

**LAS EXPORTACIONES URUGUAYAS Y
EL TIPO DE CAMBIO REAL: UN
ANÁLISIS SECTORIAL A TRAVÉS DE
MODELOS VECM – 1993-2010**

Diciembre de 2011

Ec. Alvaro Brunini

Ec. Gabriela Mordecki

INSTITUTO DE ECONOMIA

Serie Documentos de Trabajo

DT13/11

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR)- FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN- INSTITUTO DE ECONOMÍA
(FCEYA)**

URUGUAY

ISSN: 1510-9305 (EN PAPEL)

ISSN: 1688-5090 (EN LÍNEA)

LAS EXPORTACIONES URUGUAYAS Y EL TIPO DE CAMBIO REAL: UN ANÁLISIS SECTORIAL A TRAVÉS DE MODELOS VECM – 1993-2010

Álvaro Brunini¹

Gabriela Mordecki¹

Resumen

Aquí se analiza la relación entre las exportaciones uruguayas de: carne vacuna, láctea, química y plástica, y el tipo de cambio real sectorial (TCRES), de enero-93 a diciembre-09 estudiando la posible cointegración de las variables. Los resultados difieren según los sectores analizados. La demanda internacional fue significativa en todos los modelos. Al eliminarla, en la mayoría de ellos el TCRES se tornó significativo, y con el signo esperado, salvo para las exportaciones de plásticos. Esto implicaría que no se estaría verificando al menos en estos casos, la relación teórica entre el incremento de las exportaciones y la mejora de la competitividad medida por el tipo de cambio real. Esto abre nuevas interrogantes y una extensa agenda de trabajos futuros.

Abstract

Here we analyze the relationship between the Uruguayan exports: beef, dairy, chemicals and plastics, and the sectoral real exchange rate (TCRES), from January-93 to December-09 studying the possible cointegration between the variables. The results differ across sectors analyzed. International demand was significant in all models. Upon disposal, most of the TCRES became significant with the expected sign, except plastic exports. This would not be checking at least in these cases, the theoretical relationship between increases on exports and improved competitiveness as measured by the real exchange rate. This raises new questions and an extensive agenda for future work.

Palabras claves: exportaciones, tipo de cambio real sectorial, competitividad

JEL: F19, F41, O24

1. Investigadores del Instituto de Economía. También colaboraron en esta investigación Nicolás Bonino y María Dolores Carnevale.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO TEÓRICO	4
3. EL TIPO DE CAMBIO REAL Y SU RELACIÓN CON LAS EXPORTACIONES	6
4. SECTORES SELECCIONADOS.....	8
5. METODOLOGÍA: MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN.....	9
6. FUENTE DE DATOS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS TIPOS DE CAMBIOS REALES SECTORIALES.....	10
7. ANÁLISIS EMPÍRICO	10
7.1 <i>Descripción de las series utilizadas</i>	10
7.2 <i>Determinación del orden de integración de las series</i>	13
7.3 <i>Relaciones de equilibrio de largo plazo</i>	15
7.3.1 <i>Modelos para las exportaciones de carne vacuna</i>	15
7.3.2 <i>Modelos para las exportaciones de productos lácteos</i>	16
7.3.3 <i>Modelos para las exportaciones de productos de la industria química.....</i>	17
7.3.4 <i>Exportaciones de la industria del plástico</i>	18
8. REFLEXIONES FINALES.....	19
9. AGENDA FUTURA	19
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXO I.....	22
ANEXO II.....	23

1. Introducción

Uruguay es una economía pequeña y abierta, donde por lo reducido de su mercado interno, las exportaciones siempre han jugado un rol preponderante en el crecimiento económico. Además, las ventas externas han aumentado su participación en la generación del Producto Interno Bruto (PIB), las que pasaron de 20% en 1997 a 30% en 2009. La participación de los bienes en las exportaciones totales es aproximadamente de 75% en la actualidad, la que ha crecido en el período, pasando de alrededor de 60% en 1997 a la cifra actual. Este fenómeno se dio acompañado de un fuerte crecimiento de la economía, muchas veces liderado por el crecimiento de las exportaciones de bienes. Sin embargo, la evolución del tipo de cambio real (TCR) aparece como un condicionante importante de las exportaciones y su evolución en los últimos años ha tendido a la apreciación, impulsado por el propio crecimiento mencionado y el fuerte ingreso de capitales que ha experimentado la economía uruguaya en los últimos años.

A partir de allí, surge un gran debate en torno al peso del tipo de cambio real en el desempeño de las exportaciones. De acuerdo con el modelo keynesiano de economía abierta (IS-LM-BP), desarrollado por Mundell-Fleming, el tipo de cambio real aparece como uno de los determinantes de la demanda agregada, a través de su impacto en las exportaciones. En base a ello se han desarrollado diversos estudios que intentan analizar el vínculo de las exportaciones con el TCR, pero en forma global. En general los resultados de estos trabajos encuentran un vínculo significativo entre exportaciones y TCR. Pero en este trabajo se quiere profundizar el análisis, llevándolo a un plano sectorial, dado que algunas críticas que han recibido estos trabajos se centran en la diferente naturaleza de los productos exportados y de la formación de sus precios.

De esta forma, aquí se analiza la posible relación de las exportaciones de algunos sectores, elegidos por su alta participación en las exportaciones totales y tomando algunos vinculados al sector agropecuario y otros que utilizan materias primas importadas con la competitividad sectorial. Se eligieron los productos: carne vacuna, lácteos, químicos y plásticos. Para realizar este análisis se plantea la metodología de cointegración desarrollada por Johansen, S. (1988). Como estimadores de la competitividad sectorial se elaboraron indicadores de tipo de cambio real efectivo sectorial (TCRES) siguiendo la metodología desarrollada por el Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (IPEA).

Para ello se construyeron TCRES ponderando los precios en dólares por la participación de los diferentes países en el comercio bilateral del sector (exportaciones más importaciones), para el promedio de los años 2006-2009.

2. Marco Teórico

En un modelo de dos bienes, uno transable y otro no transable, suponiendo una economía pequeña y abierta, la demanda externa (M^*) es una función del tipo de cambio real (e), que representa los precios relativos de los precios internos en relación a los bienes importables:

$$e = \frac{E \times p^*}{p}, \text{ donde}$$

E = tipo de cambio nominal

p^* = precios internacionales

p = precios domésticos

Esta relación también puede ser considerada en relación a la definición interna del tipo de cambio real:

$$e = \frac{PT}{PN}$$

Donde PT son los precios de los bienes transables y PN los precios de los bienes no transables.²

Al considerar el tipo de cambio real sectorial (e_s), se incluyen ponderadores w_{si} , que representan el peso del comercio del sector correspondiente (exportaciones más importaciones) del país i , como se ve en la fórmula abajo:

$$e_s = \frac{E}{P} \sum_{i=1}^n w_{si} \times \frac{P^*_i}{E^*_i}$$

Donde E es la tasa de cambio nominal de la economía doméstica, P son los precios del país doméstico, P^*_i son los precios del país i , E^*_i es el tipo de cambio nominal del país i .

La demanda externa es:

$$M = M^*(e)$$

La oferta de exportaciones (X) es igual al exceso de producción doméstica de bienes exportables (Y_x) por sobre la demanda de esos bienes (D_x). La demanda doméstica es una función de los precios internacionales y domésticos, del tipo de cambio nominal y también del ingreso doméstico (Y):



Entonces, el equilibrio en el Mercado de exportaciones será la oferta igual a la demanda:

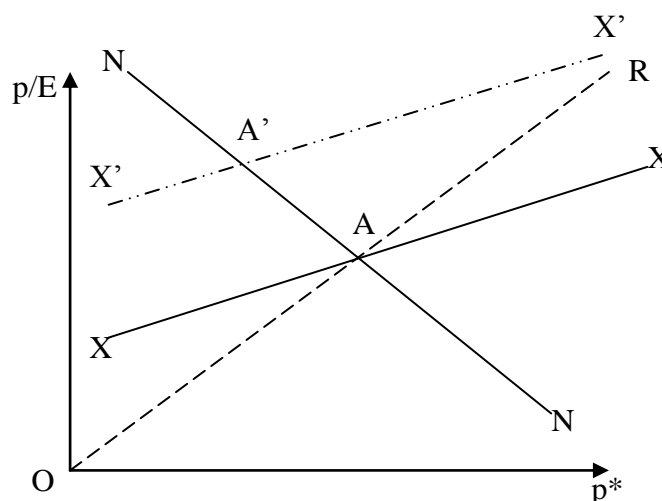
$$X(p^*, p, E, Y) = M^*(e)$$

En este modelo el tipo de cambio real se considera una variable endógena, que se ajusta para permitir el equilibrio del mercado de exportaciones.

En el gráfico 1, tenemos la línea NN, de los puntos de equilibrio doméstico y XX que muestra los puntos del equilibrio del mercado de exportaciones. Esta última función creciente es más horizontal que la línea OR dibujada desde el origen, que representa el tipo de cambio real dada.

2. Mordecki, G. "Nota técnica: diferentes mediciones de la competitividad en el Uruguay 1980-1995".

Gráfico 1: Modelos de dos bienes



Fuente: Dornbusch (1980)

Si nos movemos sobre OR , los precios internacionales crecen en relación a los precios domésticos, pero el tipo de cambio real se mantiene constante, por lo tanto la demanda externa tampoco varía, y lo mismo sucede con el ingreso real. Por lo tanto, el efecto sustitución lleva a un exceso de oferta de exportaciones debido a un incremento de la producción y una disminución de la demanda.

A es el punto de equilibrio del Mercado de exportaciones, donde la demanda se iguala a la oferta. Si la demanda externa aumenta, por ejemplo, como consecuencia de un *shock* externo positivo, en A habrá un exceso de demanda de exportaciones, por lo que XX se moverá a $X'X'$, y el nuevo punto de equilibrio será A' . Este punto representará un nuevo equilibrio, con un tipo de cambio real diferente. Los precios domésticos se elevarán o el tipo de cambio nominal caerá, de forma tal que el tipo de cambio real en A' se aprecie.

3. El tipo de cambio real y su relación con las exportaciones

La verificación de la relación teórica entre las exportaciones y el tipo de cambio real, ha sido ampliamente estudiada. En Uruguay, existen estudios que analizan dicha relación, tal es el caso del trabajo de Mordecki (2006), el Cuarto Informe de Exportaciones de Uruguay XXI (2007), así como Mordecki y Piaggio (2008).

En el primero, se analizan los determinantes de las exportaciones uruguayas a Argentina, Brasil y fuera de la región, en el período 1980-2005. Las dos variables tenidas en cuenta en este trabajo fueron los tipos de cambio reales y la demanda de importaciones de cada país o región. El análisis, realizado a través de Modelos de Vectores de Corrección de Error (VECM) revela que las exportaciones uruguayas reaccionan de manera similar a *shocks* en el tipo de cambio real y a *shocks* de demanda (representada por las importaciones de cada país). En el modelo no resultaron factores significativos ni el establecimiento del MERCOSUR ni la protección efectiva.

En el Informe de Uruguay XXI, se analiza la evolución del TCR y la de las exportaciones con países como Argentina y Brasil entre otros. El mismo concluye que los exportadores no suelen guiarse por la existencia de acuerdos comerciales o altos

niveles de competitividad, mencionando como posible justificación la búsqueda de mercados más dinámicos o con mejores precios como pueden ser los de los países desarrollados.

En tanto, en el trabajo de Mordecki y Piaggio, se analizan los determinantes de las exportaciones uruguayas de bienes industriales basados en insumos sin origen agropecuario a Argentina y Brasil (hacia donde se destinan principalmente). El estudio fue desarrollado también a través de un Modelo de Vectores de Corrección de Error (VECM), incluyendo como variables este tipo de exportaciones a ambos países, la demanda externa y el tipo de cambio real bilateral. El análisis empírico sugiere, de acuerdo al modelo estimado, que la demanda externa es el principal determinante de las exportaciones industriales sin origen agropecuario a la región. Esto significa que las exportaciones dependen, en el largo plazo, del crecimiento de Argentina y Brasil.

Sin embargo, existen razones para pensar que las exportaciones de un sector en particular son influidas por los precios relativos del sector más que por el TCR global. En este sentido también existen diversos trabajos que investigan esta relación. En Brasil, entre los antecedentes que surgen se encuentran los trabajos de Kannebley (2002) así como el de Bragança y Recupero (2008), en el caso de Uruguay se puede mencionar el trabajo de Rostán et al. (2001), mientras que en Argentina lo es el de Martínez (2006).

En el artículo de Kannebley se investiga la relación entre distintas medidas alternativas del tipo de cambio real y la evolución de la cantidad exportada para 13 sectores exportadores de Brasil, en el período 1985-1998. Los resultados indican que no hay una relación estable de largo plazo entre dichas variables para la mayoría de sectores analizados. El autor sostiene que el mantenimiento de un nivel de tipo de cambio real capaz de preservar la rentabilidad y/o competitividad de los sectores exportadores es una condición necesaria, pero no suficiente para el crecimiento de las exportaciones.

En el caso del artículo de Bragança y Recupero, se analiza la existencia de una relación de largo plazo entre las exportaciones de automóviles y la tasa de cambio real efectiva en Brasil en el período 1990-2005. Los resultados muestran que no hay cointegración entre dichas variables para el período de análisis, ni para una subdivisión en dos períodos con regímenes cambiarios distintos (1990-1998 y 1999-2005). Los autores concluyen entonces que la evolución de las exportaciones de automóviles en el período es explicada fundamentalmente por otros factores, como pueden ser la estrategia de las firmas y factores institucionales y estructurales vinculados al sector.

Por su parte, Rostán et al. ponen en tela de juicio, a la hora de analizar la competitividad sectorial, el uso de indicadores del conjunto de la economía como lo es el tipo de cambio real de la misma. Es en este sentido que elaboran un indicador específico del sector agropecuario. La elaboración del TCR agropecuario reflejó singulares diferencias entre la evolución del TCR y la competitividad del sector agropecuario, no solo en cuanto a la mayor fluctuación que presenta esta última, sino también en el sentido y dimensión de la evolución que presentan ambos indicadores en diferentes etapas del período de estudio considerado.

Por último, Martínez en su trabajo analiza la relación entre las exportaciones netas de bienes sobre el PIB y el nivel del TCR (utilizando el valor del Big Mac como un indicador sui generis del mismo) para los principales países exportadores a nivel mundial. En el mismo se observa que existe una muy baja relación entre un alto TCR en un determinado país (bajo precio del Big Mac en dólares) y una elevada participación

de las exportaciones netas de bienes en el total del PIB del mismo. El autor concluye pues que no es una moneda devaluada exclusivamente lo que permite dar mayor dinamismo a las exportaciones. Por el contrario, la adopción de medidas de largo plazo que tiendan a lograr mejoras en el nivel de productividad es una decisión alternativa y la misma combina tanto un adecuado marco para la inserción de la industria local a nivel internacional como un mejor estándar de vida de los ciudadanos.

4. Sectores seleccionados

Los sectores a analizar en el modelo se eligieron teniendo en cuenta por un lado el peso del sector en el total de exportaciones en el período de análisis y por otro en la naturaleza de las materias primas utilizadas. De esta forma se eligieron los productos: carne vacuna; lácteos; químicos y plásticos.

Como se aprecia en los gráficos 2 y 3, el peso de los productos seleccionados en el total de su categoría es bien importante, siendo que la carne vacuna fue el principal producto exportado durante 2009, esperándose que ello se repita en 2010. Dentro de las exportaciones industriales sin origen agropecuario los productos de la industria química y de la del plástico se encuentran dentro de las más representativas. Se decidió dejar fuera del estudio sectores con comercio administrado y sujeto a acuerdos (por ejemplo automotriz, incluido en la industria metalmecánica en el Gráfico 3) o sectores primarios con baja nula intervención de la industria (por ejemplo oleaginosos).

Gráfico 2: Exportaciones de alimentos en 2009 (millones de dólares)

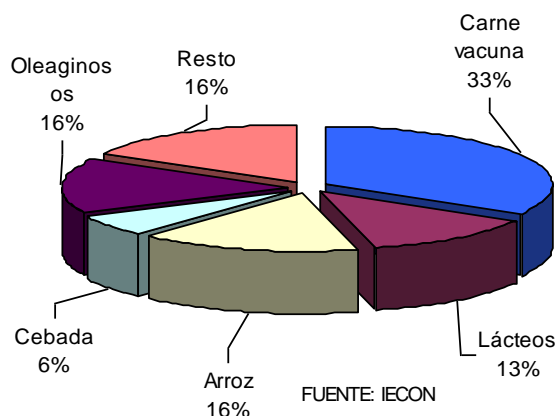
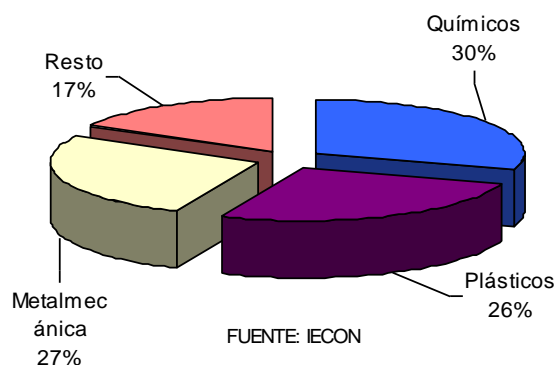


Gráfico 3: Exportaciones industriales no agropecuarias (millones de dólares)



5. Metodología: Método de cointegración de Johansen

El análisis de cointegración parte de la especificación de un modelo vectorial autorregresivo con mecanismo de corrección del error (VECM) para un vector de variables endógenas.

$$\Delta X_{it} = A_1 \Delta X_{it-1} + \dots + A_k \Delta X_{it-k+1} + \Pi X_{it-k} + \mu + \Gamma D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T$$

donde $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

μ es un vector de constantes y

D_t contiene un conjunto de *dummies* (estacionales e intervenciones).

La información sobre las relaciones de largo plazo está contenida en la matriz $\Pi = \alpha \beta'$. β es el vector de coeficientes de las relaciones de equilibrio existentes, y α es el vector de coeficientes del mecanismo de ajuste al largo plazo. En función de la identificación del rango de la matriz Π , se determina el número de relaciones de cointegración que existen entre las variables.

El análisis de cointegración implica realizar contrastes de exclusión (test de significación de los β) con el fin de evaluar qué variables integran las posibles relaciones de equilibrio, y tests de exogeneidad para determinar cuáles variables son exógenas en dichas relaciones. Para esto último se realizaron los contrastes de exogeneidad débil (a fin de determinar cuáles variables no reaccionan ante desviaciones de las relaciones de largo plazo) y fuerte.

El contraste de *exogeneidad débil* en el sistema completo implica analizar la significación de los α y se realiza a partir del estadístico de razón de verosimilitud entre el modelo restringido y no restringido.

$$H_j : \alpha_{ij} = 0, \quad j = 1, \dots, r$$

En casos en que existen múltiples relaciones de cointegración, es posible que una variable sea exógena con relación a los parámetros de una relación de cointegración y no lo sea respecto a los de otras. Esto es así porque las condiciones de exogeneidad débil se definen con relación a un determinado vector de cointegración y no respecto al sistema completo. En el caso de una relación de cointegración, la pertinencia de la validez de un modelo uniecuacional con un mecanismo de corrección del error depende de que $n-1$ variables del sistema sean débilmente exógenas a los efectos de la relación de cointegración considerada.

En algunos casos, es necesario analizar la pertinencia de determinadas restricciones sobre los parámetros correspondientes a las distintas relaciones de cointegración, como por ejemplo:

$$\beta_{1j} = \beta_{2j}, \text{ o sea una restricción de homogeneidad.}$$

Una vez estudiada la relación de largo plazo, se procedió al análisis de la dinámica de corto plazo, que pone en evidencia los mecanismos de ajuste de las distintas variables hacia el equilibrio de largo plazo. La dinámica de corto plazo se expresa a través de las matrices A_j de la ecuación arriba descrita.

6. Fuente de datos y construcción de los tipos de cambios reales sectoriales

En el análisis de cointegración para el período enero 1993 a junio 2010 se utilizan series mensuales de tipo de cambio real efectiva para los cuatro sectores seleccionados. Este índice se calcula como el promedio ponderado del índice de paridad de poder de compra de los principales socios comerciales, asegurando una cobertura del 80% del comercio bilateral del sector.³ La paridad de poder de compra se definió como el cociente entre el tipo de cambio nominal (definido como pesos/unidad de moneda extranjera) y la relación entre el índice de precios al consumo del país y del índice de precios al consumo de Uruguay. Las ponderaciones que se utilizaron fueron las participaciones medias de cada socio comercial en el comercio bilateral uruguayo del sector (exportaciones más importaciones) para el período 2006-2009.

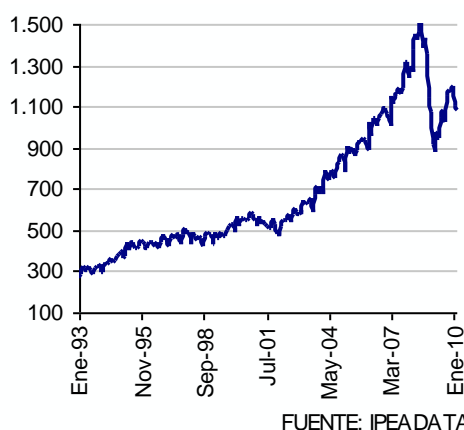
La información sobre tipo de cambio y precios de Uruguay se extrajo del Banco Central (BCU) y del Instituto Nacional de Estadística (INE). La información para los socios comerciales se extrajo de la OCDE y del FMI. Los datos de importaciones mundiales se toman de IPEA.

7. Análisis empírico

7.1 Descripción de las series utilizadas

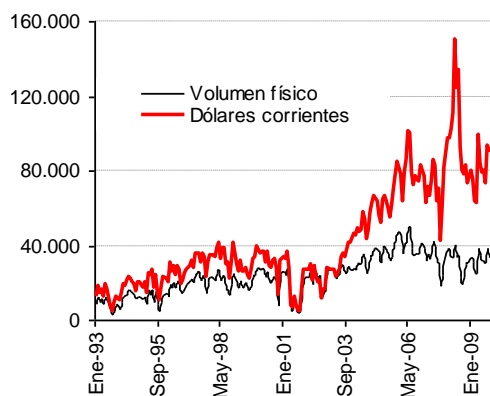
Las importaciones mundiales han crecido de forma importante en todo el período analizado, principalmente a partir de 2002, aunque en 2008 sufrieron una caída importante debido a la crisis financiera internacional de la cual comenzaron a recuperarse. Las exportaciones de los cuatro sectores comenzaron a acelerarse en 2003 aunque con diferente intensidad y también presentan una caída en 2008 de la cual se empezaron posteriormente a recuperar.

Gráfico 4 - Importaciones mundiales (miles de millones de dólares)



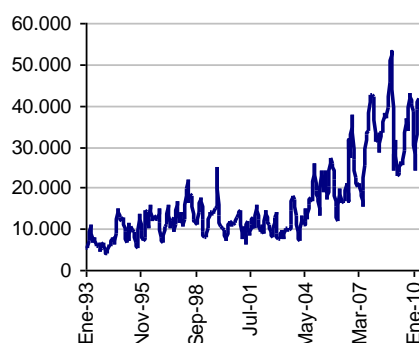
3. En el caso particular de lácteos la cobertura alcanza al 75% ya que se procedió a eliminar a Cuba, debido a que no se encontraron series de precios y de tipo de cambio nominal para este país.

Gráfico 5 - Exportaciones mensuales de carne (miles de dólares y toneladas)



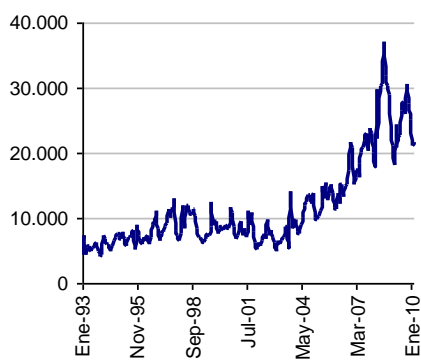
FUENTE: INAC

Gráfico 6 -Exportaciones de lácteos (millones de dólares)



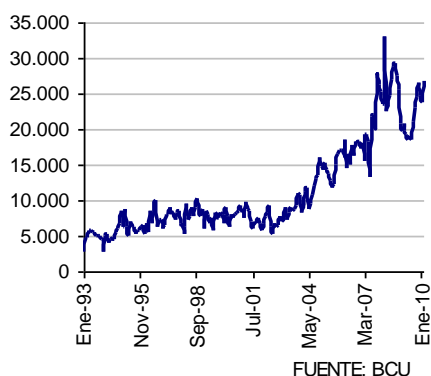
FUENTE: BCU

Gráfico 7 -Exportaciones de químicos (millones de dólares)



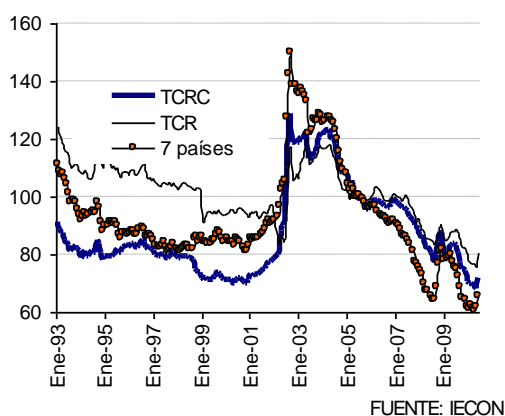
FUENTE: BCU

Gráfico 8 -Exportaciones de plásticos (millones de dólares)



La trayectoria de los tipos de cambio reales efectivos (Gráficos 9 a 12)⁴ presenta algunas diferencias para los sectores analizados. En el caso de plásticos sigue en el período una trayectoria muy similar al tipo de cambio global. En el caso de química y carne siguen hasta 2002 una evolución similar al tipo de cambio global pero en un nivel inferior, mientras que a partir de 2002 presentan la misma evolución y nivel aunque en el caso de la carne la apreciación al final del período es mayor. Por su parte en el caso de los lácteos el TCRES presenta una mayor volatilidad que el TCRG con períodos de mayor apreciación y períodos de mayor depreciación.

Gráfico 9 - Tipo de cambio real sectorial de la carne vacuna (índice 2005 =100)



4. Los tipos de cambio aquí graficados corresponden a los calculados para este trabajo: TCRC, para la carne vacuna, TCRL para la industria láctea, TCRQ para la industria química, TCRP para la industria del plástico, de acuerdo a la metodología reseñada en el apartado 2. En los gráficos aparecen comparados con TCR, tipo de cambio real global y 7 países, tipo de cambio real para los principales socios comerciales fuera de la región, calculados por el Área de coyuntura del Instituto de Economía.

Gráfico 10 - Tipo de cambio real sectorial del sector lácteo (índice 2005 =100)

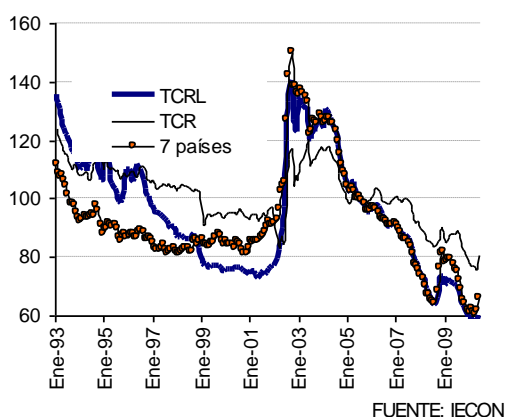


Gráfico 11 - Tipo de cambio real sectorial de la industria química (índice 2005 =100)

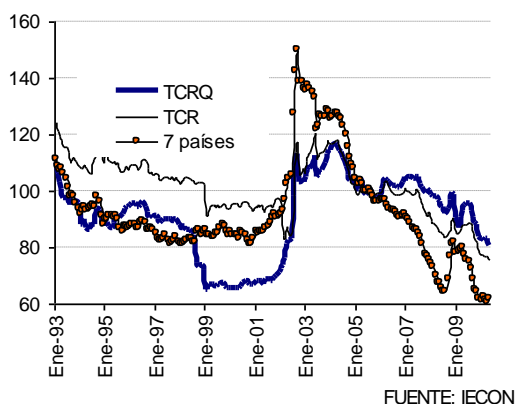
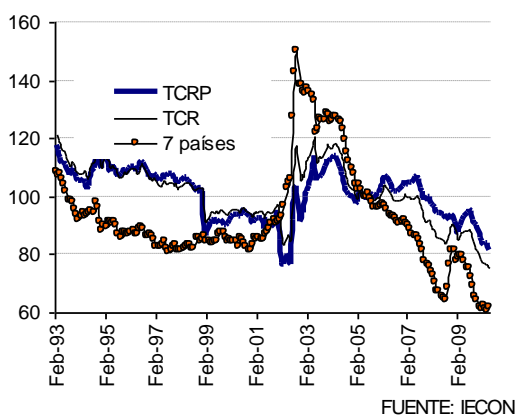


Gráfico 12 - Tipo de cambio real sectorial de la industria del plástico (índice 2005 =100)



7.2 Determinación del orden de integración de las series

Se contrastó la existencia de raíces unitarias regulares para todas las series con el fin de establecer la transformación estacionaria adecuada para cada una de ellas. Se analizaron

los gráficos y correlogramas de todas las series y se realizaron los tests de Dickey-Fuller Aumentado (DFA) para cada una de ellas, cuyos resultados se presentan en el cuadro a continuación.

Todas las variables resultaron integradas de orden uno sin constante, o sea que las series pueden caracterizarse como caminatas al azar sin tendencia.

Cuadro 1: Test de Raíces Unitarias

Dickey-Fuller Aumentado (ADF)				
HO = Existe una raíz unitaria				
	Valor del estadístico de la serie en niveles	Rechazo Ho al 95%	Valor del estadístico de la serie en primeras diferencias	Rechazo Ho al 95%
<i>Importaciones mundiales (Lm)</i>	-5,725 <i>(14 lags, con cte.)</i>	Si	2,169 <i>(15 lags, sin cte. ni tend)</i>	No
<i>Export. carne en dólares (Lcdol)</i>	-8,757 <i>(9 lags, sin cte ni tend)</i>	Si	1,163 <i>(10 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Export carne en vol físico (Lcvol)</i>	-9,276 <i>(9 lags, sin cte ni tend)</i>	Si	0,654 <i>(10 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Exportaciones de lácteos (Llac)</i>	-4,297 <i>(13 lags, sin cte ni tend)</i>	Si	2,170 <i>(11 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Exportaciones de químicos (Lquim)</i>	-8,405 <i>(10 lags, con cte)</i>	Si	2,742 <i>(11 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Exportaciones de plásticos (Lplast)</i>	-5,550 <i>(11 lags, con cte)</i>	Si	2,289 <i>(12 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Tipo de cambio real para la carne (Tcrc)</i>	-6,198 <i>(3 lags, sin cte ni tend)</i>	Si	-1,022 <i>(3 lags, sin cte ni tend)</i>	No
<i>Tipo de cambio real para los lácteos (Tcrl)</i>	-4,566	Si	-1,860	No

	(5 lags, sin cte ni tend)		(4 lags, sin cte ni tend)	
Tipo de cambio real para los plásticos (Tcrp)	-4,098	Si	-0,749	No
Tipo de cambio real químicos (Tcrq)	-5,715	Si	-0,353	No
	(3 lags, sin cte ni tend)		(4 lags, sin cte ni tend)	
El número de lags (retardos) se determinó según el criterio AIC.				

7.3 Relaciones de equilibrio de largo plazo

Se investigó acerca de la existencia de relaciones de equilibrio de largo plazo entre las variables, utilizando para ello la metodología de Johansen (1988). Para ello se elaboraron varios modelos. En primer lugar se modelizaron las exportaciones uruguayas de carne vacuna. Se comenzó con un modelo que incluyó las exportaciones de carne medidas en dólares corrientes (LCDOL), el tipo de cambio real sectorial de la carne (TCRC) y las importaciones mundiales (LM). En segundo lugar se reemplazaron las exportaciones de carne en dólares corrientes por las expresadas en volúmenes físicos (LCVOL), de forma de testear el impacto real de las variaciones del tipo de cambio real. Por otra parte, en ambos modelos se eliminaron las importaciones totales, que resultó la única variable significativa del modelo, para analizar el posible impacto del TCRSC sobre las exportaciones de carne al no considerar la demanda mundial potencial. En todos los casos se trabajó con las transformaciones logarítmicas de las series.

7.3.1 Modelos para las exportaciones de carne vacuna

Los vectores de variables endógenas y_{it} son los siguientes:

$$1 - y_{1t} = [LCDOL, TCRC, LM]$$

$$2 - y_{2t} = [LCVOL, TCRC, LM]$$

Sin embargo, en ambos casos la variable TCRC no resultó significativa en la ecuación de largo plazo, lo que fue corroborado mediante el correspondiente test de exclusión.

Como el objetivo es investigar la relación entre el tipo de cambio sectorial y las exportaciones el modelo resultante carecía de interés:

$$y_{1t} = [LCDOL, LM]$$

Por lo tanto, se partió del vector:

$$y_{1t} = [LCDOL, TCRC]$$

El que mostró un vector de cointegración significativo al 95%

El cuadro a continuación presenta los resultados de la estimación del test de Johansen:

Cuadro 2: Test de Johansen

Vectores de cointegración	Variables			Eigenvalue	Estadístico de traza
	LCDOL	TCRC	Constante		
(H0: r=0) 1	1,000	- 4.885359	11.38198	0.107907	29.69533**
(H0: r<1) 2	-0.204693	1,000	-2.329815	0.030893	6.401618

* (**) Denota el rechazo de la hipótesis de no cointegración al 5% (1%). De acuerdo con el criterio de Akaike, se seleccionaron 11 retardos para la estimación de este modelo.

Empíricamente resulta la existencia de un solo vector de cointegración, significativo al 1%. El signo de los coeficientes asociados a las variables son los esperados, ya que denotan que las exportaciones uruguayas de carne vacuna crecen cuando se incrementa el tipo de cambio real sectorial.

Sin embargo, el hecho que en el primer modelo estudiado, incluyendo una variable que aproxima la demanda mundial, el tipo de cambio real sectorial no resultara significativo, está indicando que la primera de las variables es la que realmente explica la evolución de las exportaciones de carne vacuna. Sin embargo, al excluirse esta variable, el tipo de cambio real sectorial se torna significativo y posee el signo esperado.

Para el caso de las exportaciones de carne vacuna, pero analizadas en volumen físico, también se eliminó la variable correspondiente a las importaciones mundiales y se analizó el vector:

$$y_{2t} = [LCVOL, TCRC]$$

Sin embargo, en este caso el tipo de cambio real sectorial no resultó significativo, por lo que de acuerdo con esta modelización, el tipo de cambio real incide en el valor de las exportaciones, pero no tiene efectos significativos sobre los volúmenes exportados.

7.3.2 Modelos para las exportaciones de productos lácteos

En el caso de las exportaciones de productos de la industria láctea, solo se contaba con los valores exportados en dólares corrientes.

En este caso, el modelo analizado fue similar al del caso anterior:

$$y_{1t} = [LLAC, TCRL, LM]$$

En este caso el vector de cointegración resultó significativo al 1%, aunque los signos de los coeficientes no resultaron los esperados, en particular el signo del tipo de cambio real sectorial.

Cuadro 3: Test de Johansen

Vectores de cointegración	Variables				Eigenvalue	Estadístico de traza
	LLAC	TCR L	LM	Constante		
(H0: r=0) 1	1,000	0.6744 12	- 0.8389 65	- 7.201799	0.112870	31.88882*
(H0: r=<1) 2	1.48277 4	1,000	- 1.2439 95	- 10.67864	0.030260	7.816230
(H0: r=<2) 3	- 1.19194 5	- 0.8038 62	1,000	8.584146	0.008126	1.640097

* (**) Denota el rechazo de la hipótesis de no cointegración al 5% (1%). De acuerdo con el criterio de Akaike, se seleccionaron 4 retardos para la estimación de este modelo.

Este resultado implica que al considerar el monto en dólares exportado por el sector lácteo, la variable relevante es la demanda mundial, dado que el tipo de cambio real específico del sector ha impactado en forma negativa en estas exportaciones.

Cuando se probó modelizar estas exportaciones solamente con el tipo de cambio real sectorial, el test de Johansen mostró que no había ninguna relación de cointegración entre estas dos variables.

7.3.3 Modelos para las exportaciones de productos de la industria química

Al intentar modelizar las exportaciones de la industria química con el tipo de cambio real sectorial y las importaciones mundiales, el tipo de cambio real sectorial no resultó significativo y además tampoco se encontró ningún vector de cointegración entre estas tres variables.

A partir de allí se modelizaron las exportaciones de productos de la industria química y el tipo de cambio real sectorial y se encontró un vector de cointegración con las dos variables. Además, los signos de los coeficientes estimados resultaron los esperados, respondiendo al alza las exportaciones ante aumentos del tipo de cambio real.

La tabla a continuación presenta los resultados de la estimación del test de Johansen:

Cuadro 4: Test de Johansen

Vectores de cointegración	Variables			Eigenvalue	Estadístico de traza
	LQUIM	TCRQ	Constante		
(H0: r=0) 1	1,000	- 7.743052	32.43592	0.076941	18.48675*
(H0: r=<1) 2	-0.129148	1,000	-4.189035	0.015601	3.034712

* (**) Denota el rechazo de la hipótesis de no cointegración al 5% (1%). De acuerdo con el criterio de Akaike, se seleccionaron 11 retardos para la estimación de este modelo.

Este resultado indicaría que el tipo de cambio real sectorial es importante en la trayectoria de largo plazo de las exportaciones de la industria química.

7.3.4 Exportaciones de la industria del plástico

Para las exportaciones de la industria del plástico el modelo que analiza las exportaciones de esta industria conjuntamente con las importaciones mundiales y el tipo de cambio real sectorial encontró un vector de cointegración, pero el tipo de cambio real no resultó significativo en este modelo.

Cuadro 5: Test de Johansen

Vectores de cointegración	Variables				Eigenvalue	Estadístico de traza
	LPLAS T	TCRP	LM	Constante		
(H0: r=0) 1	1,000	- 0.06758	- 1.1660	5.529573	0.111150	32.97998*
(H0: r=<1) 2	- 14.79647	1,000	17.253	-4.189035	0.038261	9.296822
(H0: r=<2) 3	- 0.857613	0.057961	1,000	-4.742232	0.007215	1.455462

* (**) Denota el rechazo de la hipótesis de no cointegración al 5% (1%). De acuerdo con el criterio de Akaike, se seleccionaron 11 retardos para la estimación de este modelo.

Al excluir las importaciones mundiales, no se encontró ningún vector de cointegración entre las exportaciones de la industria del plástico y el tipo de cambio real sectorial.

8. Reflexiones finales

De acuerdo con la teoría económica, el efecto esperado del tipo de cambio real sobre las exportaciones es positivo. Sin embargo, al analizar la posible relación entre las exportaciones de algunos sectores seleccionados en relación con el tipo de cambio real sectorial, a través de modelos VECM, esta relación resultó significativa en algunos casos pero no en otros. En todos los casos la variable que si resultó significativa fue la demanda mundial. Para que el tipo de cambio real resultara significativo fue necesario eliminar la demanda mundial del modelo. Inclusive en ese caso, las exportaciones de la industria del plástico no mostraron una relación significativa con el tipo de cambio real del sector. Por otra parte, en el modelo para las exportaciones de la industria láctea, en el modelo encontrado el tipo de cambio real aparece con el signo opuesto al esperado, denotando una relación negativa entre exportaciones y tipo de cambio real sectorial.

Estos resultados, aunque primarios, nos llevan a concluir que a pesar que en forma global las exportaciones reaccionan positivamente ante la depreciación del tipo de cambio real, cuando el análisis se realiza sectorialmente, los resultados no muestran esta relación en todos los casos. Seguramente, en producciones a gran escala y determinadas muchas veces por factores climáticos, como las de origen agropecuario, una vez que la oferta de los productos está disponible, es la demanda la que determina el nivel de las exportaciones, y el tipo de cambio real está en realidad explicando la rentabilidad del sector, no su desempeño global.

En lo referente a los sectores industriales con materias primas sin origen agropecuario, los resultados obtenidos en la modelización de las exportaciones de la industria química, el tipo de cambio real sectorial resultó significativo, una vez que se eliminaron las importaciones totales. Sin embargo, en las exportaciones de la industria del plástico, en ninguno de los casos el tipo de cambio real sectorial resultó significativo. Esto podría estar reflejando las características de esta industria, basada en las ventajas que brinda la importación en admisión temporaria combinada con las preferencias que otorga el MERCOSUR.

Dados los resultados obtenidos, surgen algunas posibilidades de profundizar el análisis, incorporando diversas modificaciones tanto en la construcción de las series como en los modelos.

9. Agenda futura

Para realizar este artículo se construyeron tipos de cambios reales por sector utilizando ponderadores fijos (índices de Laspeyres). A futuro se piensa construir estos indicadores utilizando ponderadores variables (índices de Paasche) de forma de reflejar con mayor precisión la participación de los países en el comercio bilateral del sector a lo largo del tiempo, e intentar a partir de estos nuevos indicadores obtener un mejor ajuste en los modelos. También se considera relevante lograr “abrir” los índices de precios de forma

de calcular los tipos de cambio reales sectoriales utilizando los precios específicos del sector, lo que reflejaría mejor la situación del sector. Además, se cambiarán los ponderadores de los tipos de cambio real, utilizando solamente las exportaciones (y no la suma de exportaciones más importaciones como en este caso), para ver si cambian los resultados.

Por otra parte, en el período considerado existieron dos regímenes cambiarios distintos: hasta julio de 2002 el régimen era de tipo de cambio fijo con bandas deslizantes, mientras que a partir de allí el régimen fue de flotación sucia, con intervenciones del Banco Central, pero sin un compromiso explícito con un valor determinado para el dólar. Así, al subdividir el período en función de estos dos regímenes podrían modificarse los resultados.

Asimismo, en próximas investigaciones se deberá tomar en cuenta el efecto de los aumentos en los precios internacionales de los *commodities* en los últimos años, los cuales compensan en parte la caída que presenta el tipo de cambio real sectorial en estos productos. Además se considera necesario utilizar las importaciones de los países relacionados al comercio del sector como *proxy* de la demanda en lugar de las importaciones mundiales de forma de acercarnos de mejor forma a la idea de demanda sectorial.

Por último, en futuras investigaciones se considerará utilizar las exportaciones a valores constantes en lugar de valores corrientes, asimismo se considerará utilizar como *proxy* de la demanda al PIB a precios constantes en lugar de las importaciones a precios corrientes.

10. Referencias bibliográficas

- Bragança, A. y Recupero, L. (2008) “*Taza de cambio real efectiva e exportacoes de automóveis no Brasil, 1990-2005*”. Revista de Economía e agronegocio. Universidade Federal de Viçosa
- Dornbusch, R. (1980) “*Open Economy Macroeconomics*”. Antoni Bosch editor, Barcelona.
- Dornbusch, R. (1988) “*Real exchange rates and macroeconomics: a selective survey*”. NBER Working paper 2775.
- Enders, W., (1994) “*Applied Econometric Time Series*”, John Wiley & Sons, Iowa.
- Johansen, S. (1988) “*Statistical analysis of cointegration vectors*”. Journal of Economic Dynamics and Control, Vol.12, p. 231-254, 1988.
- Kannebley, S. (2002) “*Desempenho Exportador Brasileiro Recente e Taxa de Câmbio real: Uma Análise Setorial*”. Revista Brasileira de Economía Vol. 56 Nº 3
- Martínez, C., (2006) “*Modelo pro-exportaciones: es indispensable un alto tipo de cambio?*”. Universidad de Palermo.
- Mordecki, G., (2006), “*An estimation of the Export demand for Uruguay: a study of the last twenty-five years*”, Instituto de Economía, UDELAR.
- Mordecki, G., (1996), “*Nota técnica: diferentes mediciones de la competitividad en el Uruguay 1980-1995*”, Revista Quantum, vol. 3, Nº7. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.

- Mordecki, G., Piaggio, M. (2008) “*Integración regional: ¿el crecimiento económico a través de la diversificación de exportaciones?*” Serie Documentos de Trabajo DT 11/08, Instituto de Economía, 2008.
- Rostán, F., Troncoso C., Vázquez J., (2001) “*Tipo de cambio real agropecuario: un indicador de la competitividad sectorial*”.
- Uruguay XXI. (2007). “*Informe de Exportaciones*”. Departamento de Estadísticas Uruguay XXI.

Anexo I

Cuadro A1: Ponderadores del TCR del sector lácteo

Venezuela	28%
Mexico	27%
Brasil	17%
Corea (Sur), Rep. de	6%
Rusia (Federación Rusa)	5%
Argelia	5%
Estados Unidos	4%
Marruecos	3%
Argentina	3%
Chile	3%
Total	100%

Fuente: IECON en base a BCU

Cuadro A2: Ponderadores del TCR del sector cárnico

Estados Unidos	24%
Rusia (Federación Rusa)	22%
Reino Unido	9%
Holanda (Países Bajos)	7%
España	7%
Israel	6%
Chile	6%
Alemania, Rca. Fed.	5%
Brasil	5%
Canadá	4%
Italia	4%
Total	100%

Fuente: IECON en base a BCU

Cuadro A3: Ponderadores del TCR del sector químico

Argentina	30%
Brasil	21%
Estados Unidos	11%
China, Rep. Popular	10%
Rusia (Federación Rusa)	10%
Alemania, Rca. Fed.	5%
Paraguay	3%
India	2%
Chile	2%
Francia	2%
España	2%
Marruecos	2%
Total	100%

Fuente: IECON en base a BCU

Cuadro A4: Ponderadores del TCR del sector plásticos

Brasil	50%
Argentina	29%
Estados Unidos	9%
China, Rep. Popular	5%
Corea (Sur), Rep. de	4%
Chile	3%
Total	100%

Fuente: IECON en base a BCU

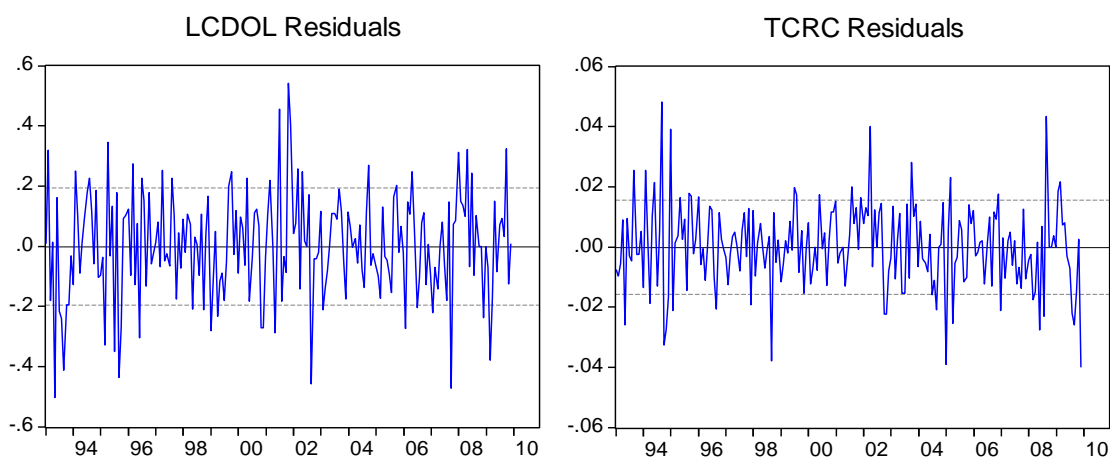
Anexo II

Cuadro A5 Exportaciones de carne vacuna en dólares corrientes respecto al tipo de cambio real de la carne

Vector Error Correction Estimates		(0.72004)	(0.05815)
Date: 10/24/10 Time: 17:42		[-1.86627]	[-2.40301]
Sample(adjusted): 1993:01 2009:12			
Included observations: 204 after adjusting endpoints			
Standard errors in () & t-statistics in []			
<hr/>			
Cointegrating Eq:	CointEq1		
LCDOL(-1)	1.000000	D(TCRC(-3))	0.819393 (0.78671) [1.04155]
TCRC(-1)	-4.885359 (1.75530) [-2.78321]	D(TCRC(-4))	-1.109332 (0.82042) [-1.35215]
C	11.38198	D(TCRC(-5))	0.971173 (0.74637) [1.30120]
<hr/>	<hr/>		
Error Correction:	D(LCDOL)	D(TCRC)	
CointEq1	-0.052817 (0.01764) [-2.99381]	0.001478 (0.00142) [1.03744]	D(TCRC(-6))
D(LCDOL(-1))	-0.268306 (0.06980) [-3.84384]	-0.001050 (0.00564) [-0.18618]	D(TCRC(-7))
D(LCDOL(-2))	-0.314763 (0.06595) [-4.77291]	-0.000319 (0.00533) [-0.05992]	D(TCRC(-8))
D(LCDOL(-3))	-0.169023 (0.06551) [-2.58020]	0.009814 (0.00529) [1.85504]	D(TCRC(-9))
D(LCDOL(-4))	-0.106086 (0.06602) [-1.60676]	0.003410 (0.00533) [0.63954]	C
D(LCDOL(-5))	-0.164832 (0.06625) [-2.48819]	0.001206 (0.00535) [0.22545]	D(I0011)
D(LCDOL(-6))	-0.201064 (0.06564) [-3.06309]	0.009720 (0.00530) [1.83358]	D(E0811)
D(LCDOL(-7))	-0.222750 (0.06603) [-3.37369]	-0.007954 (0.00533) [-1.49171]	D(E0901)
D(LCDOL(-8))	-0.269044 (0.06736) [-3.99388]	0.006859 (0.00544) [1.26074]	D(E0104)
D(LCDOL(-9))	-0.204751 (0.06530) [-3.13575]	0.004586 (0.00527) [0.86975]	D(TC0104)
D(TCRC(-1))	0.717683 (0.73172) [0.98082]	0.526718 (0.05909) [8.91327]	D(I9310)
D(TCRC(-2))	-1.343800	-0.139738	D(E0207)
			0.198134
			0.023233 (0.06353) [0.36568]
			0.052921 (0.06626) [0.79871]
			-0.034513 (0.06028) [-0.57257]
			-0.437131 (0.74002) [-0.59070]
			0.084330 (0.05976) [1.41105]
			0.417423 (0.74921) [0.55715]
			-0.038126 (0.06051) [-0.63011]
			0.130101 (0.75568) [0.17216]
			-0.001009 (0.06103) [-0.01653]
			-1.320131 (0.70835) [-1.86367]
			0.060822 (0.05721) [1.06320]
			0.043719 (0.01466) [2.98167]
			-0.001889 (0.00118) [-1.59487]
			-0.676836 (0.14978) [-4.51901]
			-0.012861 (0.01210) [-1.06325]
			-0.049095 (0.30117) [-0.16301]
			0.043288 (0.02432) [1.77974]
			0.084375 (0.21454) [0.39328]
			-0.077141 (0.01733) [-4.45226]
			-3.770645 (0.57447) [-6.56366]
			0.050693 (0.04639) [1.09265]
			3.542247 (0.54910) [6.45101]
			-0.053347 (0.04435) [-1.20298]
			-0.407486 (0.15165) [-2.68696]
			-0.001707 (0.01225) [-0.13939]
			0.180470

	(0.22162)	(0.01790)		[0.50046]	[1.08346]
	[0.89402]	[10.0831]			
D(I0210)	0.119654	-0.063960	D(S7)	0.089151	0.008550
	(0.18427)	(0.01488)		(0.09536)	(0.00770)
	[0.64934]	[-4.29784]		[0.93487]	[1.11021]
D(I0306)	-0.121092	-0.073356	D(S8)	0.044739	-0.001135
	(0.17082)	(0.01380)		(0.08949)	(0.00723)
	[-0.70887]	[-5.31721]		[0.49994]	[-0.15708]
D(I0810)	0.023910	0.035632	D(S9)	-0.065772	0.002238
	(0.21047)	(0.01700)		(0.08203)	(0.00662)
	[0.11360]	[2.09636]		[-0.80182]	[0.33775]
D(S1)	0.014539	-0.001079	D(S10)	-0.254707	0.000564
	(0.05294)	(0.00428)		(0.06896)	(0.00557)
	[0.27466]	[-0.25234]		[-3.69358]	[0.10136]
D(S2)	0.008524	0.001999	D(S11)	-0.122561	0.003983
	(0.07322)	(0.00591)		(0.05183)	(0.00419)
	[0.11641]	[0.33805]		[-2.36449]	[0.95148]
D(S3)	-0.005155	0.010371	R-squared	0.551522	0.679460
	(0.08630)	(0.00697)	Adj. R-squared	0.441466	0.600800
	[-0.05974]	[1.48791]	Sum sq. resids	6.151498	0.040122
D(S4)	-0.047439	0.005373	S.E. equation	0.194266	0.015689
	(0.09284)	(0.00750)	F-statistic	5.011283	8.637925
	[-0.51098]	[0.71663]	Log likelihood	67.68184	581.0005
D(S5)	-0.006589	0.006065	Akaike AIC	-0.261587	-5.294123
	(0.09695)	(0.00783)	Schwarz SC	0.405290	-4.627246
	[-0.06797]	[0.77467]	Mean dependent	0.011057	-0.001345
D(S6)	0.048906	0.008551	S.D. dependent	0.259939	0.024831
	(0.09772)	(0.00789)	Determinant Residual Covariance		9.25E-06
			Log Likelihood		649.1576
			Log Likelihood (d.f. adjusted)		603.3862
			Akaike Information Criteria		-5.092022
			Schwarz Criteria		-3.725737

Cuadro A6 - Residuos



Cuadro A7 – Normalidad de los residuos

VEC Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 H0: residuals are multivariate normal
 Date: 10/24/10 Time: 20:21
 Sample: 1993:01 2010:12
 Included observations: 204

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.105564	0.378889	1	0.5382
2	0.048813	0.081012	1	0.7759
Joint		0.459901	2	0.7946

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.186304	5.627854	1	0.0177
2	2.592513	1.411391	1	0.2348
Joint		7.039245	2	0.0296

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	6.006743	2	0.0496
2	1.492403	2	0.4742
Joint	7.499146	4	0.1117

Cuadro A8 – Autocorrelación de los residuos

VEC Residual Serial Correlation LM
 Tests
 H0: no serial correlation at lag order h
 Date: 10/24/10 Time: 20:22
 Sample: 1993:01 2010:12
 Included observations: 204

Lags	LM-Stat	Prob
1	6.348275	0.1746
2	6.874740	0.1427
3	2.559534	0.6340
4	13.18090	0.0104
5	5.620167	0.2294
6	5.515725	0.2384
7	9.111263	0.0584
8	1.480249	0.8301
9	3.591867	0.4640
10	15.99747	0.0030
11	4.731903	0.3159
12	6.624169	0.1571
13	1.619118	0.8054
14	4.565608	0.3348
15	1.521294	0.8229
16	4.641917	0.3260
17	1.445328	0.8363
18	4.621816	0.3283
19	2.409210	0.6610
20	10.75794	0.0294

Probs from chi-square with 4 df.

Cuadro A9 - Test de Johansen

Date: 10/24/10 Time: 17:40
 Sample(adjusted): 1993:01 2009:12
 Included observations: 204 after adjusting endpoints
 Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)
 Series: LCDOL TCRC
 Exogenous series: D(I0011) D(E0811) D(E0901) D(E0104) D(TC0104) D(I9310)
 D(E0207) D(I0210) D(I0306) D(I0810) D(S1) D(S2) D(S3) D(S4) D(S5) D(S6)
 Warning: Critical values assume no exogenous series
 Lags interval (in first differences): 1 to 9

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized		Trace	5 Percent	1 Percent
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Critical Value
None **	0.107907	29.69533	19.96	24.60
At most 1	0.030893	6.401618	9.24	12.97

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Hypothesized		Max-Eigen	5 Percent	1 Percent
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Critical Value
None **	0.107907	23.29371	15.67	20.20
At most 1	0.030893	6.401618	9.24	12.97

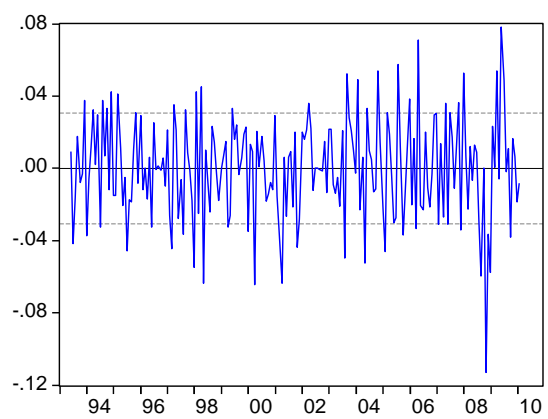
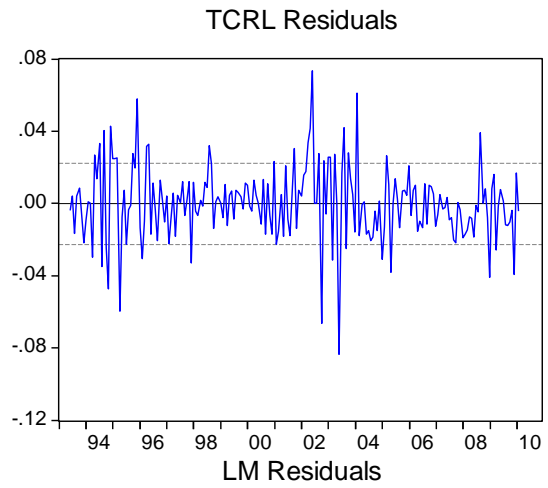
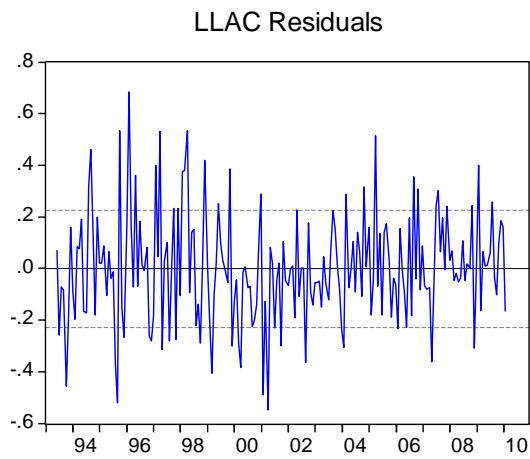
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Cuadro A10 Exportaciones del sector lácteo en dólares corrientes respecto al tipo de cambio real del sector lácteo

Vector Error Correction Estimates				[0.90381]	[0.04389]	[-2.38589]	
Date: 10/24/10 Time: 20:41							
Sample(adjusted): 1993:06 2010:02				D(LM(-2))	0.039349	-0.063829	0.098248
Included observations: 201 after adjusting endpoints					(0.47152)	(0.04648)	(0.06367)
Standard errors in () & t-statistics in []					[0.08345]	[-1.37325]	[1.54308]
Cointegratin	CointEq1						
g Eq:				D(LM(-3))	0.114457	-0.092336	0.541907
LLAC(-1)	1.000000				(0.47741)	(0.04706)	(0.06447)
					[0.23975]	[-1.96205]	[8.40613]
TCRL(-1)	0.674412			D(LM(-4))	0.078433	-0.007177	-0.102610
	(0.22621)				(0.53635)	(0.05287)	(0.07242)
	[2.98135]				[0.14623]	[-0.13575]	[-1.41679]
LM(-1)	-0.838965			C	0.004284	-0.003547	0.004572
	(0.10418)				(0.01770)	(0.00174)	(0.00239)
	[-8.05276]				[0.24208]	[-2.03370]	[1.91321]
C	-7.201799			D(I9501)	0.090817	0.090431	-0.025873
Error	D(LLAC)	D(TCRL)	D(LM)		(0.17574)	(0.01732)	(0.02373)
Correction:					[0.51677]	[5.22005]	[-1.09028]
CointEq1	-0.340275	-0.018328	-0.004400	D(E9901)	0.048077	-0.060811	-0.039934
	(0.08800)	(0.00867)	(0.01188)		(0.24223)	(0.02388)	(0.03271)
	[-3.86673]	[-2.11274]	[-0.37024]		[0.19848]	[-2.54673]	[-1.22090]
D(LLAC(-1))	-0.227461	0.017073	-0.031757	D(I0207)	0.172885	-0.065305	-0.022658
	(0.09665)	(0.00953)	(0.01305)		(0.28223)	(0.02782)	(0.03811)
	[-2.35347]	[1.79203]	[-2.43333]		[0.61257]	[-2.34735]	[-0.59455]
D(LLAC(-2))	-0.085914	0.018573	-0.006206	D(E0207)	-0.208373	0.258640	0.057725
	(0.09603)	(0.00947)	(0.01297)		(0.40142)	(0.03957)	(0.05420)
	[-0.89464]	[1.96199]	[-0.47861]		[-0.51909]	[6.53621]	[1.06494]
D(LLAC(-3))	0.030992	0.013323	-0.002585	D(E0810)	0.097072	0.080043	-0.127419
	(0.08977)	(0.00885)	(0.01212)		(0.24308)	(0.02396)	(0.03282)
	[0.34526]	[1.50560]	[-0.21323]		[0.39934]	[3.34046]	[-3.88195]
D(LLAC(-4))	-0.042653	0.000986	0.007989	D(I0301)	-0.181933	0.056069	0.003977
	(0.08065)	(0.00795)	(0.01089)		(0.18363)	(0.01810)	(0.02480)
	[-0.52883]	[0.12399]	[0.73358]		[-0.99074]	[3.09741]	[0.16039]
D(TCRL(-1))	-1.039949	0.279924	-0.115325	D(S1)	-0.215370	-0.000233	-0.078800
	(0.69710)	(0.06872)	(0.09413)		(0.07385)	(0.00728)	(0.00997)
	[-1.49181]	[4.07354]	[-1.22515]		[-2.91633]	[-0.03197]	[-7.90197]
D(TCRL(-2))	1.146246	0.078302	0.028754	D(S2)	-0.361573	0.012788	-0.098508
	(0.62449)	(0.06156)	(0.08433)		(0.11512)	(0.01135)	(0.01555)
	[1.83548]	[1.27197]	[0.34098]		[-3.14075]	[1.12687]	[-6.33677]
D(TCRL(-3))	-0.392150	-0.173904	-0.208136	D(S3)	-0.235694	0.021168	0.017872
	(0.65175)	(0.06425)	(0.08801)		(0.13798)	(0.01360)	(0.01863)
	[-0.60169]	[-2.70683]	[-2.36499]		[-1.70823]	[1.55632]	[0.95926]
D(TCRL(-4))	0.237047	0.027372	0.149717	D(S4)	-0.386706	0.004241	0.040393
	(0.62562)	(0.06167)	(0.08448)		(0.12753)	(0.01257)	(0.01722)
	[0.37890]	[0.44384]	[1.77223]		[-3.03219]	[0.33735]	[2.34557]
D(LM(-1))	0.494010	0.002365	-0.176096	D(S5)	-0.330711	0.011491	0.029585
	(0.54659)	(0.05388)	(0.07381)		(0.11894)	(0.01172)	(0.01606)
					[-2.78042]	[0.98002]	[1.84201]
				D(S6)	-0.273284	0.018411	-0.007885
					(0.11080)	(0.01092)	(0.01496)
					[-2.46648]	[1.68569]	[-0.52704]

D(S7)	-0.307763 (0.11585) [-2.65653]	0.014320 (0.01142) [1.25396]	0.007797 (0.01564) [0.49840]	squared Sum sq. resids S.E.	8.800877 0.227530	0.085520 0.022429	0.160473 0.030724
D(S8)	-0.289857 (0.10437) [-2.77733]	0.003233 (0.01029) [0.31427]	-0.043214 (0.01409) [-3.06639]	equation F-statistic Log likelihood	4.291721 29.20295	7.313554 494.9059	20.81969 431.6530
D(S9)	-0.174986 (0.10770) [-1.62480]	0.008527 (0.01062) [0.80321]	-0.006525 (0.01454) [-0.44867]	Akaike AIC Schwarz SC Mean dependent	0.017881 0.527346 0.006294	-4.615979 -4.106514 -0.003675	-3.986597 -3.477132 0.006329
D(S10)	-0.047439 (0.09464) [-0.50128]	-0.007940 (0.00933) [-0.85114]	0.063729 (0.01278) [4.98709]	S.D. dependent	0.278086	0.031296	0.061240
D(S11)	0.065566 (0.06547) [1.00154]	-0.006014 (0.00645) [-0.93188]	0.056423 (0.00884) [6.38275]	Determinant Residual Covariance Log Likelihood Log Likelihood (d.f. adjusted)		2.32E-08 961.3807 910.8774	
R-squared	0.430965	0.563438	0.786053	Akaike Information Criteria		-8.108233	
Adj. R-	0.330548	0.486398	0.748298	Schwarz Criteria		-6.530535	

Cuadro A11 - Residuos



Cuadro A12 - Normalidad de los residuos

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

H0: residuals are multivariate normal

Date: 10/24/10 Time: 20:45

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 201

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.240766	1.941941	1	0.1635
2	-0.055709	0.103966	1	0.7471
3	-0.279995	2.626309	1	0.1051
Joint		4.672215	3	0.1974

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.503603	2.063680	1	0.1508
2	3.678877	3.859825	1	0.0495
3	2.981311	0.002925	1	0.9569
Joint		5.926431	3	0.1152

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	4.005621	2	0.1350
2	3.963791	2	0.1378
3	2.629234	2	0.2686
Joint	10.59865	6	0.1016

Cuadro A13 – Autocorrelación de los residuos

VEC Residual Serial Correlation LM

Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Date: 10/24/10 Time: 20:46

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 201

Lags	LM-Stat	Prob
1	38.37235	0.0000
2	8.002504	0.5339
3	18.63183	0.0285
4	14.40658	0.1086
5	5.722734	0.7673
6	11.05476	0.2720
7	10.02455	0.3485
8	9.453548	0.3965
9	11.20344	0.2620
10	12.86189	0.1690
11	4.948282	0.8388
12	9.312291	0.4090
13	12.91478	0.1665
14	7.944446	0.5398
15	4.740811	0.8563
16	8.410523	0.4934
17	19.26374	0.0230
18	7.815958	0.5528
19	7.908398	0.5434
20	11.65250	0.2336

Probs from chi-square with 9 df.

Cuadro A14 Test de Johansen

Date: 10/24/10 Time: 20:47
 Sample(adjusted): 1993:06 2010:02
 Included observations: 201 after adjusting endpoints
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LLAC TCRL LM
 Exogenous series: D(I9501) D(E9901) D(I0207) D(E0207) D(E0810) D(I0301) D(S1) D(S2) D(S3) D(S4) D(S5) D(S6) D(S7) D(S8) D(S9) D(S10) D(S11)
 Warning: Critical values assume no exogenous series
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.112870	31.88882	29.68	35.65
At most 1	0.030260	7.816230	15.41	20.04
At most 2	0.008126	1.640097	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Trace test indicates no cointegration at the 1% level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.112870	24.07259	20.97	25.52
At most 1	0.030260	6.176133	14.07	18.63
At most 2	0.008126	1.640097	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 1% level

Cuadro A15 Exportaciones de la industria química en dólares corrientes respecto al tipo de cambio real del sector

Vector Error Correction Estimates
 Date: 10/25/10 Time: 00:09
 Sample(adjusted): 1994:02 2010:02
 Included observations: 193 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []				
Cointegrating Eq:	CointEq1	D(LQUIM(-1))	-0.508164 (0.07692)	-0.012562 (0.01055)
LQUIM(-1)	1.000000		[-6.60620]	[-1.19119]
		D(LQUIM(-2))	-0.325846 (0.08709)	-0.017764 (0.01194)
TCRQ(-1)	-7.743052 (2.31769) [-3.34085]			
		D(LQUIM(-3))	-0.321918 (0.08961)	-0.017960 (0.01228)
			[-3.59250]	[-1.46195]
C	32.43592			
Error Correction:	D(LQUIM)	D(LQUIM(-4))	-0.407968 (0.08939)	-0.019870 (0.01225)
CointEq1	-0.032686 (0.01018) [-3.20963]		[-4.56407]	[-1.62144]
		D(TCRQ)		
		D(LQUIM(-5))	-0.277755 (0.09561)	-0.019206 (0.01311)

	[-2.90500]	[-1.46521]	C	0.031243 (0.01149) [2.71955]	0.000445 (0.00157) [0.28245]
D(LQUIM(-6))	-0.160694 (0.09708) [-1.65525]	-0.019898 (0.01331) [-1.49503]	D(E9901)	-0.155596 (0.16289) [-0.95523]	-0.106881 (0.02233) [-4.78626]
D(LQUIM(-7))	-0.181042 (0.09463) [-1.91318]	-0.016169 (0.01297) [-1.24638]	D(I0207)	-0.275795 (0.17507) [-1.57537]	-0.059173 (0.02400) [-2.46550]
D(LQUIM(-8))	-0.177792 (0.09126) [-1.94825]	-0.003897 (0.01251) [-0.31146]	D(E0207)	0.252055 (0.23917) [1.05386]	0.218568 (0.03279) [6.66590]
D(LQUIM(-9))	-0.091158 (0.08940) [-1.01963]	-0.002938 (0.01226) [-0.23969]	D(E9711)	-0.406230 (0.15027) [-2.70337]	0.010079 (0.02060) [0.48928]
D(LQUIM(-10))	-0.107900 (0.08636) [-1.24944]	-0.017606 (0.01184) [-1.48708]	D(I9809)	0.079839 (0.11324) [0.70503]	-0.070876 (0.01552) [-4.56540]
D(LQUIM(-11))	-0.077584 (0.07240) [-1.07162]	-0.005138 (0.00993) [-0.51768]	D(I0210)	-0.086395 (0.12338) [-0.70027]	-0.082125 (0.01691) [-4.85551]
D(TCRQ(-1))	-0.401956 (0.50891) [-0.78984]	0.360336 (0.06977) [5.16479]	D(I0803)	0.174624 (0.07656) [2.28097]	0.001789 (0.01050) [0.17048]
D(TCRQ(-2))	-0.481824 (0.45329) [-1.06296]	-0.159952 (0.06214) [-2.57397]	D(S1)	-0.161040 (0.04303) [-3.74236]	0.003092 (0.00590) [0.52409]
D(TCRQ(-3))	0.441149 (0.48457) [0.91040]	0.049313 (0.06643) [0.74232]	D(S2)	-0.217782 (0.06047) [-3.60146]	0.003397 (0.00829) [0.40980]
D(TCRQ(-4))	-1.018690 (0.52546) [-1.93867]	-0.081171 (0.07204) [-1.12680]	D(S3)	-0.183757 (0.07564) [-2.42936]	0.012568 (0.01037) [1.21200]
D(TCRQ(-5))	0.289028 (0.46259) [0.62480]	-0.033656 (0.06342) [-0.53071]	D(S4)	-0.289090 (0.08509) [-3.39735]	0.006605 (0.01167) [0.56617]
D(TCRQ(-6))	-0.137353 (0.45898) [-0.29926]	0.082221 (0.06292) [1.30670]	D(S5)	-0.259363 (0.09214) [-2.81486]	0.004926 (0.01263) [0.38998]
D(TCRQ(-7))	-0.385578 (0.46562) [-0.82810]	-0.062606 (0.06383) [-0.98078]	D(S6)	-0.232754 (0.09570) [-2.43223]	0.000946 (0.01312) [0.07210]
D(TCRQ(-8))	-0.486749 (0.45498) [-1.06984]	0.050878 (0.06237) [0.81570]	D(S7)	-0.173771 (0.09328) [-1.86281]	0.005579 (0.01279) [0.43624]
D(TCRQ(-9))	0.317219 (0.45240) [0.70120]	0.009668 (0.06202) [0.15588]	D(S8)	-0.093320 (0.08617) [-1.08300]	-0.003017 (0.01181) [-0.25538]
D(TCRQ(-10))	-0.216235 (0.44748) [-0.48323]	0.009897 (0.06135) [0.16133]	D(S9)	-0.065703 (0.07574) [-0.86750]	0.003337 (0.01038) [0.32142]
D(TCRQ(-11))	0.108196 (0.42757) [0.25305]	-0.015807 (0.05862) [-0.26967]	D(S10)	0.074997 (0.06085)	-0.000773 (0.00834)

	[1.23249]	[-0.09267]
D(S11)	0.088774 (0.04227)	0.004416 (0.00579)
	[2.10024]	[0.76203]
R-squared	0.549712	0.589321
Adj. R-squared	0.427448	0.477812
Sum sq. resids	3.052407	0.057368
S.E. equation	0.142178	0.019492
F-statistic	4.496119	5.284975
Log likelihood	126.3072	509.8170
Akaike AIC	-0.873649	-4.847844
Schwarz SC	-0.163634	-4.137829
Mean dependent	0.008311	-0.000337
S.D. dependent	0.187899	0.026973
Determinant Residual Covariance		7.68E-06
Log Likelihood		636.1241
Log Likelihood (d.f. adjusted)		588.7599
Akaike Information Criteria		-5.209948
Schwarz Criteria		-3.756106

Cuadro A16 Test de Johansen

Date: 10/25/10 Time: 00:35
 Sample(adjusted): 1994:02 2010:02
 Included observations: 193 after adjusting endpoints
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LQUIM TCRQ
 Exogenous series: D(E9901) D(I0207) D(E0207) D(E9901) D(E9711) D(I9809)
 D(I0210) D(I0803) D(S1) D(S2) D(S3) D(S4) D(S5) D(S6) D(S7) D(S8) D(S9)
 Warning: Critical values assume no exogenous series
 Lags interval (in first differences): 1 to 11

Unrestricted Cointegration Rank Test

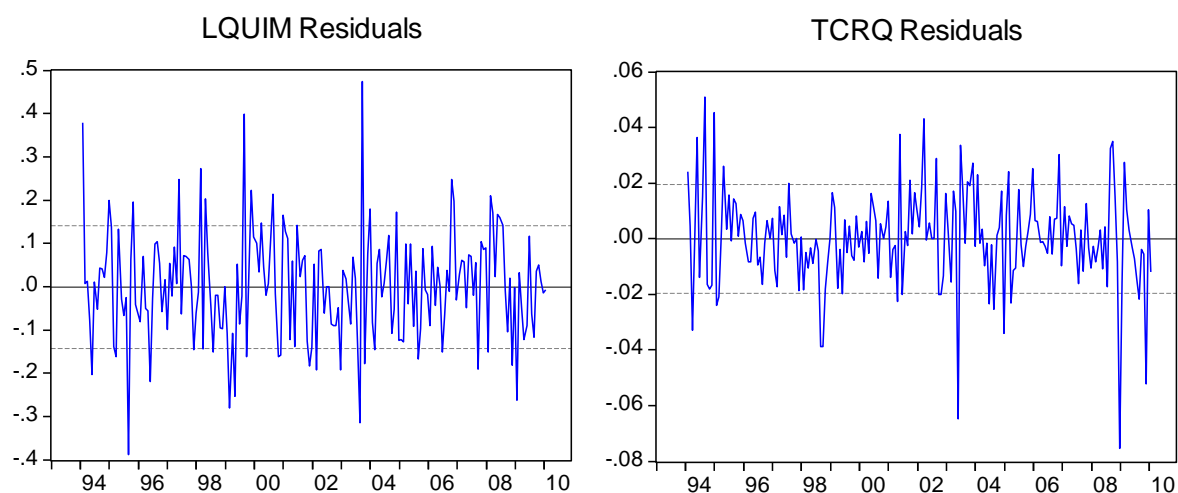
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.076941	18.48675	15.41	20.04
At most 1	0.015601	3.034712	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Trace test indicates no cointegration at the 1% level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.076941	15.45204	14.07	18.63
At most 1	0.015601	3.034712	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level
 Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 1% level

Cuadro A17 - Residuos



Cuadro A18 - Normalidad de los residuos

VEC Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 H0: residuals are multivariate normal
 Date: 10/25/10 Time: 00:38
 Sample: 1993:01 2010:12
 Included observations: 193

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.215159	1.489099	1	0.2224
2	-0.317105	3.234545	1	0.0721
Joint		4.723645	2	0.0942

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.553644	1.602174	1	0.2056
2	3.487209	1.908872	1	0.1671
Joint		3.511046	2	0.1728

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	3.091273	2	0.2132
2	5.143417	2	0.0764
Joint	8.234690	4	0.0833

Cuadro A19 Autocorrelación

VEC Residual Serial Correlation LM
 Tests
 H0: no serial correlation at lag order h

Date: 10/25/10 Time: 00:40

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 193

Lags	LM-Stat	Prob
1	3.592859	0.4639
2	2.524395	0.6403
3	4.761659	0.3126
4	4.990740	0.2882
5	1.385712	0.8467
6	2.405983	0.6615
7	8.126941	0.0870
8	1.485302	0.8292
9	7.446442	0.1141
10	2.723468	0.6051
11	3.615790	0.4605
12	2.823477	0.5878
13	4.341254	0.3618
14	9.898713	0.0422
15	2.444847	0.6545
16	2.893939	0.5757
17	2.876526	0.5787
18	2.227623	0.6940
19	3.505055	0.4771
20	1.195090	0.8789

Probs from chi-square with 4 df.