correo electrónico**, qué porcentaje tiene **acceso a internet** en su empresa y qué porcentaje está conectado **vía intranet**?

Actividades	Porcentaje sobre el total de personal (excluido el personal de producción)
a) Trabajan con computadora	
b) Poseen correo electrónico	
c) Tienen acceso a internet	
d) Tienen acceso a intranet	

**F.3.** ¿Podría **indicar si** utiliza internet en su empresa?

1) Sí	
2) No	

**F.4.** En caso afirmativo, señale **con qué fines lo utiliza** actualmente y en caso negativo, piensa utilizarlo próximamente con alguno de los objetivos listados a continuación.

(Marque con una cruz los que corresponda).

Fines	Marque con una cruz
a) Investigación de mercado	

b) Búsqueda de información	
c) Transacciones electrónicas	
d) Comunicación con los clientes	
e) Comunicación con los proveedores	
f) Publicidad/Marketing	
g) Otros (indicar)	

**F.5.** ¿Tiene la empresa **página Web**?

1) Sí	
2) No	

**G. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

**G.1.** ¿Podría decir cuáles de las siguientes **modalidades** que se utiliza **en la organización del proceso de trabajo** y qué **porcentaje de empleados** trabajan en ellas?

Organización del proceso de trabajo	Áreas operativas
a) Trabajo individual (asignación individual de puestos)	
b) Célula de trabajo/ equipo/ módulo	
c) Total	100%

**G.2.** ¿Podría indicar si en los puestos de trabajo se ha ...?:  
(**Aclarar en porcentaje de trabajadores**)

	Áreas operativas bajo este sistema
a) Simplificado las tareas	
b) Enriquecido los puestos de trabajo o tendido hacia mayor polivalencia/ multifuncionalidad *	
c) No hubo cambios significativos	

**G.3.** ¿Cuáles de las siguientes funciones cumple el supervisor del proceso de trabajo?

Conductor	Marcar con una cruz
Control de ausentismo	
Control de producción	
Cumplimiento de normas laborales	
Supervisión de calidad	
Conducción del trabajo grupal	
Enlace entre el nivel operativo y el nivel superior	
Elabora estadísticas de producción	
Realiza tareas de formación en el puesto	
Estimula, alienta y controla el cumplimiento de normas de seguridad	

**G.4.** Cuántas categorías ocupacionales en el **sector operativo** tiene **en vigencia** la empresa?

a) Categorías en vigencia	
---------------------------	--

**G.5.** ¿Existe/n algún/os acuerdo/s de empresa en materia de relaciones laborales (remuneraciones, sistemas de premios, etc.?)

1) Sí	
2) No	



**Pase a la pregunta G.7**

**G.6.** Indique por favor qué ítems se han negociado.

Items Negociados	Marcar con una cruz
a) Organización y contenido del trabajo	
b) Salarios y remuneraciones	
c) Jornada, pausas y tiempo de trabajo	
d) Formación profesional	
e) Planes de carrera ocupacional	
f) Categorías	
e) Otros. ¿Cuáles?	

**G.7.** ¿Podría decir si las remuneraciones efectivamente pagadas, incluyen ...?  
(puede marcar más de uno) **PRESENTAR TARJETA**

	Marcar con una cruz
a) Premio por presentismo	
b) Premio por productividad	
c) Premio por calidad	
d) Adicional por trabajo grupal y/o multifuncionalidad	
e) Algún tipo de bonus o bonificaciones especiales	
f) Adicional por competencias/ capacitación	
g) Premios por resultados de las secciones	
h) Premios por utilidades de la empresa en su conjunto	

**G.8.** ¿Qué proporción del salario es variable? (marque la que corresponda)

Menos del 10%	
Entre 10 y 15%	
Entre 16 y 30%	
Más del 30%	

## H. CAPACITACIÓN

**H.1.** ¿La empresa realiza actividades de capacitación?

Sí	
No	



**Pase a Capítulo I (Participación)**

**H.2.** ¿Qué porcentaje de trabajadores realiza actividades de capacitación por año?

**H.3.** Acerca de la capacitación: (marque lo que corresponda)

CAPACITACIÓN	Marque con una cruz
a) Es parte de un proceso de planificación estratégico	
b) Se define por las carencias que se constatan en cada área	
c) Es parte del diseño de las carreras profesionales	



H.4. En su empresa, ¿se estimula la formación?

Sí	
No	

H.5. En caso de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿nos podría decir cómo se lleva a cabo?

.....  
 .....

H.6. Por favor, ¿podría indicar el monto de **inversión anual aproximado destinado a capacitación?**

AÑO	Inversión anual destinada a capacitación (en US\$)
a) 1998	
b) 2000	
c) 2002	

H.7. Indique **cuántas personas** estuvieron involucradas en **cursos de capacitación en el último año** en temáticas tales como aseguramiento de la calidad, tecnología de producto o proceso, informática, CAD, CAM, CAE (ingeniería asistida por ordenador), marketing, etc.?

a) Cantidad de personas involucradas en actividades de capacitación	
---	--

## I. PARTICIPACIÓN

I.1. ¿Existen mecanismos para recibir sugerencias de mejoras en productos y procesos de parte de los trabajadores?

Sí	
No	

I.2. ¿En qué consisten esos mecanismos? (puede marcar más de uno)

MECANISMOS	Marque con una cruz
a) Buzón de propuestas	
b) Apertura de la Dirección a recibir sugerencias	
c) Reuniones informales de discusión	
d) Reuniones formales y periódicas (grupos de mejora, círculos de calidad, etc.)	

**Sólo para el caso que hay marcado la opción d) de la pregunta I.2**

I.3. Sobre estos grupos:

	Marque con una cruz
a) Están integrados por mandos superiores, medios y profesionales	
b) Están integrados por mandos superiores, medios, profesionales y trabajadores	
c) Funcionan en las siguientes áreas:	

	1. Producción	
	2. Administración	
	3. Ventas	
	4. Otras	
	5. Todas	

**I.4.** ¿Hay un equipo en la empresa encargado de recepcionar las sugerencias de mejoras, responderlas (positiva o negativamente) y, si corresponde, implementarlas?

<b>Sí</b>	
<b>No</b>	

**Formulario para laboratorios, departamentos, unidades o  
 consorcios de entidades públicas y semi-públicas**

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y REDES DE CONOCIMIENTO**

ENTREVISTADOR \_\_\_\_\_  
 DIA \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_  
 HORA \_\_ \_\_ // \_\_ \_\_

**B. DATOS GENERALES**

**A.1.** Identificación de la encuesta y entrevistado.

<b>a) Nº DE ENCUESTA</b>	
<b>b) Nombre del entrevistado, correo electrónico y cargo</b>	Nombre:
	Cargo:
	e-mail:

**A.2.** Por favor, ¿podría indicar los siguientes **datos generales** de su empresa?

<b>p) Nombre del laboratorio, unidad o departamento</b>			
<b>q) Entidad pública o semipública a la que pertenece</b>			
<b>r) Dirección</b>			
<b>s) Departamento</b>			
<b>t) Localidad</b>		<b>u) Código Postal</b>	
<b>v) Teléfono</b>		<b>w) Fax</b>	
<b>x) Correo electrónico</b>			
<b>y) Página web</b>			
<b>z) Año de fundación</b>			

**A.3.** ¿Podría indicar el **número total de profesionales y técnicos que trabajan actualmente ahí?**

	<b>Profesionales</b>	<b>Técnicos</b>
<b>Cantidad</b>		


**A.4.** ¿Podría indicar el **máximo nivel de educación** obtenido por los profesionales?

<b>a) Total de profesionales</b>	
b) Con nivel de grado	
c) Con nivel de master	
d) Con nivel de doctorado	
e) Con nivel de posdoctorado	

## B. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**B.1.** Indique si han realizado **actividades de investigación y desarrollo (I+D) interna o externa** e indique la o las fases en las que tuvo actividades:

No realizó actividades de I+D	
-------------------------------	--



**Pase a capítulo C**

ACTIVIDADES DE I+D	Sí (1)	No (2)	Principal país de origen de la actividad (3) *	Obtuvo resultados positivos?		
				No (1)	Sí (2)	Aún no (3)
<b>I+D interna</b>						
a) investigación básica			N/C			
b) investigación estratégica			N/C			
c) investigación aplicada			N/C			
d) desarrollo experimental			N/C			
<b>I+D externa</b>						
e) investigación básica						
f) investigación estratégica						
g) investigación aplicada						
h) desarrollo experimental						

\* **Código para país de origen de la actividad:** Nacional (**N**); Mercosur (**M**); Resto de América Latina (**A**); Primer Mundo (**P**); Otros (**O**)

**Definiciones** (en caso que el entrevistado no sepa su significado utilizarlas):

**I+D interna:** Se considera todo trabajo creativo realizado en forma sistemática (no ocasional) con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro.

- Investigación básica:** Tiene el fin de extender su conocimiento de procesos fundamentales que se relacionan con la producción.
- Investigación estratégica:** Investigación con pertinencia industrial pero sin aplicaciones específicas.
- Investigación aplicada:** Para producir invenciones específicas o modificaciones de técnicas existentes.
- Desarrollo experimental:** Incluye el diseño de prototipos, su desarrollo y prueba, y una posterior investigación con el fin de modificar diseños o funciones técnicas.

**I+D externa:** las mismas actividades anteriores pero realizadas por empresas u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.

**B.2.** Indique si obtuvo resultados positivos y su grado de novedad (si tuvo más de un resultado en algún tipo de resultado, marque el más significativo)

Tipo de resultado	FUE NOVEDOSO ...				
	Sí	No	A nivel del país	A nivel de la región	A nivel del mundo

a) Innovación de producto o servicio					
b) Prototipo					
c) Desarrollo de productos a escala experimental					
d) Innovación de proceso					
e) Planta piloto					
f) Patente					
g) Publicación científica					
h) Innovación en organización					
i) Innovación en comercialización					

**a) Innovación en producto/servicio:** Es un producto/servicio tecnológicamente nuevo o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).

**b) Prototipo:** Es un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de un nuevo producto; es una aplicación de productos o tecnologías en fase de escala piloto con potencial de ser llevados al mercado en el corto plazo a través de una prestación directa o en asociación con otros agentes.

**c) Desarrollo de productos a escala experimental:** Con potencial de alcanzar la fase comercial

**d) Innovación en proceso:** Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos/servicios tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

**e) Planta piloto:** Es un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de una nueva planta.

**f) Patente:** Registro legal que otorga, por un período específico, derechos de propiedad exclusivos para la explotación de un nuevo conocimiento.

**g) Publicación científica:** Publicación original en revista científica reconocida.

**h) Innovación en organización:** Es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

**i) Innovación en comercialización:** Es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje.

**B.3.** Indique si, en el marco del desarrollo de actividades de I+D en los últimos cinco años, ha tenido relaciones con los siguientes **agentes o instituciones del sistema de innovación**. **(Puede marcar más de una opción para cada agente.) PRESENTAR TARJETA (de agentes y de objeto de relación)**

Agente	Tuvo	(2) SI TUVO, INDIQUE EL OBJETO DE LA RELACIÓN
--------	------	---

	alguna relación ? (1)		Solicitud de financiamiento	Información	Capacitación	I+D en cooperación	Ensayos, análisis y metrología	Asistencia técnica para problemas tecnológicos o ambientales	Diseño de productos o procesos	Otros
	Sí (1)	No (2)	1	2	3	4	5	6	7	8
a. Universidad										
b. Centro tecnológico										
c. Instituto de formación técnica										
d. Laboratorios										
e. Entidades de intermediación financiera										
f. Empresas privadas del sector agropecuario										
j. Empresas privadas de la industria										
k. Empresas privadas del sector servicios										
l. Empresas estatales										
m. Empresas extranjeras										
n. Agencias o programas gubernamentales de promoción de la C&T										
Otros (indicar)										

**B.4.** Por favor señale los **CINCO AGENTES MAS IMPORTANTES, SEGÚN EL ORDEN DE IMPORTANCIA A SU CRITERIO**, e indique la frecuencia de contactos, su nacionalidad y su evaluación del relacionamiento.

Nombre de agente (1) (opcional)	Código de agente según tabla C.3 (2)	Tipo de agente (3)		Frecuencia * (4)	País de origen del agente** (5)	Evaluación del relacionamiento *** (6)
		1.Privado	2.Público			
a)						
b)						
c)						
d)						
e)						

\* Códigos de Frecuencia: Puntual (P); Estable (E)

\*\* Código de país de origen del agente: Nacional (N); Mercosur (M); Resto de América Latina (A); Primer Mundo (P); Otros (O)

\*\*\* Código de Evaluación: Excelente (E); Bueno (B); Malo (M) muy bueno (MB), bueno (B), ni bueno ni malo (N), malo (M), muy malo (MM)

**B.5.** (Si en C.4 dijo *malo* o *muy malo*) ¿podría indicar brevemente las razones de las malas evaluaciones (especificando para cada agente)?

.....  
 .....  
 .....

## FONDOS DE FINANCIAMIENTO

**B.6.** Distribuya porcentualmente los **fondos de financiamiento** utilizados para la realización de **actividades de I+D**, según el origen de los mismos **MOSTRAR TARJETA.**

Origen	Porcentaje
a) Presupuestales	
b) Concursales	
c) A través de convenios con el sector productivo	
d) Fondos de cooperación internacional	
e) Recursos de otras empresas	
f) Capital de riesgo	
g) Sector público	
h) Banca comercial	
i) Banca estatal	
j) Cooperación Internacional	
k) Agencias o programas gubernamentales de promoción de la ciencia y tecnología	
l) Otros	
<b>Total</b>	<b>100%</b>

## PATENTES SOLICITADAS

**B.7.1.** ¿Ha **solicitado patentes** en el país y en el exterior en el período 1998-2002?

1) Sí	
2) No	



**Pase a la pregunta B.8.1.**

**B.7.2.** **Cantidad** de solicitudes en total y según grupos de países:

a) Uruguay	
b) Resto de Mercosur	
c) Resto del mundo	
d) Total	

(PARA TODOS)

## PATENTES OBTENIDAS

**B.8.1.** ¿Ha **obtenido patentes** en el país y en el exterior en el período 1998-2002?

1) Sí	
2) No	



**Pase a la pregunta B.9.1**

**B.8.2.** **Cantidad** de patentes obtenidas en total y según grupos de países:

a) Uruguay	
b) Resto de Mercosur	
c) Resto del mundo	
d) Total	

(PARA TODOS)

## CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS

**B.9.1.** ¿Tiene **productos / servicios** certificados?

1) Sí	
2) No	



**Pase a la pregunta B.10.1**

**B.9.2.** Aclare el año de obtención, la institución otorgante y país de origen de la institución:

Año de obtención (1)	Institución otorgante más importante (2)	País de origen de la institución (3)

(PARA TODOS)

**CERTIFICACIÓN DE PROCESOS**

**B.10.1.** ¿Tiene procesos certificados?

1) Sí	
2) No	



Pase a la pregunta capítulo D

**B.10.2.** Aclare año de obtención, institución otorgante y país de origen de la institución:

Año de obtención (1)	Institución otorgante más importante (2)	País de origen de la institución (3)

**C. CONOCIMIENTOS y REDES**

**C.1.** ¿Qué importancia tiene para el laboratorio, departamento, unidad o consorcio la obtención de **nuevos conocimientos** a través de los siguientes medios?

MEDIOS PARA OBTENER NUEVO CONOCIMIENTO	IMPORTANCIA				
	Muy alta (1)	Alta (2)	Ni alta ni baja (3)	Baja (4)	Muy baja (5)
1. Comparten uno o más socios, empleados, etc. con otras firmas o instituciones					
2. A través de la interacción entre los empleados y/o directivos en actividades de carácter social (clubes sociales o deportivos, asociaciones, etc.).					
3. A través de convenios con empresas privadas o públicas					
4. A través de la asociación con empresas privadas o públicas					
5. A través de la asociación con laboratorios y/o entidades de investigación públicos o privados uruguayos.					
6. A través de la asociación con laboratorios y/o entidades de investigación públicos o privados regionales o internacionales.					
7. Utilizan las redes internacionales de uruguayos en el exterior.					
8. Utilizan redes internacionales formales (por ejemplo asociaciones profesionales).					
9. Utilizan internet.					
10. Utilizan sus propios contactos a nivel internacional.					
11. Cuentan con la formación de sus profesionales y su capacidad para el autoestudio.					
12. Capacitación de los profesionales					
13. Obtienen el conocimiento contratando a expertos					
14. Otros (indicar)					

**C.2.** ¿Tiene la participación en **redes de cooperación con otros agentes un valor estratégico** para su entidad?



1) Sí	
2) No	

Definición de **redes de cooperación** (sólo en el caso que el entrevistado lo requiera): Son asociaciones de interesados que tienen por objeto la consecución de resultados acordados conjuntamente a través de la participación y la colaboración mutua. La vinculación se sustenta en una estructura horizontal de coparticipación, colaboración y corresponsabilidad de cada uno de los asociados.

**C.3.** ¿Está su entidad en alguna **red de cooperación** con otros agentes? (puede marcar más de una opción)

	Marque con una cruz	Nacionalidad predominante de los agentes:	Nacionales (N)	Agentes del MERCOSUR (M)	Agentes del Resto de América Latina (A)	Agentes Primer Mundo (P)	Otros (O)
1) Sí							
2) No							



**Pase al Capítulo D.**

(Sólo para los agentes que están en red)

**C.6.** ¿Cuántos agentes integran la **red principal** a la que pertenece?

**C.7.** ¿Qué **ventajas** obtiene de pertenecer a ella (abierta).....  
 .....  
 .....

**C.8.** ¿Qué tipo de **conocimientos adquiere usted predominantemente** a través de esa red? Puede marcar más de un opción.

	Marque una cruz en la que corresponda
Conocimientos científicos	
Conocimientos tecnológicos	
Otros (indicar)	
Ninguno	

**C.9.** ¿Qué **expectativas** tiene del crecimiento de la red principal a la que pertenece?

	Marque con una cruz (x)
a) Que crezca	
b) Que permanezca estable	
c) Que se reduzca	
b) Que desaparezca	

**C.10.** ¿Desearía integrar otras redes más desarrolladas? (En magnitud e importancia estratégica).

1) Sí	
2) No	

**C.11** ¿Por qué?  
 (abierta).....  
 .....

(PARA TODOS)

**D. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**D.1.** ¿Está su entidad conectada por correo electrónico?

Sí/No

**D.2.** ¿Qué porcentaje del personal trabaja habitualmente con computadoras, qué porcentaje posee correo electrónico, qué porcentaje tiene acceso a internet y qué porcentaje está conectado vía intranet?

Actividades	Porcentaje sobre el total de personal
d) Trabajan con computadora	
e) Poseen correo electrónico	
f) Tienen acceso a internet	
d) Tienen acceso a intranet	

**F.5** ¿Tiene el laboratorio, departamento, unidad o consorcio página Web?

1) Sí	
2) No	

**G. Preguntas abiertas:**

**G1.** ¿Podría indicar brevemente las líneas de investigación que han llevado adelante en estos cinco últimos años, discriminando entre la investigación básica, estratégica, aplicada y desarrollo experimental?

**G.2.** ¿Podría indicar los obstáculos que han encontrado para transformar los resultados de la investigación en innovación de producto o servicio?

## APÉNDICE DOCUMENTAL:

UNA FAMILIA DE IDH SENSIBLES A LA DESIGUALDAD



El PNUD ha mostrado una clara preocupación por incorporar la desigualdad a la medición del desarrollo humano desde su primer informe sobre Desarrollo Humano (1990). Si bien el IDH es una medida cuyo objetivo es resumir el desarrollo humano promedio de un país y no su distribución (Raworth y Stewart, 2002), existen sólidos argumentos fundados tanto en criterios de equidad como de eficiencia que permiten afirmar que una distribución más equitativa de las variables que integran el IDH implica un mayor desarrollo humano de la comunidad (Anand y Sen, 1994).

El argumento de la eficiencia se aplica en especial al ingreso, en tanto el mismo no es un fin en sí mismo sino un medio para alcanzar otros fines. Si el proceso a través del cual los individuos transforman el ingreso en fines valorables presenta rendimientos decrecientes, una distribución del ingreso más igualitaria se asocia a un promedio mayor de los logros alcanzados por los individuos a través del ingreso en la sociedad.<sup>1</sup> En otros términos, cuanto más pobre es un individuo mayor es el incremento en su bienestar que consigue con una unidad adicional de ingreso.

El caso de las dimensiones salud y educación es bastante distinto. Ambas tienen una importancia intrínseca, por lo que resulta más complejo invocar un argumento de eficiencia como justificativo de que una distribución más igualitaria implicaría un mayor desarrollo humano de la comunidad. Sin embargo, si bien una vida saludable y la adquisición de conocimientos son un fin en sí mismo, también constituyen medios para que las personas logren otros objetivos. En este sentido, el argumento de la eficiencia no es

enteramente irrelevante para estas dimensiones (Anand y Sen, 1994).

Por otro lado, varios enfoques teóricos, en particular aquellos enmarcados dentro de las concepciones conocidas como igualitarismo liberal<sup>2</sup>, incorporan como preocupación central la equidad en la distribución de variables intrínsecamente valorables. En este marco, la equidad constituye un objetivo socialmente deseable, por lo que una menor desigualdad alienta el desarrollo.

En particular, el enfoque de desarrollo humano, en tanto tributario de las ideas de Sen, ve la equidad en el espacio de las capacidades y los funcionamientos como parte integrante del proceso de desarrollo. En tanto el foco de atención está puesto en los individuos, el acceso igualitario a distintos tipos de funcionamientos tiene un valor social. No sólo importa observar los logros promedio, sino en qué medida los mismos se encuentran generalizados entre los integrantes de la sociedad. Así, la equidad es un factor relevante para analizar el desarrollo humano de una comunidad, por lo que sería deseable que el índice de desarrollo humano resulte sensible a la desigualdad, de forma que una mayor dispersión de los logros en cada dimensión o mayores disparidades entre las dimensiones impactaran negativamente sobre el valor del índice.

En este marco, Foster *et.al* (2003) estimaron una familia de IDH corregidos por desigualdad en las tres dimensiones para México, que se presenta en el Informe sobre Desarrollo Humano 2003 de ese país. La aplicación de esta metodología determina que el índice resultante para cada dimensión constituye un promedio ponderado del nivel de

1 En esta lógica se enmarca el argumento tradicional esgrimido por las corrientes utilitaristas a favor de una mejor distribución del ingreso, en tanto es usual asumir que el bienestar de las personas crece con su nivel de ingreso, pero a tasa decreciente. A su vez, en la literatura sobre crecimiento económico se señala que una mayor inequidad puede impactar negativamente sobre el crecimiento económico, por lo que desde esta perspectiva una distribución del ingreso muy desigual puede ser ineficiente.

2 Estas corrientes de pensamiento filosófico se nutren de los aportes de autores como John Rawls, Ronald Dworkin y Amartya Sen.

logros alcanzados en la sociedad, en donde la ponderación de cada persona evoluciona en forma inversa al logro relativo que alcanza en la correspondiente dimensión. A su vez, el proceso de agregación de las dimensiones en el IDH «castiga» la presencia de fuertes desequilibrios entre los logros observados en las tres dimensiones, otorgando mayor valor a las potenciales mejoras del indicador que presenta un peor desempeño relativo.

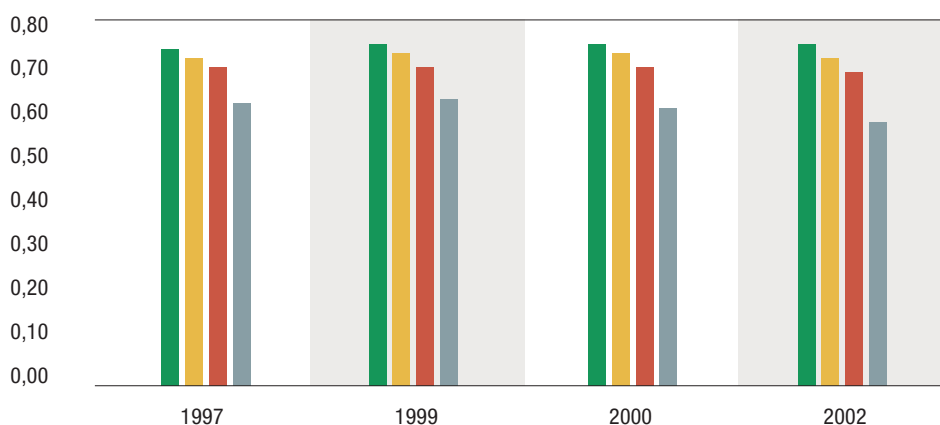
La familia de índices propuesta por estos autores se diferencia por el grado de sensibilidad que muestran ante la desigualdad. Así, la importancia que se le otorga a la desigualdad como factor que disminuye el desarrollo humano se capta a través de un parámetro –denotado con la letra  $\epsilon$ – de forma que cuando éste aumenta, mayores son los efectos de la inequidad en la distribución de los logros sobre el valor resultante del IDH. De esta forma, es posible comparar la evolución del desarrollo humano captado a través de esta familia de índices según la importancia que se le otorgue a la equidad como factor que potencia el desarrollo.<sup>3</sup>

La implementación de un IDH corregido por desigualdad requeriría, en términos teóricos, construir índices de educación, salud e ingresos para cada persona. Sin embargo, resulta complejo contar con datos desagregados para todos los individuos, por lo que el cálculo de un IDH sensible a la desigualdad se realiza a partir de información más agregada.<sup>4</sup>

Se realizó el cálculo para Uruguay de este IDH corregido por desigualdad para el período 1996–2002 (ver Gráfica AD1). El valor del índice disminuye sistemáticamente al aumentar la sensibilidad del índice a la desigualdad: si se compara el IDH calculado sin sensibilidad –correspondiente a un parámetro  $\epsilon$  igual a cero– con el índice que surge de suponer un mayor impacto de la inequidad sobre el bienestar – $\epsilon$  igual a dos– la pérdida de desarrollo humano atribuible a la desigualdad se ubica en promedio en 18%. Este resultado indica que la desigualdad en la distribución de los logros asociados a cada dimensión entre la población implica una pérdida relevante de desarrollo humano.

Gráfica AD 1

**Evolución de los índices específicos ajustados por desigualdad. 1996-2002**

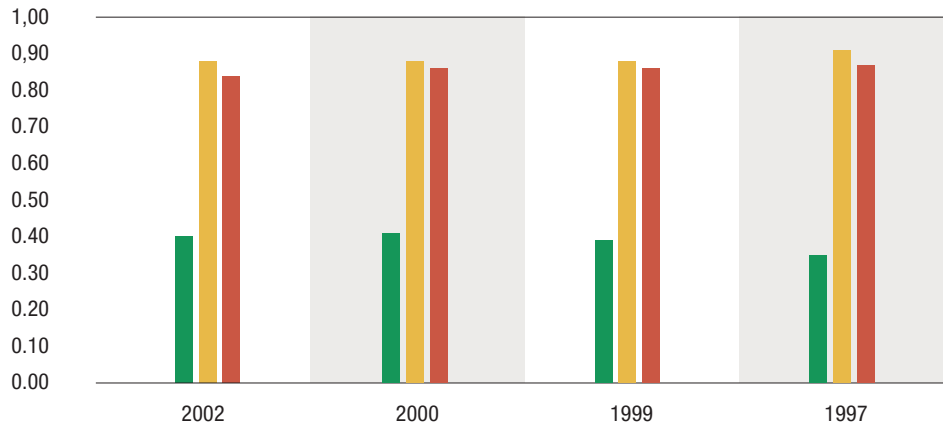


3 En el apéndice metodológico se detalla la metodología de cálculo propuesta por Foster *et al* (2003) y se discuten algunos problemas de implementación empírica.

4 En el apéndice metodológico se resumen las características de la información utilizada para construir estos indicadores.

Gráfica AD 2

IDH corregido por desigualdad según grado de aversión a la desigualdad



INGRESOS	0,40	0,41	0,39	0,35
EDUCACIÓN	0,88	0,88	0,88	0,91
SALUD	0,84	0,86	0,86	0,87

Cuando se analiza la evolución de cada componente corregido por desigualdad, se constata que tanto el índice de educación como el de salud muestran una mejora sistemática durante el período, mientras que el índice de ingreso cae a partir de 2000. Es decir que los movimientos en el IDH corregido por desigualdad son producto fundamentalmente de la evolución del índice de ingreso, ya que en esta dimensión se observa un incremento de la desigualdad junto con la caída del ingreso promedio durante los últimos años( Gráfica AD2).

Al aumentar el parámetro de aversión a la desigualdad se observa una moderada disminución del IDH corregido por desigualdad durante los últimos tres años. Es decir que la corrección por desigualdad enfatiza los efectos de la crisis económica que ha sufrido el país recientemente, en la medida en que la misma ha implicado una mayor inequidad en las dimensiones consideradas. Al igual que lo detectado en el Informe Nacional de Desarrollo Humano de México (PNUD, 2002), el ajuste propuesto no tiene un impacto ho-

mogéneo entre las dimensiones. En particular, la dimensión ingresos es la que sufre una reducción más fuerte, dado que es donde se observa una mayor dispersión de los logros en la sociedad.<sup>5</sup>

Como el proceso de agregación «castiga» la presencia de desequilibrios entre los componentes, los movimientos en el índice de ingreso –que registra el menor valor de los tres índices específicos– generan cambios más acentuados en el IDH corregido por desigualdad. Así, la fuerte caída del ingreso de los hogares y el aumento de la concentración que se observa durante la crisis económica se refleja en una disminución del desarrollo humano cuando el IDH es ajustado por desigualdad, mientras que los cambios son menos relevantes si no se incorpora el comportamiento de la distribución. De esta manera, estos cálculos aportan evidencia en el sentido de que si se piensa a la desigualdad como un determinante importante del desarrollo, un ajuste del IDH que permita considerar este factor puede alterar algunas conclusiones sobre la evolución del desarrollo humano.

5 Este resultado es producto de que la dimensión educación, al estar compuesta en sus dos terceras partes por la incidencia del analfabetismo de adultos, no registra en Uruguay importantes diferencias entre las personas. A su vez, la menor dispersión de los logros en salud pueden estar influidos por el hecho de que este indicador se construyó a nivel más agregado, utilizando información sobre mortalidad infantil por sección judicial.





# ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro A-1.1

Evolución del índice de desarrollo humano. 1975-2001										
PAÍS	AÑO						VARIACIÓN		DISTANCIA CON URUGUAY	
	1975	1980	1985	1990	1995	2001	1975/2001	1990/2001	1975	2001
Argentina	0,784	0,797	0,804	0,807	0,829	0,849	8,3	5,2	-0,028	-0,015
Brasil	0,643	0,678	0,691	0,712	0,738	0,777	20,8	9,1	0,113	0,057
<b>Uruguay</b>	<b>0,756</b>	<b>0,775</b>	<b>0,779</b>	<b>0,799</b>	<b>0,814</b>	<b>0,834</b>	<b>10,3</b>	<b>4,4</b>		
Chile	0,700	0,735	0,752	0,78	0,811	0,831	18,7	6,5	0,056	0,003
Costa Rica	0,749	0,774	0,776	0,794	0,815	0,832	11,1	4,8	0,007	0,002
Hungría	0,775	0,791	0,803	0,803	0,807	0,837	8	4,2	-0,019	-0,003
Mexico	0,684	0,729	0,748	0,757	0,771	0,800	17	5,7	0,072	0,034
Países de alto desarrollo humano	0,810	0,824	0,837	0,851	0,864	0,879	8,5	3,4	-0,054	-0,045
Países de desarrollo humano medio	0,551	0,601	0,626	0,654	0,669	0,692	25,4	5,7	0,205	0,142
Países debajo desarrollo humano	0,386	0,439	0,461	0,466	0,467	0,484	25,2	3,8	0,37	0,35
América Latina	0,658	0,673	0,689	0,705	0,726	0,749	14	6,3	0,098	0,085

Fuente: Elaborado en base a PNUD (2003)

Cuadro A-1.2

Esperanza de vida para hombres y mujeres. 1991-2002							
TOTAL PAÍS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL PAÍS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1991	72,8	69,2	76,6	1997	74,1	70,5	78,0
1992	73,0	69,4	76,8	1998	74,1	70,5	78,0
1993	73,2	69,6	77,1	1999	74,3	70,4	78,4
1994	73,5	69,8	77,3	2000	74,5	70,6	78,6
1995	73,7	70,0	77,5	2001	74,8	70,9	78,8
1996	73,9	70,2	77,8	2002	75,0	71,1	79,0

Fuente: 1991-1995, proyectado en base a valores de 1996-2002

Cuadro A-1.3

Ingresos de hombres y mujeres. 1991-2002												
INDICADOR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Rem. relativas	55.9	55.4	57.2	58.0	61.4	63.3	64.3	63.4	66.7	68.0	69.5	72.5
Rem.rel./hora	72.3	76.5	77.0	77.7	82.3	82.0	84.6	84.6	86.2	88.5	90.2	92.3
Horas hombres	47.5	48.2	47.8	46.0	47.1	43.6	46.5	45.4	46.0	46.1	44.7	43.4
Horas mujeres	37.6	37.1	37.2	34.5	36.5	34.1	36.8	35.1	36.6	36.3	35.9	35.4

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-1.4

IDH según																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,843	0,783	0,771	0,774	0,814	0,794	0,813	0,795	0,789	0,817	0,793	0,802	0,742	0,789	0,780	0,777	0,792	0,783	0,789
1992	0,847	0,787	0,776	0,780	0,821	0,798	0,816	0,801	0,793	0,826	0,800	0,805	0,748	0,795	0,795	0,778	0,800	0,788	0,794
1993	0,850	0,784	0,778	0,778	0,821	0,799	0,819	0,805	0,793	0,833	0,803	0,805	0,755	0,798	0,795	0,781	0,800	0,788	0,788
1994	0,856	0,791	0,781	0,786	0,830	0,804	0,825	0,810	0,799	0,842	0,812	0,813	0,760	0,805	0,795	0,786	0,811	0,794	0,796
1995	0,858	0,793	0,784	0,787	0,829	0,807	0,826	0,812	0,801	0,841	0,814	0,815	0,762	0,806	0,797	0,786	0,813	0,798	0,798
1996	0,865	0,798	0,789	0,793	0,835	0,815	0,833	0,820	0,814	0,844	0,817	0,818	0,768	0,814	0,800	0,793	0,818	0,806	0,807
1997	0,871	0,804	0,793	0,799	0,842	0,821	0,840	0,825	0,818	0,848	0,820	0,822	0,777	0,822	0,804	0,798	0,818	0,810	0,811
1998	0,875	0,807	0,795	0,804	0,848	0,820	0,842	0,828	0,822	0,851	0,825	0,822	0,789	0,829	0,805	0,801	0,825	0,815	0,818
1999	0,877	0,800	0,797	0,801	0,847	0,824	0,843	0,830	0,824	0,853	0,825	0,823	0,782	0,828	0,805	0,800	0,824	0,800	0,805
2000	0,882	0,803	0,800	0,808	0,850	0,831	0,852	0,835	0,829	0,853	0,830	0,829	0,787	0,835	0,814	0,805	0,830	0,819	0,810
2001	0,884	0,806	0,797	0,811	0,852	0,834	0,853	0,839	0,833	0,852	0,831	0,832	0,794	0,837	0,814	0,808	0,818	0,823	0,812
2002	0,880	0,809	0,798	0,814	0,852	0,837	0,854	0,842	0,836	0,841	0,831	0,837	0,799	0,837	0,819	0,808	0,835	0,828	0,819

Fuente: elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE, Anuarios estadísticos del INE y del MEC, Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.5

Índice de esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,799	0,827	0,810	0,786	0,824	0,809	0,832	0,818	0,815	0,817	0,810	0,811	0,775	0,782	0,792	0,781	0,800	0,793	0,776
1992	0,802	0,827	0,812	0,789	0,827	0,812	0,834	0,821	0,817	0,820	0,813	0,814	0,778	0,785	0,795	0,784	0,803	0,795	0,779
1993	0,804	0,827	0,815	0,792	0,829	0,814	0,837	0,823	0,820	0,823	0,816	0,817	0,781	0,788	0,798	0,788	0,806	0,797	0,783
1994	0,807	0,826	0,818	0,794	0,832	0,817	0,839	0,826	0,822	0,825	0,819	0,820	0,784	0,791	0,801	0,791	0,809	0,799	0,786
1995	0,810	0,826	0,821	0,797	0,835	0,820	0,842	0,829	0,825	0,828	0,821	0,823	0,787	0,794	0,804	0,794	0,812	0,800	0,789
1996	0,813	0,826	0,823	0,799	0,837	0,823	0,844	0,831	0,827	0,830	0,824	0,825	0,791	0,797	0,807	0,797	0,814	0,802	0,792
1997	0,816	0,825	0,826	0,802	0,840	0,826	0,847	0,834	0,830	0,833	0,827	0,828	0,794	0,800	0,810	0,800	0,817	0,804	0,795
1998	0,818	0,827	0,828	0,803	0,843	0,823	0,847	0,838	0,832	0,835	0,830	0,827	0,799	0,806	0,809	0,803	0,824	0,805	0,799
1999	0,819	0,817	0,831	0,803	0,844	0,827	0,851	0,839	0,831	0,838	0,827	0,829	0,796	0,807	0,813	0,804	0,826	0,804	0,796
2000	0,824	0,820	0,834	0,809	0,847	0,833	0,854	0,841	0,837	0,840	0,835	0,836	0,803	0,809	0,818	0,809	0,825	0,807	0,803
2001	0,828	0,824	0,837	0,813	0,850	0,837	0,857	0,845	0,840	0,844	0,838	0,840	0,807	0,813	0,822	0,813	0,829	0,811	0,807
2002	0,830	0,827	0,840	0,816	0,853	0,840	0,860	0,847	0,843	0,847	0,841	0,843	0,810	0,816	0,825	0,815	0,832	0,814	0,810

Fuente: elaborado a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE

Cuadro A-1.6

Esperanza de vida al nacer según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	71,9	74,8	72,6	71,2	73,5	72,6	74,0	73,1	73,0	73,1	72,6	72,7	70,3	70,8	71,4	70,8	72,0	72,0	70,5
1992	72,1	74,8	72,8	71,4	73,7	72,7	74,2	73,3	73,1	73,3	72,8	72,8	70,5	71,0	71,6	71,0	72,2	72,1	70,7
1993	72,2	74,7	72,9	71,6	73,8	72,9	74,3	73,5	73,3	73,4	73,0	73,0	70,7	71,2	71,8	71,1	72,3	72,2	70,9
1994	72,4	74,7	73,1	71,7	74,0	73,0	74,5	73,6	73,4	73,6	73,1	73,2	70,9	71,3	72,0	71,3	72,5	72,3	71,0
1995	72,6	74,7	73,3	71,9	74,1	73,2	74,6	73,8	73,6	73,7	73,3	73,3	71,1	71,5	72,1	71,5	72,7	72,4	71,2
1996	72,7	74,7	73,4	72,0	74,3	73,4	74,8	73,9	73,7	73,9	73,5	73,5	71,3	71,7	72,3	71,7	72,8	72,5	71,4
1997	72,9	74,6	73,6	72,2	74,5	73,5	74,9	74,1	73,9	74,0	73,6	73,7	71,5	71,9	72,5	71,9	73,0	72,6	71,6
1998	73,1	74,6	73,7	72,3	74,6	73,7	75,1	74,2	74,0	74,2	73,8	73,8	71,7	72,1	72,7	72,1	73,2	72,7	71,8
1999	73,3	74,6	73,9	72,5	74,8	73,9	75,2	74,4	74,2	74,4	74,0	74,0	71,9	72,3	72,9	72,3	73,3	72,8	72,0
2000	73,4	74,6	74,1	72,7	74,9	74,0	75,4	74,6	74,3	74,5	74,1	74,2	72,0	72,5	73,0	72,4	73,5	72,9	72,1
2001	73,6	74,6	74,2	72,8	75,1	74,2	75,5	74,7	74,5	74,7	74,3	74,4	72,2	72,6	73,2	72,6	73,7	73,0	72,3
2002	73,8	74,5	74,4	73,0	75,2	74,4	75,7	74,9	74,6	74,8	74,5	74,5	72,4	72,8	73,4	72,8	73,9	73,1	72,5

Fuente: promedios móviles trianuales elaborados a partir de datos de las Proyecciones de Población INE-CELADE para 1996-2002

Cuadro A-1.7

Índice de educación según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	1,000	0,924	0,928	0,933	0,939	0,934	0,965	0,922	0,940	0,949	0,922	0,948	0,908	0,937	0,926	0,926	0,932	0,928	0,958
1992	0,995	0,926	0,924	0,925	0,939	0,931	0,957	0,921	0,935	0,951	0,920	0,938	0,908	0,939	0,926	0,919	0,936	0,926	0,951
1993	0,992	0,923	0,920	0,916	0,938	0,930	0,964	0,920	0,928	0,951	0,919	0,933	0,911	0,937	0,921	0,917	0,935	0,920	0,946
1994	0,992	0,921	0,919	0,917	0,944	0,931	0,957	0,915	0,926	0,952	0,922	0,933	0,908	0,939	0,922	0,921	0,936	0,925	0,942
1995	0,995	0,921	0,921	0,915	0,943	0,932	0,957	0,918	0,927	0,955	0,927	0,933	0,907	0,943	0,926	0,922	0,942	0,925	0,939
1996	1,000	0,926	0,930	0,921	0,954	0,942	0,965	0,925	0,953	0,960	0,931	0,939	0,913	0,953	0,932	0,929	0,950	0,936	0,937
1997	1,000	0,931	0,932	0,925	0,954	0,946	0,959	0,930	0,948	0,957	0,930	0,943	0,914	0,964	0,935	0,931	0,952	0,937	0,943
1998	1,000	0,935	0,931	0,931	0,959	0,940	0,963	0,931	0,951	0,957	0,936	0,937	0,938	0,970	0,938	0,936	0,952	0,948	0,944
1999	1,000	0,936	0,938	0,934	0,959	0,953	0,967	0,937	0,963	0,962	0,943	0,947	0,923	0,976	0,941	0,938	0,961	0,945	0,942
2000	1,000	0,942	0,946	0,947	0,965	0,966	0,989	0,947	0,973	0,965	0,951	0,952	0,933	0,991	0,961	0,946	0,972	0,963	0,948
2001	1,000	0,951	0,941	0,955	0,971	0,972	0,990	0,956	0,983	0,966	0,954	0,957	0,953	0,998	0,962	0,955	0,975	0,972	0,953
2002	1,000	0,959	0,956	0,971	0,979	0,980	0,996	0,964	0,994	0,965	0,958	0,968	0,962	1,000	0,968	0,955	0,987	0,985	0,970

Fuente: elaborado en base a datos del MEC y proyecciones en base a los Censos de Población y Viviendas 1985 y 1996

Cuadro A-1.8 a

Tasa bruta de matriculación según departamentos (primaria y secundaria). 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	1,039	0,897	0,865	0,940	0,887	0,907	0,986	0,864	0,929	0,912	0,847	0,945	0,880	0,929	0,879	0,869	0,891	0,911	0,989
1992	1,024	0,900	0,850	0,914	0,885	0,895	0,958	0,860	0,909	0,915	0,840	0,914	0,874	0,929	0,877	0,846	0,900	0,902	0,964
1993	1,013	0,887	0,835	0,882	0,881	0,890	0,976	0,852	0,884	0,911	0,835	0,895	0,880	0,919	0,859	0,837	0,893	0,883	0,946
1994	1,013	0,877	0,828	0,883	0,896	0,888	0,952	0,834	0,876	0,913	0,841	0,891	0,866	0,923	0,858	0,849	0,894	0,894	0,933
1995	1,020	0,875	0,830	0,872	0,889	0,888	0,950	0,837	0,874	0,919	0,855	0,891	0,859	0,932	0,869	0,848	0,909	0,890	0,919
1996	1,034	0,887	0,854	0,887	0,921	0,917	0,972	0,857	0,946	0,931	0,864	0,906	0,872	0,958	0,885	0,867	0,930	0,920	0,912
1997	1,051	0,899	0,856	0,895	0,917	0,924	0,950	0,868	0,927	0,918	0,858	0,913	0,872	0,987	0,890	0,871	0,936	0,919	0,924
1998	1,047	0,910	0,850	0,910	0,930	0,904	0,962	0,865	0,931	0,916	0,874	0,895	0,940	1,001	0,897	0,882	0,932	0,951	0,925
1999	1,056	0,910	0,868	0,916	0,929	0,940	0,969	0,882	0,963	0,928	0,894	0,920	0,891	1,014	0,902	0,886	0,955	0,937	0,914
2000	1,088	0,924	0,888	0,951	0,942	0,975	1,032	0,906	0,989	0,934	0,916	0,932	0,916	1,057	0,962	0,908	0,985	0,987	0,930
2001	1,098	0,948	0,870	0,972	0,958	0,991	1,034	0,930	1,017	0,934	0,923	0,947	0,971	1,072	0,961	0,932	0,992	1,012	0,941
2002	1,118	0,970	0,910	1,014	0,980	1,012	1,050	0,952	1,044	0,928	0,933	0,975	0,996	1,097	0,975	0,932	1,026	1,049	0,989

Fuente: elaborado en base a datos del MEC

Cuadro A-1.8 b

Tasa de asistencia al sistema educativo según departamentos (primaria y secundaria). 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,902	0,856	0,904	0,900	0,913	0,908	0,871	0,879	0,928	0,886	0,907	0,904	0,899	0,914	0,872	0,887	0,893	0,910	0,931
1992	0,897	0,881	0,901	0,856	0,868	0,896	0,868	0,909	0,859	0,835	0,868	0,887	0,907	0,913	0,856	0,856	0,938	0,900	0,887
1993	0,904	0,854	0,864	0,858	0,900	0,864	0,838	0,878	0,885	0,863	0,894	0,904	0,864	0,848	0,875	0,875	0,898	0,880	0,911
1994	0,890	0,857	0,895	0,870	0,913	0,875	0,950	0,857	0,850	0,889	0,903	0,881	0,861	0,918	0,876	0,878	0,927	0,907	0,881
1995	0,888	0,877	0,913	0,884	0,919	0,936	0,929	0,907	0,874	0,908	0,895	0,941	0,881	0,824	0,893	0,885	0,932	0,914	0,901
1996	0,886	0,877	0,913	0,892	0,911	0,871	0,936	0,918	0,905	0,914	0,907	0,931	0,843	0,864	0,871	0,934	0,923	0,901	0,945
1997	0,897	0,943	0,907	0,889	0,918	0,913	1,000	0,911	0,898	0,914	0,916	0,822	0,895	0,861	0,896	0,934	0,942	0,907	0,965
1998	0,914	0,874	0,902	0,909	0,929	0,859	0,932	0,907	0,961	0,933	0,911	0,925	0,871	0,895	0,900	0,918	0,916	0,917	0,909
1999	0,910	0,888	0,889	0,871	0,947	0,804	0,931	0,895	0,920	0,915	0,871	0,960	0,931	0,838	0,860	0,874	0,919	0,923	0,925
2000	0,922	0,905	0,912	0,883	0,883	0,775	0,929	0,914	0,912	0,879	0,908	0,811	0,908	0,902	0,852	0,918	0,888	0,862	0,931
2001	0,923	0,851	0,805	0,792	0,836	0,799	0,814	0,766	0,815	0,833	0,844	0,821	0,907	0,773	0,871	0,763	0,894	0,856	0,841
2002	0,930	0,859	0,812	0,852	0,816	0,823	0,800	0,734	0,847	0,824	0,840	0,962	0,880	0,796	0,860	0,787	0,894	0,893	0,880

Fuente: elaborado en base a datos de la ECH

Cuadro A-1.9

Índice de PIB (PPA) según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,731	0,596	0,575	0,604	0,680	0,640	0,643	0,645	0,612	0,686	0,646	0,648	0,544	0,647	0,622	0,623	0,642	0,628	0,634
1992	0,744	0,609	0,592	0,625	0,696	0,650	0,657	0,660	0,628	0,708	0,666	0,662	0,560	0,663	0,665	0,630	0,662	0,642	0,651
1993	0,754	0,602	0,598	0,627	0,697	0,653	0,657	0,672	0,632	0,727	0,674	0,665	0,573	0,668	0,665	0,640	0,660	0,647	0,637
1994	0,768	0,628	0,607	0,647	0,713	0,666	0,679	0,689	0,648	0,747	0,695	0,685	0,587	0,686	0,663	0,645	0,690	0,658	0,661
1995	0,769	0,633	0,609	0,650	0,711	0,670	0,680	0,690	0,652	0,741	0,693	0,688	0,591	0,682	0,660	0,642	0,686	0,668	0,665
1996	0,781	0,644	0,614	0,660	0,715	0,679	0,691	0,703	0,663	0,742	0,697	0,690	0,601	0,691	0,661	0,653	0,690	0,679	0,691
1997	0,791	0,656	0,622	0,670	0,733	0,692	0,713	0,710	0,676	0,754	0,705	0,694	0,622	0,701	0,667	0,662	0,685	0,690	0,697
1998	0,801	0,659	0,626	0,678	0,741	0,697	0,715	0,715	0,684	0,759	0,709	0,703	0,628	0,711	0,669	0,664	0,698	0,693	0,711
1999	0,802	0,646	0,623	0,666	0,736	0,691	0,711	0,714	0,677	0,760	0,705	0,694	0,626	0,703	0,662	0,660	0,687	0,651	0,677
2000	0,803	0,648	0,619	0,668	0,739	0,694	0,714	0,718	0,678	0,754	0,706	0,699	0,626	0,704	0,663	0,661	0,693	0,688	0,680
2001	0,801	0,645	0,614	0,666	0,736	0,692	0,712	0,716	0,675	0,746	0,702	0,697	0,623	0,701	0,659	0,656	0,650	0,686	0,677
2002	0,780	0,641	0,599	0,657	0,722	0,690	0,706	0,714	0,670	0,711	0,694	0,700	0,625	0,688	0,664	0,653	0,685	0,684	0,678

Fuente: Elaborado en base a Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.10

PIB (PPA) según departamentos. Per cápita. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	7997	3563	3137	3735	5882	4640	4711	4758	3910	6080	4805	4846	2609	4824	4143	4175	4689	4312	4470
1992	8625	3832	3477	4232	6467	4912	5125	5221	4309	6951	5392	5278	2868	5309	5363	4354	5276	4688	4955
1993	9141	3686	3594	4279	6493	5012	5130	5604	4423	7797	5660	5370	3089	5485	5389	4629	5218	4826	4544
1994	9977	4293	3795	4833	7151	5396	5851	6190	4866	8778	6423	6074	3368	6084	5306	4759	6234	5149	5239
1995	10014	4431	3847	4926	7067	5544	5897	6248	4965	8465	6375	6175	3459	5936	5207	4692	6084	5459	5390
1996	10783	4731	3960	5201	7241	5837	6274	6730	5318	8511	6520	6261	3659	6277	5258	5014	6251	5863	6298
1997	11449	5084	4162	5535	8081	6332	7160	7048	5751	9174	6812	6413	4162	6678	5424	5273	6058	6247	6502
1998	12157	5196	4260	5825	8470	6526	7255	7273	6031	9460	7002	6760	4318	7086	5489	5359	6567	6354	7101
1999	12233	4788	4169	5405	8234	6274	7060	7189	5767	9477	6819	6413	4257	6734	5282	5208	6124	4955	5784
2000	12292	4867	4086	5475	8395	6381	7199	7388	5824	9156	6860	6600	4267	6775	5302	5241	6365	6157	5875
2001	12123	4769	3948	5392	8217	6312	7111	7295	5721	8742	6714	6529	4172	6660	5191	5094	4927	6096	5776
2002	10677	4667	3617	5109	7570	6261	6873	7194	5531	7079	6393	6641	4219	6160	5333	5011	6064	6013	5804

Fuente: elaborado en base a Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.11

IDH modificado según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,819	0,758	0,773	0,756	0,785	0,770	0,786	0,775	0,783	0,793	0,767	0,771	0,741	0,768	0,758	0,764	0,776	0,758	0,766
1992	0,820	0,756	0,770	0,751	0,784	0,768	0,782	0,773	0,780	0,792	0,765	0,766	0,739	0,767	0,757	0,760	0,776	0,756	0,762
1993	0,817	0,757	0,771	0,750	0,785	0,760	0,798	0,765	0,775	0,792	0,765	0,763	0,734	0,765	0,753	0,759	0,767	0,750	0,760
1994	0,819	0,751	0,769	0,752	0,789	0,762	0,788	0,760	0,776	0,793	0,772	0,763	0,731	0,766	0,755	0,762	0,772	0,753	0,764
1995	0,813	0,752	0,768	0,745	0,776	0,763	0,775	0,753	0,766	0,786	0,758	0,756	0,730	0,756	0,750	0,761	0,766	0,750	0,754
1996	0,816	0,747	0,770	0,744	0,784	0,755	0,776	0,762	0,769	0,786	0,759	0,759	0,734	0,767	0,752	0,766	0,767	0,753	0,756
1997	0,819	0,754	0,770	0,753	0,782	0,768	0,790	0,773	0,772	0,786	0,762	0,768	0,737	0,770	0,755	0,764	0,769	0,752	0,763
1998	0,824	0,750	0,779	0,756	0,795	0,775	0,801	0,781	0,784	0,801	0,766	0,784	0,749	0,783	0,756	0,765	0,774	0,755	0,760
1999	0,829	0,759	0,786	0,761	0,790	0,772	0,801	0,795	0,786	0,799	0,777	0,783	0,745	0,783	0,767	0,773	0,776	0,766	0,759
2000	0,836	0,757	0,791	0,772	0,790	0,783	0,814	0,798	0,799	0,800	0,776	0,775	0,754	0,790	0,774	0,779	0,783	0,770	0,774
2001	0,840	0,764	0,794	0,773	0,801	0,787	0,820	0,805	0,800	0,797	0,782	0,783	0,761	0,793	0,777	0,785	0,786	0,771	0,773
2002	0,853	0,777	0,808	0,787	0,809	0,809	0,831	0,820	0,822	0,806	0,794	0,804	0,780	0,817	0,787	0,790	0,807	0,794	0,798

Fuente: Elaborado en base a Programa de Desarrollo Municipal de la OPP y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.12

Índice de ingreso per cápita según departamentos. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	0,658	0,521	0,582	0,548	0,593	0,568	0,561	0,586	0,595	0,611	0,567	0,553	0,540	0,584	0,557	0,584	0,596	0,553	0,565
1992	0,665	0,514	0,575	0,540	0,585	0,560	0,554	0,578	0,588	0,604	0,560	0,546	0,533	0,577	0,549	0,577	0,589	0,546	0,557
1993	0,655	0,521	0,579	0,544	0,586	0,536	0,592	0,552	0,577	0,604	0,561	0,539	0,510	0,572	0,540	0,574	0,559	0,533	0,551
1994	0,657	0,507	0,571	0,544	0,591	0,537	0,569	0,539	0,578	0,601	0,575	0,537	0,500	0,568	0,543	0,575	0,571	0,535	0,563
1995	0,634	0,509	0,563	0,524	0,552	0,538	0,526	0,513	0,546	0,574	0,526	0,513	0,496	0,530	0,520	0,566	0,546	0,524	0,533
1996	0,636	0,491	0,557	0,510	0,562	0,498	0,519	0,530	0,526	0,568	0,521	0,513	0,498	0,549	0,518	0,573	0,537	0,522	0,538
1997	0,637	0,508	0,553	0,530	0,553	0,533	0,565	0,556	0,540	0,567	0,528	0,534	0,503	0,546	0,521	0,562	0,536	0,516	0,551
1998	0,648	0,487	0,579	0,533	0,582	0,562	0,594	0,575	0,570	0,611	0,533	0,589	0,509	0,572	0,522	0,556	0,545	0,512	0,537
1999	0,659	0,523	0,589	0,545	0,568	0,536	0,586	0,609	0,564	0,598	0,561	0,574	0,516	0,565	0,546	0,578	0,543	0,550	0,540
2000	0,664	0,509	0,594	0,559	0,558	0,548	0,599	0,607	0,589	0,594	0,542	0,537	0,527	0,571	0,542	0,583	0,552	0,540	0,572
2001	0,669	0,517	0,602	0,551	0,582	0,552	0,612	0,615	0,577	0,582	0,555	0,551	0,523	0,568	0,547	0,587	0,555	0,531	0,558
2002	0,697	0,545	0,629	0,575	0,595	0,608	0,636	0,647	0,630	0,607	0,584	0,602	0,568	0,628	0,568	0,598	0,603	0,582	0,614

Fuente: Elaborado en base a las ECH del INE y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.13

Ingreso de los hogares per cápita según departamento. 1991-2002																			
	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres
Año																			
1991	3013	1330	1914	1556	2036	1754	1687	1953	2066	2274	1752	1607	1487	1938	1644	1939	2078	1608	1724
1992	3283	1330	1914	1556	2036	1754	1687	1953	2066	2274	1752	1607	1487	1938	1644	1939	2078	1608	1724
1993	3431	1537	2170	1761	2268	1680	2353	1851	2154	2530	1948	1709	1437	2086	1721	2109	1935	1651	1835
1994	3674	1500	2197	1871	2487	1798	2169	1814	2295	2637	2256	1798	1441	2160	1856	2253	2195	1779	2104
1995	3543	1673	2302	1822	2156	1993	1844	1710	2090	2473	1854	1714	1545	1892	1785	2352	2079	1828	1933
1996	3536	1488	2206	1666	2266	1552	1753	1873	1832	2348	1772	1690	1547	2104	1746	2425	1958	1783	1971
1997	3509	1619	2131	1857	2125	1884	2285	2160	1962	2313	1829	1899	1574	2042	1753	2240	1917	1704	2105
1998	3673	1395	2418	1843	2461	2192	2657	2371	2303	2929	1842	2574	1589	2320	1726	2112	1980	1625	1880
1999	3712	1639	2431	1873	2141	1770	2390	2745	2096	2564	2062	2221	1569	2111	1882	2279	1844	1928	1821
2000	3642	1438	2388	1937	1928	1821	2466	2580	2319	2388	1749	1699	1600	2085	1754	2240	1856	1727	2099
2001	3490	1407	2344	1725	2075	1737	2482	2537	2020	2078	1762	1722	1458	1914	1685	2145	1766	1532	1794
2002	3055	1229	2032	1469	1658	1785	2119	2263	2044	1775	1545	1722	1410	2017	1405	1688	1736	1532	1849

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE y World Development Indicators, Banco Mundial.

Cuadro A-1.14

Índice de salud por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,821	0,824	0,828	0,831
Zonal 2	0,833	0,826	0,829	0,834
Zonal 3	0,835	0,832	0,823	0,835
Zonal 4	0,849	0,840	0,822	0,834
Zonal 5	0,866	0,850	0,824	0,840
Zonal 6	0,884	0,861	0,811	0,830
Zonal 7	0,900	0,870	0,815	0,836
Zonal 8	0,907	0,881	0,810	0,835
Zonal 9	0,875	0,862	0,782	0,816
Zonal 10	0,856	0,832	0,752	0,778
Zonal 11	0,853	0,816	0,725	0,757
Zonal 12	0,849	0,792	0,702	0,739
Zonal 13	0,840	0,786	0,684	0,719
Zonal 14	0,809	0,723	0,666	0,698
Zonal 15	0,803	0,719	0,641	0,685
Zonal 16	0,816	0,718	0,638	0,676
Zonal 17	0,803	0,698	0,616	0,664
Zonal 18	0,797	0,682	0,588	0,642

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.15

Índice de Gini de concentración del ingreso per capita con valor locativo por departamento. 2002	
	INDICE DE GINI
Total	0,4507
Montevideo	0,4447
Artigas	0,3982
Canelones	0,4021
Cerro Largo	0,3819
Colonia	0,3794
Durazno	0,3876
Flores	0,4016
Florida	0,3925
Lavalleja	0,3415
Maldonado	0,3871
Paysandu	0,4148
Río Negro	0,3837
Rivera	0,3626
Rocha	0,4131
Salto	0,3994
San Jose	0,3665
Soriano	0,4301
Tacuarembó	0,3993
Treinta y Tres	0,4669

Fuente: elaborado a partir de ECH del INE



Cuadro A-1.16

Índice de educación por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal1	0,976	0,983	0,992	0,987
Zonal 2	0,991	0,985	0,993	0,991
Zonal 3	0,978	0,991	0,984	0,988
Zonal 4	0,992	0,992	0,991	0,986
Zonal 5	0,996	0,996	0,994	0,994
Zonal 6	0,996	0,996	0,976	0,976
Zonal 7	0,994	0,994	0,996	0,994
Zonal 8	0,983	0,995	0,985	0,986
Zonal 9	0,942	0,963	0,957	0,965
Zonal 10	0,955	0,949	0,953	0,942
Zonal 11	0,972	0,964	0,956	0,960
Zonal 12	0,971	0,954	0,959	0,965
Zonal 13	0,965	0,975	0,966	0,960
Zonal 14	0,940	0,905	0,966	0,958
Zonal 15	0,968	0,979	0,954	0,970
Zonal 16	0,992	0,981	0,987	0,974
Zonal 17	0,961	0,956	0,957	0,969
Zonal 18	0,968	0,960	0,948	0,954

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.17

Tasa bruta de matriculación por zonales (primaria y secundaria). 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,952	0,974	0,984	0,983
Zonal 2	1,000	0,985	0,986	0,979
Zonal 3	0,961	1,000	0,969	0,974
Zonal 4	1,000	1,000	0,977	0,959
Zonal 5	1,000	1,000	0,985	0,985
Zonal 6	1,000	1,000	0,933	0,930
Zonal 7	1,000	1,000	0,995	0,989
Zonal 8	0,965	1,000	0,964	0,973
Zonal 9	0,881	0,944	0,903	0,919
Zonal 10	0,925	0,909	0,901	0,872
Zonal 11	0,962	0,939	0,900	0,905
Zonal 12	0,962	0,939	0,908	0,920
Zonal 13	0,927	0,958	0,928	0,913
Zonal 14	0,870	0,763	0,921	0,906
Zonal 15	0,931	0,963	0,893	0,930
Zonal 16	1,000	0,968	0,972	0,940
Zonal 17	0,926	0,912	0,902	0,927
Zonal 18	0,942	0,919	0,873	0,918

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.18

Índice de ingresos por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	0,784	0,723	0,745	0,629
Zonal 2	0,745	0,760	0,706	0,625
Zonal 3	0,582	0,582	0,585	0,453
Zonal 4	0,713	0,787	0,709	0,621
Zonal 5	0,987	1,017	1,000	0,901
Zonal 6	0,529	0,471	0,484	0,395
Zonal 7	0,907	0,881	0,853	0,799
Zonal 8	0,902	0,826	0,776	0,800
Zonal 9	0,268	0,241	0,205	0,149
Zonal 10	0,185	0,169	0,177	0,066
Zonal 11	0,247	0,240	0,190	0,121
Zonal 12	0,195	0,096	0,254	0,190
Zonal 13	0,365	0,363	0,365	0,309
Zonal 14	0,340	0,317	0,315	0,187
Zonal 15	0,568	0,576	0,499	0,440
Zonal 16	0,696	0,651	0,618	0,579
Zonal 17	0,213	0,138	0,129	0,040
Zonal 18	0,153	0,190	0,143	0,000

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-1.19

Ingreso de los hogares per cápita por zonales. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
Zonal 1	11461	10386	10767	8930
Zonal 2	10760	11026	10114	8870
Zonal 3	8281	8281	8317	6735
Zonal 4	10228	11501	10150	8819
Zonal 5	15861	16655	16202	13830
Zonal 6	7609	6928	7081	6139
Zonal 7	13956	13383	12802	11730
Zonal 8	13853	12253	11309	11756
Zonal 9	5006	4789	4522	4133
Zonal 10	4381	4268	4320	3616
Zonal 11	4836	4779	4412	3950
Zonal 12	5360	5360	4890	4412
Zonal 13	5842	5828	5847	5342
Zonal 14	5611	5411	5394	4391
Zonal 15	8102	8205	7246	6590
Zonal 16	9950	9255	8773	8236
Zonal 17	4581	4063	4002	3468
Zonal 18	4162	4412	4093	3253

Fuente: Elaborado a partir de ECH del INE

Cuadro A-2.1

Tasa de mortalidad infantil (total y por componentes) por subsistema público y privado. 1991-2003			
	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	TASA DE MORTALIDAD POST NEONATAL	TASA DE MORTALIDAD NEONATAL
1991	21,1	8,8	12,3
1992	18,6	8,1	10,6
1993	20,2	8,5	11,7
1994	18,9	7,7	11,3
1995	19,6	8,8	10,8
1996	17,5	7,9	9,6
1997	16,5	7,6	8,9
1998	16,6	7,9	8,7
1999	14,4	5,9	8,5
2000	14,1	6,2	7,9
2001	13,9	5,9	7,9
2002	13,6	5,7	7,9
2003	15,0	6,7	8,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística con información de la División Estadística del Ministerio de Salud Pública.

Cuadro A-2.2

Tasa de mortalidad infantil según departamento. Promedios móviles trienales. 1991-2002						
DEPARTAMENTO	1997	1998	19990	2000	2001	2002
Montevideo	16,8	16,3	15,7	15,2	15,0	14,8
Artigas	20,4	18,8	16,6	16,2	15,9	15,7
Canelones	14,9	14,8	14,7	14,2	14,1	13,9
Cerro Largo	18,6	18,4	18,0	17,5	17,2	17,0
Colonia	12,0	12,7	13,2	12,8	12,6	12,5
Durazno	12,0	12,7	13,2	12,8	12,6	12,5
Flores	18,4	15,5	14,7	14,3	14,1	13,9
Florida	12,5	12,4	13,7	13,3	13,2	13,0
Lavalleja	14,5	14,6	14,4	14,0	13,8	13,6
Maldonado	13,1	13,6	13,9	13,6	13,4	13,2
Paysandu	14,0	14,5	14,4	14,1	13,9	13,7
Rio Negro	16,1	15,2	14,3	13,9	13,7	13,5
Rivera	20,1	20,6	18,8	18,3	18,0	17,7
Rocha	18,0	17,2	18,2	17,7	17,4	17,2
Salto	20,3	18,2	16,5	16,0	15,8	15,6
San Jose	18,3	17,8	18,0	17,5	17,2	17,0
Soriano	14,5	15,1	15,7	15,2	15,0	14,8
Tacuarembó	18,1	18,2	18,2	17,7	17,4	17,2
Treinta y tres	14,9	16,7	18,6	18,0	17,7	17,5

Fuente: elaborado en base a datos del MSP.

## Cuadro A-2.3

Déficit de talla de niños y niñas. 2002				
	NORMAL	DÉFICIT MODERADO	DÉFICIT SEVERO	TOTOTAL CON DÉFICIT
Niños	75,7	19,5	4,8	24,3
Niñas	78,8	17,9	3,3	21,2
Esperado NCHS	84,1	13,6	2,3	15,9

Fuente: ANEP (2003)

## Cuadro A-2.4

Déficit de talla según barrio de Montevideo. 2002					
	NRO. DE NIÑOS CENSADOS	NRO. DE ESCUELAS CENSADAS	% NORMALES	% RETRASO MODERADO	% RETRASO GRAVE
Ciudad Vieja	194	3	75,8	17	7,2
Centro	90	2	76,7	18,9	4,4
Barrio Sur	75	2	77,3	18,7	4
Cordón	196	5	83,7	12,8	3,6
Palermo	66	2	80,3	18,2	1,5
Parque Rodó					
Pta. Carretas	171	5	87,1	12,3	0,6
Pocitos	222	6	89,6	9,5	0,9
Buceo	240	4	83,8	15,8	0,4
Pque. Batlle y V. Dolores	265	6	84,9	14,3	0,8
Malvín	223	6	84,8	14,8	0,4
Malvín Norte	201	4	80,6	17,4	2
Punta Gorda	180	3	90,6	7,8	1,7
Carrasco	109	3	79,8	15,6	4,6
Carrasco Norte	31	1	74,2	16,1	9,7
Bañados de Carrasco	256	4	78,9	17,2	3,9
Maroñas P. Guaraní	381	6	80,3	16	3,7
Flor de Maroñas	293	4	76,8	19,1	4,1
Las Canteras	196	4	80,6	15,8	3,6
Pta. Rieles Bella Italia	424	5	73,1	21	5,9
Jardines del Hipódromo	482	5	67	27,8	5,2
Ituzaingó	270	5	80,7	14,8	4,4
Unión	536	10	79,9	17,4	2,8
Villa Española	257	4	73,5	24,9	1,6
Mercado Modelo y Bolívar	91	2	90,1	6,6	3,3
Castro Castellanos	174	3	81,6	16,7	1,7
Cerrito	245	4	84,5	13,9	1,6
Las Acacias	166	2	77,1	18,7	4,2

Fuente: ANEP (2003)

Cuadro A-2.4

Déficit de talla según barrio de Montevideo. 2002					
	NRO. DE NIÑOS CENSADOS	NRO. DE ESCUELAS CENSADAS	% NORMALES	% RETRASO MODERADO	% RETRASO GRAVE
Aires Puros	286	4	83,2	13,6	3,1
Casavalle	615	9	69,6	25,9	4,6
P. Blancas	672	7	77,8	19,6	2,5
Manga-Toledo Chico	504	6	77,6	17,9	4,6
Paso de las Duranas	213	4	78,4	17,8	3,8
Peñarol Lavalleja	447	7	73,8	21	5,1
Cerro	751	9	76,4	19,7	3,9
Casabó					
Pajas Blancas	588	7	74,3	21,3	4,4
La Paloma Tomkinson	819	9	74	20,8	5,3
La Teja	335	6	81,8	15,5	2,7
Prado Nueva Savona	268	6	88,8	9,7	1,5
Capurro Bella Vista	100	4	85	13	2
Aguada	246	5	82,9	13,4	3,7
Reducto	140	4	82,9	14,3	2,9
Atahualpa	0	0			
Jacinto Vera	144	4	82,6	16	1,4
Figurita	73	1	84,9	13,7	1,4
Larrañaga	107	2	87,9	10,3	1,9
La Blanqueada	90	2	85,6	13,3	1,1
Villa Muñoz Retiro	107	2	66,4	31,8	1,9
La Comercial	88	2	85,2	13,6	1,1
Tres Cruces					
Brazo Oriental	78	2	82,1	16,7	1,3
Sayago	239	4	75,7	21,3	2,9
Conciliación	227	2	73,6	18,9	7,5
Belvedere	236	4	79,7	17,8	2,5
Nuevo París	350	7	73,7	21,7	4,6
Tres Ombúes Pbo. Victoria	321	6	62,9	28,3	8,7
Paso de la Arena	316	5	79,1	17,7	3,2
Colón Sureste Abayuba	271	5	83,8	14,4	1,8
Colon Centro y Noroeste	389	5	72,2	21,6	6,2
Lezica Melilla	186	3	73,7	21,5	4,8
Villa García Manga rural	471	6	75,1	20,8	3,8
Manga	628	8	78,3	16,7	4,9
Esperado NCHS		84,1	13,6	2,3	15,9

Fuente: ANEP (2003)

Cuadro A-2.5

## Tasas de asistencia al sistema educativo por tramo de edad según departamento. 1991-2002

	Montevideo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Paysandú	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Sortiano	Tacuarembó	Treinta y Tres
<b>6-11</b>																			
1991	99,1	95,4	98,8	98,6	100,0	98,2	97,1	98,5	100,0	98,7	99,0	98,8	99,3	100,0	98,5	98,4	98,0	98,3	100,0
1992	98,4	97,8	99,2	99,4	97,1	95,6	98,6	99,1	100,0	98,9	97,9	99,2	98,3	100,0	96,3	96,7	97,9	100,0	98,9
1993	99,2	95,9	99,5	98,8	99,5	96,7	100,0	94,4	100,0	98,2	99,0	98,3	96,8	98,9	97,9	100,0	96,9	97,7	100,0
1994	99,2	98,7	98,9	98,4	99,5	97,8	100,0	98,2	100,0	98,9	98,9	100,0	96,8	100,0	97,8	99,2	97,8	99,5	100,0
1995	98,9	95,8	99,3	99,3	100,0	99,1	100,0	99,2	100,0	100,0	99,4	100,0	97,6	95,9	99,6	96,4	100,0	98,8	98,7
1996	99,1	93,9	99,1	98,9	99,5	98,2	100,0	99,3	97,4	99,5	99,5	98,8	98,3	99,3	96,9	100,0	99,2	97,5	100,0
1997	98,8	98,3	98,0	97,8	98,2	98,3	100,0	99,2	98,8	99,6	97,8	88,1	98,0	97,3	97,4	98,9	98,8	99,2	100,0
1998	99,2	97,2	99,0	99,5	99,7	97,6	100,0	96,7	100,0	99,3	99,5	97,8	99,1	94,5	97,6	99,5	97,8	99,3	100,0
1999	99,4	98,4	99,4	99,3	100,0	91,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	97,5	93,4	97,7	99,3	98,3	98,4	100,0
2000	99,0	100,0	99,5	95,8	99,4	91,5	98,3	100,0	100,0	98,0	98,8	85,1	97,5	98,8	98,8	100,0	100,0	94,4	100,0
2001	99,0	98,1	98,7	96,5	99,6	100,0	100,0	95,8	98,7	99,7	99,3	96,6	99,0	96,9	98,9	100,0	100,0	100,0	98,5
2002	98,5	98,5	98,4	94,1	98,4	100,0	100,0	86,7	98,7	99,7	99,4	98,5	94,7	96,0	98,9	100,0	100,0	98,9	98,8
<b>12 a 17</b>																			
1991	85,3	75,8	82,6	83,0	82,2	83,9	81,4	81,1	86,8	80,1	80,7	81,6	81,9	83,7	75,9	80,5	80,5	83,5	84,4
1992	84,8	79,9	82,4	74,6	77,4	84,5	80,0	81,1	75,7	71,6	76,5	80,1	83,9	81,7	74,4	77,3	89,8	79,6	79,4
1993	84,9	77,0	73,2	75,0	80,1	76,0	73,4	81,3	78,9	75,9	81,4	83,6	77,9	72,6	77,4	77,1	82,8	79,3	82,9
1994	81,5	71,2	75,4	72,8	71,2	71,9	90,5	67,8	61,5	77,2	78,6	71,8	74,8	80,6	76,5	74,2	87,1	78,6	75,9
1995	81,7	76,8	77,3	77,2	77,7	87,6	84,8	79,7	75,3	73,5	79,6	85,9	77,4	66,9	76,5	77,1	85,3	75,8	80,0
1996	82,4	76,8	79,7	81,6	78,5	72,4	83,3	78,7	78,9	78,7	80,0	76,0	68,3	74,1	77,6	81,0	86,4	80,7	84,1
1997	83,7	89,7	79,9	78,0	81,7	80,8	85,7	78,9	74,4	79,9	81,2	71,9	78,4	75,5	79,0	82,1	86,1	78,8	91,9
1998	84,7	74,0	76,5	80,5	80,7	69,1	81,6	84,0	88,2	81,2	78,8	79,0	72,2	79,4	78,3	79,5	83,9	81,6	80,4
1999	84,9	78,9	78,5	76,7	89,8	68,1	86,1	81,2	82,9	82,4	77,1	94,3	88,6	71,2	75,9	78,4	86,7	85,6	84,0
2000	87,7	82,6	82,7	81,8	78,6	64,5	85,4	83,1	83,8	77,3	82,5	76,7	84,6	81,1	73,9	83,9	79,5	80,7	86,6
2001	87,9	86,4	83,3	77,8	86,2	78,7	81,2	77,0	88,8	88,2	86,0	80,5	92,3	77,2	88,7	76,9	92,2	85,7	93,2
2002	88,6	84,2	83,0	86,1	87,9	85,8	80,8	74,9	88,1	84,0	84,3	98,6	91,8	84,9	81,9	80,9	88,3	90,9	91,4
<b>6-17</b>																			
1991	91,6	85,6	90,4	90,0	91,3	90,8	87,1	87,9	92,8	88,6	90,7	90,4	89,9	91,4	87,2	88,7	89,3	91,0	93,1
1992	91,0	88,1	90,1	85,6	86,8	89,6	86,8	90,9	85,9	83,5	86,8	88,7	90,7	91,3	85,6	85,6	93,8	90,0	88,7
1993	91,5	85,4	86,4	85,8	90,0	86,4	83,8	87,8	88,5	86,3	89,4	90,4	86,4	84,8	87,5	87,5	89,8	88,0	91,1
1994	89,9	84,7	87,0	83,0	86,0	84,0	95,2	80,9	79,6	86,9	88,0	83,8	85,2	89,8	86,0	85,2	92,4	89,6	88,1
1995	90,0	86,3	87,8	86,7	89,0	93,2	91,7	89,1	87,4	87,1	88,8	93,3	86,7	80,7	88,2	86,0	92,8	87,3	88,8
1996	90,5	84,9	88,9	90,0	88,9	85,5	91,0	89,5	88,2	88,1	89,4	85,9	83,1	85,9	86,7	90,5	92,1	89,0	92,0
1997	91,1	94,1	88,9	87,3	88,9	89,6	93,7	89,3	86,3	90,0	89,1	80,5	87,1	86,1	88,0	89,0	92,4	87,8	95,3
1998	92,1	85,8	87,9	90,8	90,9	82,9	88,3	89,5	94,1	90,8	89,8	89,6	83,9	86,1	88,7	90,1	89,9	90,2	89,8
1999	92,0	88,8	88,9	87,1	94,7	80,4	93,1	89,5	92,0	91,5	87,1	96,0	93,1	83,8	86,0	87,4	91,9	92,3	92,5
2000	93,2	90,5	91,2	88,3	88,3	77,5	92,9	91,4	91,2	87,9	90,8	81,1	90,8	90,2	85,2	91,8	88,8	86,2	93,1
2001	93,3	91,8	91,2	87,2	92,7	89,8	90,2	85,2	93,6	93,6	91,9	88,8	95,8	87,4	93,5	88,2	95,8	92,9	96,0
2002	93,4	91,1	91,1	89,7	92,8	93,0	90,2	80,7	93,7	92,1	92,4	98,6	93,4	89,8	90,4	89,7	93,5	94,7	95,4

Fuente: elaborado en base a las ECH.

Cuadro A-2.6

Tasas de asistencia al sistema educativo por tramo de edad según zonal. 1999-2002														
	1999	2000	2001	2002		1999	2000	2001	2002		1999	2000	2001	2002
3-5					6-11					12-17				
ccz 1	75,2	87,7	80,1	70,4	ccz 1	100,0	98,6	100,0	98,6	ccz 1	86,6	96,5	97,0	97,9
ccz 2	90,7	90,1	85,7	71,9	ccz 2	100,0	100,0	100,0	99,1	ccz 2	94,9	96,4	97,0	97,0
ccz 3	87,4	94,3	88,6	79,8	ccz 3	99,2	99,2	98,2	99,2	ccz 3	93,1	92,4	95,8	95,8
ccz 4	89,4	85,4	82,0	79,9	ccz 4	100,0	100,0	100,0	96,6	ccz 4	93,7	96,4	95,9	95,1
ccz 5	92,4	89,0	91,2	91,9	ccz 5	100,0	100,0	100,0	100,0	ccz 5	96,8	97,1	97,5	97,5
ccz 6	75,0	72,5	67,7	76,6	ccz 6	98,8	100,0	99,1	97,9	ccz 6	87,8	89,7	87,6	88,5
ccz 7	81,3	92,0	90,5	57,6	ccz 7	100,0	100,0	100,0	48,0	ccz 7	99,2	97,4	99,0	58,4
ccz 8	74,4	68,8	89,8	82,5	ccz 8	100,0	100,0	100,0	99,0	ccz 8	86,9	91,9	93,8	95,6
ccz 9	64,0	59,8	60,2	55,3	ccz 9	98,6	97,1	98,9	97,6	ccz 9	80,1	82,9	81,3	85,8
ccz 10	40,3	60,1	60,9	63,7	ccz 10	99,1	99,3	98,2	99,2	ccz 10	68,9	84,4	83,4	75,4
ccz 11	63,3	63,2	69,3	72,1	ccz 11	98,9	97,9	98,1	99,5	ccz 11	73,4	76,1	81,0	80,3
ccz 12	65,0	59,5	74,6	53,7	ccz 12	100,0	99,0	98,3	96,4	ccz 12	85,1	80,6	82,8	88,7
ccz 13	71,3	75,2	78,5	61,0	ccz 13	98,5	100,0	97,2	99,4	ccz 13	83,2	89,1	88,4	84,3
ccz 14	68,9	64,1	73,4	63,3	ccz 14	99,3	100,0	100,0	97,5	ccz 14	87,6	84,9	84,1	85,1
ccz 15	66,3	78,8	73,8	82,2	ccz 15	100,0	98,8	100,0	98,6	ccz 15	78,3	90,0	80,4	89,0
ccz 16	92,4	84,2	83,4	92,3	ccz 16	100,0	100,0	100,0	97,6	ccz 16	89,6	100,0	94,9	91,4
ccz 17	56,0	58,2	61,2	67,4	ccz 17	100,0	98,9	98,4	97,3	ccz 17	74,6	80,2	82,7	86,2
ccz 18	51,3	59,5	60,5	56,3	ccz 18	98,8	95,7	100,0	100,0	ccz 18	83,3	77,2	75,6	82,7

Fuente: elaborado en base a las ECH.

Cuadro A-2.7

Tasas de asistencia al sistema educativo según zonal. 18 - 22 años. 1999-2002									
	1999	2000	2001	2002		1999	2000	2001	2002
ccz 1	60,1	58,7	67,4	63,7	ccz 10	16,4	22,8	26,3	33,8
ccz 2	71,0	71,0	71,5	74,4	ccz 11	22,6	27,7	28,2	34,8
ccz 3	51,7	51,0	61,6	65,5	ccz 12	38,9	28,9	40,5	52,6
ccz 4	75,3	68,9	74,5	71,9	ccz 13	25,3	33,2	42,4	44,0
ccz 5	70,3	81,0	79,5	84,8	ccz 14	31,8	42,4	45,0	43,3
ccz 6	45,9	46,9	48,2	49,5	ccz 15	49,6	49,4	49,4	64,2
ccz 7	67,5	75,6	78,5	74,8	ccz 16	53,5	67,0	56,2	68,1
ccz 8	48,6	63,0	59,6	71,0	ccz 17	18,8	24,1	26,3	28,4
ccz 9	31,0	25,1	33,7	33,5	ccz 18	14,9	19,5	25,0	29,1

Fuente: elaborado en base a las ECH.

Cuadro A-2.8

## Composición del ingreso per cápita con valor locativo por fuentes de ingreso, según quintiles. 1991, 1998 y 2003.

FUENTES DE INGRESO	QUINTILES DE INGRESO PER CÁPITA CON VALOR LOCATIVO					
	1	2	3	4	5	TOTAL
<b>1991</b>						
Ingreso Total	100	100	100	100	100	100
Ingresos por trabajo	64,82	63,21	58,49	56,51	44,80	52,36
Salarios privados	36,17	35,37	32,36	31,24	25,88	29,54
Salarios públicos	16,23	16,66	15,86	14,09	9,58	12,58
Ingresos cuenta propia sin local	6,74	3,90	3,13	2,70	1,63	2,60
Ingresos cuenta propia con local	5,69	7,28	7,14	8,48	7,71	7,63
Ingresos del capital, patrones y cooperativistas	1,31	2,39	4,53	6,99	22,23	13,12
Ingresos de patrones	0,80	1,45	2,78	4,91	14,02	8,37
Ingreso de cooperativistas	0,08	0,14	0,16	0,22	0,31	0,24
Capital	0,43	0,80	1,60	1,85	7,89	4,52
Alquileres	0,23	0,38	0,85	1,11	3,14	1,92
Intereses	0,14	0,30	0,52	0,58	2,90	1,62
Utilidades	0,07	0,12	0,23	0,16	1,85	0,97
Jubilaciones y Pensiones	13,64	15,68	16,38	15,91	12,74	14,31
Valor locativo	15,01	15,29	17,49	17,74	17,59	17,23
Otros ingresos	5,21	3,43	3,10	2,86	2,64	2,98
<b>1998</b>						
Ingreso Total	100	100	100	100	100	100
Ingresos por trabajo	62,89	62,57	57,94	56,28	48,66	53,60
Salarios privados	39,19	37,02	33,51	32,53	27,06	30,67
Salarios públicos	8,01	13,62	12,50	12,91	11,14	11,80
Ingresos cuenta propia sin local	9,00	4,67	3,20	2,45	1,78	2,73
Ingresos cuenta propia con local	6,69	7,26	8,72	8,39	8,68	8,40
Ingresos del capital, patrones y cooperativistas	0,68	1,86	3,44	5,89	17,52	10,73
Ingresos de patrones	0,38	1,31	2,45	4,04	11,05	6,89
Ingreso de cooperativistas	0,03	0,16	0,25	0,34	0,29	0,27
Capital	0,27	0,39	0,73	1,52	6,18	3,57
Alquileres	0,17	0,35	0,60	1,12	3,56	2,15
Intereses	0,07	0,03	0,12	0,21	0,67	0,41
Utilidades	0,02	0,01	0,02	0,19	1,94	1,02
Jubilaciones y Pensiones	11,92	13,89	17,53	18,10	17,04	16,80
Valor locativo	17,45	16,74	17,05	16,65	14,51	15,68
Otros ingresos	7,07	4,94	4,06	3,08	2,28	3,18

Fuente: elaborado en base a las ECH.

Cuadro A-2.8

Composición del ingreso per cápita con valor locativo por fuentes de ingreso, según quintiles. 1991, 1998 y 2003.						
FUENTES DE INGRESO	QUINTILES DE INGRESO PER CÁPITA CON VALOR LOCATIVO					
	1	2	3	4	5	TOTAL
<b>2003</b>						
Ingreso Total	100	100	100	100	100	100
Ingresos por trabajo	52,91	58,01	56,01	52,40	47,07	50,75
Salarios privados	30,87	33,28	31,53	28,60	24,46	27,46
Salarios públicos	6,03	12,50	14,23	15,78	12,56	13,14
Ingresos cuenta propia sin local	8,07	4,83	3,15	1,76	1,69	2,52
Ingresos cuenta propia con local	7,95	7,40	7,10	6,26	8,36	7,63
Ingresos del capital, patrones y cooperativistas	0,59	1,44	2,08	3,98	13,30	8,02
Ingresos de patrones	0,40	1,01	1,42	2,81	7,93	4,92
Ingreso de cooperativistas	0,00	0,02	0,04	0,05	0,12	0,08
Capital	0,19	0,42	0,63	1,12	5,25	3,03
Alquileres	0,15	0,38	0,51	0,96	3,75	2,21
Intereses	0,00	0,01	0,07	0,08	0,49	0,28
Utilidades	0,05	0,03	0,04	0,09	1,01	0,54
Jubilaciones y Pensiones	10,83	14,14	19,26	22,76	22,00	20,50
Valor locativo	16,95	16,12	16,04	15,60	13,42	14,67
Otros ingresos	18,71	10,29	6,60	5,26	4,21	6,06

Fuente: elaborado en base a las ECH.

Cuadro A-2.9

Desigualdad del ingreso según región. Índice de Gini.1991-2003.			
AÑO	MONTEVIDEO	INTERIOR	TOTAL
1991	40,5	39,0	41,8
1992	39,8	39,3	42,0
1993	38,0	37,4	40,2
1994	40,0	38,4	42,1
1995	41,2	38,3	42,8
1996	41,9	38,1	43,2
1997	42,5	38,3	43,4
1998	41,6	39,2	42,6
1999	42,6	37,9	42,6
2000	43,9	39,1	43,3
2001	43,8	39,7	44,5
2002	44,5	40,4	45,0
2003	44,4	38,9	44,5

Fuente: elaborado en base a las ECH.



Cuadro A-3.1

<b>Evolución de la indigencia por región.</b> Porcentaje de personas. 1991-2003			
AÑO	TOTAL	MONTEVIDEO	INTERIOR
1991	2,1	1,8	2,4
1992	1,8	1,5	2
1993	1,2	0,6	1,9
1994	1,2	1	1,5
1995	1,6	1,3	1,9
1996	1,7	1,6	1,8
1997	1,2	1	1,3
1998	1,6	1,8	1,3
1999	1,2	1,1	1,3
2000	1,5	1,3	1,7
2001	1,3	1,2	1,4
2002	1,9	2,1	1,8
2003	2,8	3,3	2,2

Fuente: INE (2004).

Cuadro A-3.2

<b>Incidencia de la pobreza. LP 1996.</b> Porcentaje de personas. 1991-2003			
AÑO	MONTEVIDEO	INTERIOR URBANO	TOTAL
1991	26,4	24,6	25,5
1992	21,8	24,4	23,1
1993	19,3	23,6	21,4
1994	19,4	21,1	20,2
1995	22,1	22,9	22,5
1996	22,9	24,1	23,5
1997	24,5	24,6	24,6
1998	24,4	25,1	24,7
1999	23,9	25,2	22,2
2000	26,2	24,1	25,1
2001	27,8	26,7	27,3
2002	32,5	32,5	32,5
2003	41,0	41,0	41,0

Fuente: Instituto de Economía.

Cuadro A-3.3

<b>Incidencia de la pobreza. LP 2002.</b> Porcentaje de personas. 1991-2003			
AÑO	MONTEVIDEO	INTERIOR URBANO	TOTAL
1991	22,4	24,4	23,4
1992	17,6	22,4	19,9
1993	13,7	20,9	17,1
1994	13,3	17,5	15,3
1995	16,1	18,8	17,4
1996	15,4	19,1	17,2
1997	16,0	18,5	17,2
1998	15,9	17,6	16,7
1999	15,6	15,0	15,3
2000	17,7	18,0	17,8
2001	18,4	19,3	18,8
2002	22,9	24,4	23,7
2003	29,9	31,8	30,9

Fuente: INE (2004).

Cuadro A-3.4

<b>IPH2M. 1991-2002</b>	
1991	12,2
1992	13,1
1993	12,5
1994	12,6
1995	12,2
1996	12,9
1997	13,1
1998	13,5
1999	14,5
2000	14,7
2001	14,6
2002	15,0

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE.

Cuadro A-3.5

Componentes del IPH2. 1991-2002						
	TASA DE ANALFABETISMO	INCIDENCIA DE LA POBREZA (LP 1996)	INCIDENCIA DE LA POBREZA (LP 2002)	INCIDENCIA DE LA POBREZA (LP RELATIVA)	TASA DE DESEMPLEO DE LARGO PLAZO	TASA DE DESEMPLEO
1991	3,7	24,5	23,4	16,4	1,4	8,8
1992	3,6	23,0	20,1	18,2	1,4	9,0
1993	0,4	20,2	16,9	17,1	1,4	8,4
1994	3,3	19,3	15,1	17,3	1,4	9,2
1995	3,2	21,6	17,4	16,4	1,6	10,3
1996	3,1	23,1	17,1	18,1	1,8	12,0
1997	2,9	23,7	17,0	18,6	2,0	11,5
1998	2,8	23,1	16,8	19,4	1,6	10,1
1999	2,7	22,8	15,7	21,3	1,9	11,3
2000	2,5	25,1	17,7	21,9	2,5	13,6
2001	2,4	27,0	18,8	21,5	3,4	15,3
2002	2,3	32,5	23,7	22,4	3,7	17,0

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE.

Cuadro A-3.6

IPH2M-LP. (1996)	
1991	16,4
1992	15,6
1993	14,0
1994	13,6
1995	14,8
1996	15,5
1997	15,9
1998	15,5
1999	15,3
2000	16,5
2001	17,7
2002	20,9

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE

Cuadro A-3.7

IPH2M-LP. (2002)	
1991	15,8
1992	14,0
1993	12,4
1994	11,6
1995	12,7
1996	12,4
1997	12,3
1998	12,1
1999	11,7
2000	12,5
2001	13,1
2002	15,7

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE

Cuadro A-3.8

IPH2M con tasa de desempleo abierta.	
1991	12,6
1992	13,4
1993	12,8
1994	13,0
1995	12,8
1996	13,7
1997	13,8
1998	13,9
1999	15,0
2000	15,6
2001	15,8
2002	16,6

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE

Cuadro A-3.9

IPH2M-LP (1996) con tasa de desempleo abierta.	
1991	16,6
1992	15,8
1993	14,3
1994	13,9
1995	15,2
1996	16,1
1997	16,3
1998	15,8
1999	15,8
2000	17,3
2001	18,6
2002	21,8

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE

Cuadro A-3.10

IPH2M-LP (2002) con tasa de desempleo abierta.	
1991	16,0
1992	14,3
1993	12,7
1994	12,1
1995	13,2
1996	13,3
1997	13,1
1998	12,7
1999	12,5
2000	13,7
2001	14,6
2002	17,2

Fuente: elaborado en base a las ECH del INE

Cuadro A-3.11

IPH2M según departamentos. 1991 a 2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	10,4	10,8	18,2	17,4	16,1	11,2	11,0	11,1	12,0	12,5	13,0	13,7
Artigas	30,2	28,3	28,3	28,0	24,4	27,5	25,3	33,6	30,7	35,2	31,3	31,9
Canelones	12,6	11,2	12,9	13,1	12,1	13,4	15,0	14,8	15,1	15,4	15,1	17,0
Cerro Largo	22,4	20,5	19,5	24,4	21,1	21,8	24,0	24,3	21,0	23,5	23,8	23,6
Colonia	12,1	14,3	13,6	11,5	13,5	12,6	14,8	11,1	16,8	21,9	18,7	20,1
Durazno	23,3	19,4	25,5	25,4	17,9	23,4	20,7	17,5	26,7	25,3	27,3	20,7
Flores	14,1	14,4	13,7	11,5	14,3	16,9	13,3	14,5	18,4	15,7	12,9	15,7
Florida	12,6	15,5	15,4	17,1	16,5	16,1	15,8	13,2	12,9	15,1	14,5	17,0
Lavalleja	13,2	15,5	11,9	12,8	13,7	16,8	15,1	10,4	17,3	11,0	16,8	14,1
Maldonado	10,7	10,5	10,4	10,6	11,1	11,6	12,5	10,7	12,2	15,1	15,6	22,7
Paysandu	17,1	18,0	17,7	14,9	17,4	20,0	19,3	22,9	21,2	23,5	24,1	24,1
Río Negro	20,0	18,1	24,0	22,8	22,0	26,7	22,3	14,9	16,0	23,9	22,7	16,6
Rivera	24,1	27,3	31,1	31,3	26,7	26,7	25,5	25,9	27,0	28,1	27,1	23,6
Rocha	12,1	12,1	12,6	17,6	17,7	17,2	19,0	15,0	19,2	17,4	20,7	17,2
Salto	22,6	21,3	24,8	22,1	20,3	21,8	21,1	24,6	23,3	24,7	25,5	25,2
San José	14,4	12,4	16,7	14,1	12,0	13,6	13,6	14,9	16,0	13,8	15,7	18,9
Soriano	21,7	12,6	20,7	16,0	14,2	16,7	17,4	21,4	21,2	24,2	25,6	23,7
Tacuarembó	21,5	25,2	24,6	21,9	19,7	19,3	21,7	25,9	23,2	23,3	25,7	23,3
Treinta y Tres	17,1	16,7	22,7	20,5	20,7	21,1	18,6	19,0	26,7	18,4	18,5	22,2

Fuente: elaborado a base de ECH.

Cuadro A-3.12

Proporción de la población de 15 años y más sin instrucción según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	3,5	3,2	3,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,6	2,5	2,2	1,0	0,9
Artigas	7,4	7,6	5,7	5,1	3,8	3,3	4,0	4,7	6,1	4,0	1,8	1,4
Canelones	5,1	4,1	4,1	2,9	1,8	2,3	2,6	2,6	3,5	3,7	1,7	1,7
Cerro Largo	6,2	8,2	8,1	5,6	5,2	6,0	4,9	5,3	6,4	4,8	3,1	3,1
Colonia	4,0	3,5	4,0	2,4	2,7	2,0	1,8	2,4	3,2	2,8	1,1	1,8
Durazno	7,0	8,4	7,5	5,3	2,6	3,0	3,3	3,3	4,4	3,2	1,2	1,5
Flores	3,0	7,5	3,2	4,8	4,8	4,2	3,7	3,4	3,2	3,3	1,9	1,3
Florida	4,0	5,7	7,1	3,4	4,2	3,1	3,5	3,7	3,5	4,2	1,3	2,3
Lavalleja	7,4	6,4	6,4	3,2	3,7	4,6	4,0	5,5	6,4	4,8	2,5	1,3
Maldonado	4,8	5,4	6,2	2,8	2,7	2,8	3,1	2,2	3,1	4,0	1,3	1,4
Paysandu	5,0	4,9	4,6	1,9	2,6	1,5	2,2	2,7	3,3	3,4	2,1	1,4
Río Negro	5,0	4,6	5,4	2,4	4,1	3,4	3,9	3,4	3,4	3,0	2,7	2,8
Rivera	8,7	9,4	7,4	8,0	7,3	6,6	4,6	4,2	6,8	4,5	5,5	4,0
Rocha	5,7	8,2	7,1	4,9	5,3	5,6	5,1	3,8	9,9	6,7	3,2	2,7
Salto	7,0	6,6	4,8	3,6	3,6	2,4	3,6	3,7	4,5	5,1	3,5	2,0
San José	3,9	4,8	5,4	3,8	3,2	2,6	3,3	3,5	4,4	3,1	2,0	2,0
Soriano	5,9	3,9	5,8	2,4	3,4	2,9	1,9	4,2	5,7	3,5	2,3	1,6
Tacuarembó	6,6	6,7	6,4	4,4	4,6	3,8	4,5	5,4	5,9	4,2	3,8	3,6
Treinta y Tres	6,9	4,5	4,3	4,4	3,3	3,2	2,8	4,9	5,9	3,2	3,5	2,5

Fuente: elaborado a base de ECH.

Cuadro A-3.13

Incidencia de la pobreza relativa según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	9,6	11,4	27,4	26,0	23,4	10,4	10,7	12,4	13,9	14,4	14,0	14,7
Artigas	47,0	43,9	43,8	42,4	37,4	42,2	38,8	52,8	48,0	55,1	48,4	49,8
Canelones	16,4	12,7	16,8	17,2	15,1	16,7	20,1	20,5	21,2	21,1	20,1	22,4
Cerro Largo	34,5	31,3	29,7	37,9	32,5	33,6	37,0	37,7	31,9	36,3	36,8	36,3
Colonia	14,9	19,5	18,8	14,0	18,8	16,8	20,7	13,6	23,9	32,9	25,3	28,4
Durazno	36,0	29,6	39,8	39,7	26,5	36,2	31,3	26,4	41,0	37,2	40,4	25,9
Flores	19,4	20,5	19,4	14,6	19,7	25,3	14,9	19,1	25,4	17,9	13,2	19,3
Florida	15,6	22,3	22,4	25,5	24,2	23,6	21,6	17,4	16,7	20,0	11,0	17,5
Lavalleja	16,7	22,0	14,8	16,9	19,2	24,9	21,8	10,8	25,9	11,9	24,2	16,1
Maldonado	11,4	9,8	10,1	10,4	9,7	11,8	14,5	12,3	15,3	18,3	17,4	31,6
Paysandu	25,3	27,0	26,7	21,5	26,0	30,3	29,5	35,6	32,7	36,3	37,2	37,2
Rio Negro	28,7	27,1	37,0	35,0	32,9	38,5	34,2	20,3	22,9	37,4	35,2	25,1
Rivera	37,1	42,4	48,8	48,6	41,4	41,5	39,9	40,5	42,4	44,2	42,6	36,8
Rocha	15,5	14,8	16,5	26,3	25,7	25,5	28,6	21,9	28,8	25,5	30,8	23,3
Salto	35,0	32,8	38,7	34,3	31,2	33,8	32,7	38,5	36,4	38,7	39,9	39,4
San José	20,5	16,5	24,7	19,7	15,2	18,7	19,2	21,4	23,6	19,4	22,4	28,1
Soriano	33,3	16,1	31,6	23,6	19,6	24,4	25,8	32,3	32,2	36,5	38,8	34,7
Tacuarembó	33,0	39,1	38,2	33,7	29,7	29,2	33,1	40,4	36,0	35,5	39,8	35,1
Treinta y Tres	24,93075	24,40347	34,68468	31,01093	30,4	31,8	27,1	28,4	41,4	27,4	26,2	33,1

Fuente: elaborado a base de ECH.

Cuadro A-3.14

Tasa de desempleo abierta según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	8,9	9,0	8,4	9,1	10,8	12,3	11,6	10,2	11,9	13,8	15,5	17,0
Artigas	13,4	13,8	15,6	20,3	13,8	17,3	15,6	12,6	13,0	16,8	19,5	15,4
Canelones	8,4	8,6	9,7	10,0	9,2	13,4	13,9	12,4	11,8	14,2	14,9	18,6
Cerro Largo	9,3	7,7	6,8	7,0	7,5	9,7	12,3	10,1	12,0	10,7	12,1	14,1
Colonia	9,2	11,0	7,7	8,3	7,5	8,9	11,3	7,8	14,1	16,2	19,7	19,6
Durazno	7,0	3,1	5,1	6,3	11,1	9,7	13,2	7,8	16,7	21,9	23,8	25,3
Flores	9,5	5,4	5,8	3,6	10,3	7,6	15,1	14,1	18,3	19,6	15,9	18,4
Florida	10,8	9,0	5,7	7,5	10,1	10,3	14,7	11,3	11,3	15,1	20,5	22,9
Lavalleja	10,9	10,6	7,5	9,0	7,2	9,4	9,2	8,6	7,6	10,7	13,4	16,9
Maldonado	7,6	9,0	7,0	9,2	12,0	12,7	12,8	8,4	10,9	17,4	19,6	23,7
Paysandu	8,5	9,8	6,7	7,6	9,1	11,7	8,8	9,2	9,3	11,3	12,8	12,7
Rio Negro	17,6	9,3	11,4	11,9	15,6	25,5	12,5	13,2	12,1	6,2	9,4	5,7
Rivera	10,5	10,7	9,9	15,5	12,5	10,8	7,1	6,1	2,9	8,0	5,5	6,2
Rocha	6,8	8,2	6,6	9,2	13,0	10,1	11,7	8,4	10,3	12,1	15,7	17,8
Salto	5,0	5,4	4,8	4,2	3,3	2,2	1,3	1,1	3,6	2,2	6,0	7,6
San José	6,1	6,2	8,8	8,7	8,3	10,1	7,5	10,3	8,4	9,7	12,3	14,1
Soriano	9,7	9,7	9,8	6,0	9,9	11,8	10,9	14,7	13,0	17,5	18,7	20,8
Tacuarembó	8,4	8,7	8,5	10,0	11,0	11,4	12,0	9,5	8,0	14,6	14,3	17,4
Treinta y Tres	11,28526646	10,48780488	12,80276817	11,83800623	16,9	14,4	14,8	12,6	13,6	12,7	17,0	17,2

Fuente: elaborado a base de ECH.

Cuadro A-3.15

IPH2M –LP (1996) según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	16,9	16,6	15,4	14,3	15,4	15,8	16,3	15,9	16,5	17,9	18,9	21,8
Artigas	30,6	26,1	24,0	24,4	23,9	26,2	24,4	31,0	25,8	30,4	27,9	33,7
Canelones	12,7	10,7	11,4	11,3	11,4	12,9	13,9	13,5	12,6	13,5	14,4	18,1
Cerro Largo	22,9	18,4	17,4	19,6	20,7	19,8	22,0	22,1	18,0	19,4	21,1	25,5
Colonia	12,2	13,2	11,0	10,4	12,5	11,9	13,3	10,3	13,4	19,3	17,5	20,8
Durazno	22,3	17,2	20,9	20,0	18,2	20,7	19,5	17,1	24,1	22,2	26,3	21,3
Flores	15,0	13,1	10,8	9,9	13,3	14,6	13,1	13,3	15,7	14,6	12,4	16,0
Florida	12,8	13,3	12,7	12,6	15,0	15,1	15,0	12,6	10,5	12,9	14,5	18,7
Lavalleja	13,7	14,1	11,1	10,6	11,9	15,9	14,1	10,3	14,7	10,1	15,6	14,4
Maldonado	10,7	10,3	10,0	10,0	11,0	11,2	12,2	10,0	10,8	13,5	14,8	24,1
Paysandu	17,3	16,3	15,0	12,1	16,5	18,8	18,2	19,6	16,6	20,7	22,0	25,5
Río negro	20,0	15,5	20,7	19,5	22,0	26,2	19,7	14,4	13,2	20,6	19,0	18,4
Rivera	24,4	24,0	26,4	25,3	25,4	26,0	24,3	23,7	22,5	25,0	25,7	25,6
Rocha	12,2	11,2	11,7	13,6	18,1	15,5	17,6	13,6	15,8	12,9	19,0	18,1
Salto	23,2	18,8	21,6	19,6	19,3	19,6	19,0	22,5	18,3	20,8	23,2	26,9
San José	14,1	11,5	14,4	11,8	11,4	13,4	12,3	12,4	12,1	12,5	14,8	19,5
Soriano	22,6	11,6	17,9	12,8	14,0	15,8	16,2	18,9	17,5	22,2	24,5	24,4
Tacuarembó	21,6	22,7	21,4	17,5	18,2	18,8	19,9	21,9	16,9	20,5	23,6	25,8
Treinta y Tres	17,50795962	14,5958933	16,39600488	17,44269877	20,1	20,2	17,5	16,6	20,5	17,0	17,7	23,9

Fuente: elaborado a base de ECH y CPV 1996

Cuadro A-3.16

Incidencia de la pobreza (LP 1996) según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	25,0	24,5	22,3	20,1	21,9	22,4	23,6	23,2	24,0	26,2	27,7	32,5
Artigas	47,8	40,2	36,4	36,1	36,7	40,0	37,3	48,6	40,0	47,3	42,5	52,9
Canelones	16,7	10,9	13,0	12,6	13,4	15,3	17,5	17,7	15,9	16,6	18,4	24,7
Cerro Largo	35,4	27,5	25,9	29,9	31,8	30,1	33,7	34,1	26,6	29,5	32,3	39,4
Colonia	15,1	17,0	12,5	10,3	16,6	15,1	17,5	11,5	16,4	28,0	22,5	29,8
Durazno	34,4	25,7	32,1	30,7	27,1	31,8	29,2	25,7	36,6	31,3	38,6	27,2
Flores	21,3	17,7	12,6	9,7	17,5	21,2	14,5	16,0	18,9	13,7	10,8	20,0
Florida	16,1	17,8	16,8	16,8	21,2	21,5	19,7	16,0	9,1	14,2	11,0	22,9
Lavalleja	17,9	19,1	12,4	10,5	15,3	23,3	19,8	10,4	21,3	7,8	21,9	17,1
Maldonado	11,3	8,4	8,1	7,5	8,8	10,0	13,6	10,1	10,7	13,1	14,6	34,4
Paysandu	25,8	23,7	21,8	15,7	24,4	28,2	27,4	29,9	24,8	31,6	33,7	39,7
Río negro	28,7	22,4	31,5	29,3	33,1	37,4	29,6	19,3	17,1	31,9	29,0	28,2
Rivera	37,7	36,9	41,1	38,7	39,3	40,4	37,9	36,9	34,9	39,1	40,2	40,1
Rocha	15,7	12,0	14,4	18,6	26,4	22,4	26,0	19,2	22,4	16,0	27,7	25,1
Salto	35,9	28,6	33,4	30,0	29,5	30,1	29,2	35,1	28,0	32,3	36,2	42,1
San José	20,0	14,2	20,2	14,6	13,6	18,3	16,5	16,0	15,8	16,6	20,7	29,2
Soriano	34,8	13,5	26,7	17,6	19,3	22,6	23,7	27,7	25,5	33,0	36,9	36,2
Tacuarembó	33,1	35,0	32,9	26,0	27,1	28,2	30,0	33,8	25,3	30,8	36,2	39,4
Treinta y Tres	25,62327	20,282	23,27327	25,54645	29,1	30,1	25,0	23,9	30,8	24,9	24,6	36,1

Fuente: elaborado a base de ECH

Cuadro A-3.17

IPH2M-LP (2002) según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	15,6	14,4	14,3	12,8	13,8	12,7	12,7	13,1	12,8	13,8	14,5	16,9
Artigas	30,7	24,9	22,3	22,9	21,5	22,9	19,4	25,4	21,2	25,5	23,9	27,2
Canelones	12,8	10,5	11,0	10,6	10,6	11,8	12,4	12,1	10,9	11,8	12,2	15,1
Cerro largo	22,6	16,8	16,6	15,9	18,5	15,4	17,9	17,6	12,9	15,1	16,8	19,4
Colonia	12,1	13,0	10,7	10,0	10,9	10,8	11,2	9,7	12,4	15,9	15,6	17,5
Durazno	23,3	16,9	19,6	17,7	16,0	16,1	18,1	12,4	19,4	20,1	21,0	18,6
Flores	15,0	12,0	10,8	9,5	12,1	12,1	11,8	11,2	13,9	14,1	11,9	15,0
Florida	12,9	12,2	11,8	11,3	12,0	12,7	12,6	11,0	10,0	12,1	14,2	16,4
Lavalleja	14,1	13,1	11,0	10,3	11,2	13,0	11,5	9,5	11,5	9,8	12,5	13,6
Maldonado	10,9	10,2	9,8	9,8	10,9	10,8	11,2	9,5	10,0	12,7	14,0	20,5
Paysandu	17,3	15,6	13,4	11,0	15,1	16,2	13,8	16,2	12,8	16,6	15,8	21,2
Rio negro	20,0	14,1	20,1	16,8	19,6	21,6	17,2	12,9	11,2	16,4	15,4	12,2
Rivera	24,6	23,1	24,2	23,4	23,0	21,7	19,7	19,1	18,3	21,1	20,7	19,0
Rocha	12,6	11,2	11,2	12,4	15,9	13,2	14,0	11,0	13,1	12,3	14,8	15,6
Salto	23,4	17,8	20,1	16,8	16,9	16,1	14,6	18,0	13,3	14,8	17,6	21,7
San jose	15,2	11,0	12,5	11,5	11,1	11,9	10,5	10,7	10,2	10,5	11,4	15,7
Soriano	22,9	11,3	16,6	11,4	12,4	13,0	13,7	15,8	14,5	18,2	20,2	20,0
Tacuarembó	21,8	20,9	20,0	14,5	16,0	17,1	16,5	17,2	12,6	15,0	19,6	18,1
Treinta y Tres	17,13935972	13,63717825	15,50984312	16,15402481	18,9	17,4	13,5	12,6	16,5	12,8	15,5	21,2

Fuente: elaborado a base de ECH y CPV 1996

Cuadro A-3.18

Incidencia de la pobreza (LP 2002) según departamentos. 1991-2002												
DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Montevideo	25,0	24,5	22,3	20,1	21,9	22,4	23,6	23,2	24,0	26,2	27,7	32,5
Artigas	47,8	40,2	36,4	36,1	36,7	40,0	37,3	48,6	40,0	47,3	42,5	52,9
Canelones	16,7	10,9	13,0	12,6	13,4	15,3	17,5	17,7	15,9	16,6	18,4	24,7
Cerro largo	35,4	27,5	25,9	29,9	31,8	30,1	33,7	34,1	26,6	29,5	32,3	39,4
Colonia	15,1	17,0	12,5	10,3	16,6	15,1	17,5	11,5	16,4	28,0	22,5	29,8
Durazno	34,4	25,7	32,1	30,7	27,1	31,8	29,2	25,7	36,6	31,3	38,6	27,2
Flores	21,3	17,7	12,6	9,7	17,5	21,2	14,5	16,0	18,9	13,7	10,8	20,0
Florida	16,1	17,8	16,8	16,8	21,2	21,5	19,7	16,0	9,1	14,2	11,0	22,9
Lavalleja	17,9	19,1	12,4	10,5	15,3	23,3	19,8	10,4	21,3	7,8	21,9	17,1
Maldonado	11,3	8,4	8,1	7,5	8,8	10,0	13,6	10,1	10,7	13,1	14,6	34,4
Paysandu	25,8	23,7	21,8	15,7	24,4	28,2	27,4	29,9	24,8	31,6	33,7	39,7
Rio negro	28,7	22,4	31,5	29,3	33,1	37,4	29,6	19,3	17,1	31,9	29,0	28,2
Rivera	37,7	36,9	41,1	38,7	39,3	40,4	37,9	36,9	34,9	39,1	40,2	40,1
Rocha	15,7	12,0	14,4	18,6	26,4	22,4	26,0	19,2	22,4	16,0	27,7	25,1
Salto	35,9	28,6	33,4	30,0	29,5	30,1	29,2	35,1	28,0	32,3	36,2	42,1
San jose	20,0	14,2	20,2	14,6	13,6	18,3	16,5	16,0	15,8	16,6	20,7	29,2
Soriano	34,8	13,5	26,7	17,6	19,3	22,6	23,7	27,7	25,5	33,0	36,9	36,2
Tacuarembó	33,1	35,0	32,9	26,0	27,1	28,2	30,0	33,8	25,3	30,8	36,2	39,4
Treinta y Tres	25,62327	20,282	23,27327	25,54645	29,1	30,1	25,0	23,9	30,8	24,9	24,6	36,1

Fuente: elaborado a base de ECH

Cuadro A-3.19

IPH2M según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	9,2	9,9	9,4	10,4
ccz 2	9,6	9,9	9,8	11,2
ccz 3	9,8	10,3	10,5	11,4
ccz 4	9,7	9,9	9,8	10,0
ccz 5	9,1	9,4	9,8	9,9
ccz 6	9,9	10,5	12,6	12,9
ccz 7	8,8	9,4	10,5	9,5
ccz 8	9,0	10,0	11,0	10,6
ccz 9	10,9	12,3	18,1	18,4
ccz 10	11,2	11,6	16,7	18,9
ccz 11	11,5	13,1	20,3	21,1
ccz 12	10,8	10,0	16,6	16,8
ccz 13	9,9	11,4	13,2	13,9
ccz 14	12,4	12,0	15,7	17,4
ccz 15	10,0	10,0	13,1	14,4
ccz 16	9,7	9,2	10,7	11,9
ccz 17	12,2	12,7	21,9	23,3
ccz 18	10,9	12,5	22,1	23,5

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.20

Proporción de la población de 15 años y más sin instrucción según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	1,2	1,2	0,5	1,1
ccz 2	1,4	1,4	0,3	0,4
ccz 3	1,4	1,4	0,8	0,5
ccz 4	1,1	1,1	0,2	0,0
ccz 5	0,7	0,7	0,2	0,2
ccz 6	0,7	0,7	0,2	0,2
ccz 7	0,9	0,9	0,3	0,3
ccz 8	0,8	0,8	0,4	0,8
ccz 9	2,8	2,8	1,6	1,3
ccz 10	3,0	3,0	2,0	2,4
ccz 11	2,3	2,3	1,5	1,3
ccz 12	2,3	2,3	0,0	0,0
ccz 13	1,6	1,6	1,5	1,7
ccz 14	2,4	2,4	1,1	1,6
ccz 15	1,3	1,3	1,5	1,0
ccz 16	1,3	1,3	0,6	0,9
ccz 17	2,2	2,2	1,5	1,0
ccz 18	1,9	1,9	1,5	2,8

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.21

Incidencia de la pobreza relativa según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	4,4	8,1	5,9	6,8
ccz 2	3,2	3,1	3,6	3,4
ccz 3	7,2	4,8	3,0	5,5
ccz 4	1,8	3,5	2,1	1,9
ccz 5	1,1	0,7	1,0	1,1
ccz 6	7,9	11,1	12,3	10,8
ccz 7	1,0	1,8	0,4	1,1
ccz 8	6,5	8,0	7,3	7,5
ccz 9	25,6	22,7	24,6	24,3
ccz 10	27,5	24,9	19,5	26,2
ccz 11	29,8	27,5	29,6	29,3
ccz 12	18,7	21,4	23,4	19,4
ccz 13	19,8	16,4	14,4	13,7
ccz 14	20,2	20,4	18,7	22,0
ccz 15	9,3	10,8	11,7	15,5
ccz 16	8,1	2,7	5,4	5,3
ccz 17	26,5	36,4	30,5	33,4
ccz 18	26,8	29,8	32,3	35,1

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.22

Tasa de desempleo abierta según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	9,0	11,6	9,5	12,8
ccz 2	10,3	11,8	11,3	15,1
ccz 3	10,9	12,7	13,3	15,4
ccz 4	10,6	11,7	11,5	12,1
ccz 5	8,4	10,0	11,4	11,9
ccz 6	11,3	13,2	15,6	17,3
ccz 7	6,9	10,1	13,3	10,8
ccz 8	7,7	12,0	13,8	12,9
ccz 9	13,9	17,3	18,8	20,5
ccz 10	14,6	15,7	20,7	19,1
ccz 11	15,5	18,8	17,4	21,8
ccz 12	13,8	12,1	14,7	21,1
ccz 13	11,2	15,4	15,9	18,2
ccz 14	17,4	16,7	18,9	20,3
ccz 15	11,5	11,9	17,1	18,2
ccz 16	10,8	9,4	13,5	16,5
ccz 17	17,0	18,2	22,6	22,2
ccz 18	14,0	17,8	19,1	18,7

Fuente: elaborado en base a la ECH



Cuadro A-3.23

IPH2M –LP (1996) según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	9,2	9,9	11,5	14,4
ccz 2	9,6	9,9	11,0	12,3
ccz 3	9,8	10,3	12,0	16,5
ccz 4	9,7	9,9	10,4	10,4
ccz 5	9,1	9,4	9,8	9,9
ccz 6	9,9	10,5	16,3	19,8
ccz 7	8,8	9,4	10,6	9,7
ccz 8	9,0	10,0	14,0	14,3
ccz 9	10,9	12,3	29,5	32,0
ccz 10	11,2	11,6	29,1	36,3
ccz 11	11,5	13,1	33,5	35,4
ccz 12	10,8	10,0	26,8	32,2
ccz 13	9,9	11,4	20,3	22,8
ccz 14	12,4	12,0	23,4	29,2
ccz 15	10,0	10,0	18,9	21,2
ccz 16	9,7	9,2	12,9	13,5
ccz 17	12,2	12,7	33,9	40,6
ccz 18	10,9	12,5	35,9	37,3

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.24

Incidencia de la pobreza (LP 1996) según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	13,5	13,6	14,4	19,7
ccz 2	8,6	8,8	11,5	12,1
ccz 3	16,3	11,2	13,3	23,1
ccz 4	6,6	7,6	8,7	8,0
ccz 5	3,1	2,4	2,6	3,7
ccz 6	18,0	22,0	22,4	28,7
ccz 7	2,8	4,5	3,8	6,1
ccz 8	10,1	15,6	18,3	19,4
ccz 9	38,0	42,1	45,4	49,4
ccz 10	42,1	50,6	44,4	56,7
ccz 11	44,0	46,4	52,2	54,8
ccz 12	31,0	37,6	41,6	49,6
ccz 13	33,4	32,3	30,1	34,0
ccz 14	31,5	36,4	34,7	44,7
ccz 15	18,6	20,3	27,0	31,0
ccz 16	13,2	12,1	15,6	14,8
ccz 17	47,5	54,0	52,2	56,7
ccz 18	52,1	42,2	56,0	58,3

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.25

IPH2M-LP (2002) según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	9,2	9,9	9,7	11,4
ccz 2	9,6	9,9	10,0	11,4
ccz 3	9,8	10,3	10,8	12,3
ccz 4	9,7	9,9	9,9	10,1
ccz 5	9,1	9,4	9,8	9,9
ccz 6	9,9	10,5	13,7	14,6
ccz 7	8,8	9,4	10,5	9,5
ccz 8	9,0	10,0	11,1	11,5
ccz 9	10,9	12,3	22,0	24,9
ccz 10	11,2	11,6	20,1	27,2
ccz 11	11,5	13,1	25,5	28,2
ccz 12	10,8	10,0	18,9	22,4
ccz 13	9,9	11,4	14,3	17,3
ccz 14	12,4	12,0	17,8	22,1
ccz 15	10,0	10,0	14,0	16,5
ccz 16	9,7	9,2	10,9	12,2
ccz 17	12,2	12,7	26,3	33,2
ccz 18	10,9	12,5	27,1	29,2

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.26

Incidencia de la pobreza (LP 1996) según zonal. 1999 a 2002				
ZONALES	1999	2000	2001	2002
ccz 1	13,5	13,6	14,4	19,7
ccz 2	8,6	8,8	11,5	12,1
ccz 3	16,3	11,2	13,3	23,1
ccz 4	6,6	7,6	8,7	8,0
ccz 5	3,1	2,4	2,6	3,7
ccz 6	18,0	22,0	22,4	28,7
ccz 7	2,8	4,5	3,8	6,1
ccz 8	10,1	15,6	18,3	19,4
ccz 9	38,0	42,1	45,4	49,4
ccz 10	42,1	50,6	44,4	56,7
ccz 11	44,0	46,4	52,2	54,8
ccz 12	31,0	37,6	41,6	49,6
ccz 13	33,4	32,3	30,1	34,0
ccz 14	31,5	36,4	34,7	44,7
ccz 15	18,6	20,3	27,0	31,0
ccz 16	13,2	12,1	15,6	14,8
ccz 17	47,5	54,0	52,2	56,7
ccz 18	52,1	42,2	56,0	58,3

Fuente: elaborado en base a la ECH

Cuadro A-3.27

<b>Grado de asociación entre distintas dimensiones de la pobreza. País urbano. 1991 y 2002 (excluyendo población de 65 y más).</b>				
<b>1991</b>	<b>RIQUEZA</b>	<b>EDUCACIÓN</b>	<b>HACINAMIENTO</b>	<b>INGRESOS</b>
Riqueza	1			
Educación	0,2486	1		
Hacinamiento	0,2382	0,0998	1	
Ingresos	0,3531	0,1556	0,4055	1
<b>2002</b>	<b>POB RIQUEZA</b>	<b>POB EDUC</b>	<b>POB HAC</b>	<b>POB97</b>
Riqueza	1			
Educación	0,2303	1		
Hacinamiento	0,2633	0,0852	1	
Ingresos	0,4178	0,1387	0,3588	1

Fuente: elaborado en base a la ECH