



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay

Impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje. Evidencia de la mayor experiencia OLPC

Gioia de Melo; Alina Machado; Alfonso Miranda; Magdalena Viera

INSTITUTO DE ECONOMÍA

Serie Documentos de Trabajo

Diciembre, 2013

DT 13/2013

ISSN: 1510-9305 (en papel)
ISSN: 1688-5090 (en línea)

Forma de citación sugerida para este documento: De Melo, G. Machado, A. Miranda, A. Viera, M. (2013) "Profundizando en los efectos del Plan Ceibal". Serie Documentos de Trabajo, DT 12/2013. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Uruguay.

La afiliación institucional de Alfonso Miranda es el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) – México; las demás autoras son parte del Instituto de Economía (IECON).

gioiademelo@iecon.ccee.edu.uy; alina@iecon.ccee.edu.uy; alfonso.miranda@cide.edu; mviera@iecon.ccee.edu.uy

Esta investigación fue realizada a partir del financiamiento de un proyecto concursable que se presentó al Centro Ceibal para el Apoyo a la Educación de la niñez y la adolescencia (en adelante Centro Ceibal). Contó además con la colaboración de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). No hubiera sido posible sin el trabajo coordinado y colaborativo con la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) de la ANEP, y fue fundamental la información específica que nos entregó el Centro Ceibal.

Deseamos agradecer la colaboración en las distintas instancias del proyecto que recibimos de investigadores del Instituto de Economía y del Decano de la Facultad, Rodrigo Arim, de Andrés Peri y de Alejandro Retamoso de la DIEE de ANEP y de Cecilia Marconi, Gonzalo Graña e integrantes del equipo de Monitoreo y Evaluación del Centro Ceibal. Nos importa destacar además el apoyo recibido por el Consejo Directivo Central y por las autoridades de los Consejos de Educación Secundaria y Técnica, que posibilitaron el acceso a los registros administrativos del SECLI en Secundaria y de bedelías informáticas de la UTU. Queremos agradecer especialmente el intercambio productivo que mantuvimos con el entonces Consejero de Secundaria Fernando Tomeo y con el Director del Programa de Gestión de Recursos Humanos de la UTU, Leonardo Pintos, y en su persona a Yerú Lessa, por la disposición infinita a colaborar con nosotros. Por último, agradecemos a todos los participantes del proyecto, pues sin su colaboración no lo hubiéramos podido llevar adelante. Los errores u omisiones son responsabilidad de los autores.

Impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje. Evidencia de la mayor experiencia OLPC

Gioia de Melo; Alina Machado; Alfonso Miranda; Magdalena Viera

Resumen

En este artículo se presenta evidencia sobre el impacto en los resultados académicos en matemática y lectura del programa OLPC con mayor despliegue en la actualidad: el Plan Ceibal en Uruguay. A diferencia de otros trabajos en esta temática, se cuenta con la fecha de entrega de la laptop de Ceibal para cada estudiante de la muestra, lo cual nos habilita a utilizar una variable de tratamiento continua, donde los días de exposición al Plan Ceibal se utilizan como una medida de la intensidad del tratamiento. Dado que la entrega de la laptop exhibe cierta variación al interior de las escuelas, es posible aplicar una estrategia de identificación que permite aislar potenciales tendencias divergentes en su desempeño. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que empleando datos de panel, logra incorporar este control fundamental para evaluar el impacto de un programa OLPC. Los resultados sugieren que el Plan Ceibal no habría tenido impacto en matemática y lectura. Esto podría explicarse por el hecho de que en clase las laptops se utilizan principalmente para buscar información en internet. Nuestros hallazgos confirman que la tecnología por sí sola no puede impactar en el aprendizaje.

Palabras clave: tecnología, educación, evaluación de impacto

Área del conocimiento: economía, métodos cuantitativos

Códigos JEL: I21, I28

Impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje. Evidencia de la mayor experiencia OLPC

Gioia de Melo; Alina Machado; Alfonso Miranda; Magdalena Viera

Abstract

This paper presents evidence on the impact of the largest deployment of an OLPC program: Plan Ceibal in Uruguay. Unlike previous work in the field, we have unique data that allow us to know the exact date of laptop delivery for every student in the sample. This gives us the ability to use a continuous rather than a discrete treatment, where days of exposure are used as a treatment intensity measure. The treatment intensity varies in many cases across individuals within the same school. Such detail gives us the opportunity to identify the effect of the program net of potential diverging trends among schools. To our knowledge, this has not been done before. Our results suggest that the program had no effects on reading and math scores. This could be explained by the fact that laptops in class are mainly used to search for information on the internet. Our findings confirm that technology per se cannot impact on learning unless teaching is radically transformed.

Keywords: technology, education, impact evaluation

JEL: I21, I28

Introducción

La implementación de programas de asignación de computadoras en el proceso escolar se está expandiendo rápidamente. Entre éstos se encuentran algunos que facilitan la entrega de computadoras en los hogares de los estudiantes, otros que proveen laboratorios de informática y una importante dotación de computadoras en las escuelas, algunos que utilizan programas de software académicos para fortalecer un área de estudio particular, y por último, programas del tipo una computadora para cada niño (OLPC por su sigla en inglés). Estos últimos se han expandido en los últimos años a muchos países en desarrollo, donde las experiencias focalizadas abarcan prácticamente toda América Latina y varios países de África y Asia.

Entre los programas OLPC se encuentra el Plan Ceibal, cuya particularidad radica en ser el primero y el único de cobertura nacional. Actualmente se trata además de la mayor experiencia OLPC, habiendo entregado un millón de laptops en octubre de 2013¹. Un programa de la naturaleza del Plan Ceibal que entrega a cada niño y adolescente escolarizado una computadora, tiene el potencial de generar impactos en diversas dimensiones que involucran al niño, su hogar, la institución educativa y el entorno en el que habita. El objetivo principal de este estudio es estimar el impacto del Plan Ceibal en el desempeño académico de los estudiantes, a partir de evaluaciones estandarizadas en matemática y lectura realizadas a alumnos de educación primaria y media.

Se aplica la metodología de diferencias en diferencias, explotando el hecho de que la entrega de las laptops ocurrió durante el período en que se realizaron las evaluaciones, y que el criterio de distribución de las mismas fue geográfico y no estuvo basado en el desempeño académico de las escuelas. Para realizar la investigación se contó con la fecha exacta de entrega de la laptop de Ceibal para cada estudiante. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que empleando datos de panel, logra incorporar este control fundamental para evaluar el impacto de un programa OLPC. Los resultados sugieren que el Plan Ceibal no habría tenido un impacto en matemática y lectura.

En la sección 1 del documento se presentan los principales antecedentes de la investigación, en la sección 2 se describe la población objetivo, la metodología se presenta en la sección 3 y los resultados en la sección 4. En el último apartado se presentan los comentarios finales.

¹ Esta cifra es mayor que el número de beneficiarios de Ceibal, pues cada cuatro años se realiza un recambio de computadoras y cuando los estudiantes pasan a Ciclo Básico público, reciben una laptop más potente.

1. Antecedentes

Existe abundante literatura que analiza el impacto del uso de computadoras o del uso de software académico o de programas del tipo un computador por niño sobre los resultados educativos de los estudiantes, sin embargo, hasta el momento no existe evidencia concluyente acerca del impacto del uso de los mismos.

Entre los estudios que analizan el impacto de la utilización de las computadoras en el hogar, algunos no encuentran ningún efecto (Fairlie y Robinson, 2013) y otros encuentran un efecto negativo (Vigdor y Ladd, 2010; Malamud y Pop-Eleches, 2011).

La literatura que estudia el impacto de una mayor disponibilidad de computadoras en la escuela llega a resultados opuestos: Machin et al. (2007) encuentran un efecto positivo, mientras que Angrist y Lavy (2002) encuentran un efecto negativo.

Banerjee et al. (2007) se concentran en el impacto de un software específico de duración de un año en matemática, y encuentran un efecto positivo que desaparece un año después de finalizado el programa.

En cuanto a los estudios que evalúan programas del tipo OLPC en el aprendizaje, los resultados tampoco son concluyentes. Mo et al. (2013) analizan el impacto de un programa OLPC en 13 escuelas de Beijing, China, a través de un experimento aleatorio. El estudio supuso la evaluación de unos 300 alumnos de 25 grupos de tercer grado de primaria. En cada clase se eligieron aproximadamente seis estudiantes que participaron del tratamiento y seis estudiantes de control. Los alumnos fueron evaluados en dos ocasiones: la primera, previo a la entrega de las laptops, y la segunda a seis meses de entregada. El muestreo aleatorio fue realizado procurando lograr un balance en términos de las características de los estudiantes, a partir de la información relevada en la línea de base. El programa consistió en entregar una laptop con dos software en matemática y en chino, así como una instancia de capacitación en la que se explicó a los niños y sus padres el funcionamiento de la laptop. Los autores encuentran que el programa incrementó en 0.3 desviaciones estándar las habilidades computacionales de los estudiantes, observándose un impacto más pronunciado en aquellos estudiantes de menor habilidad en la línea de base. También encuentran un incremento de 0.17 desviaciones estándar en matemática en tanto que no observan un impacto en lectura. Asimismo, encuentran que tras la intervención aumenta la probabilidad de utilizar software académico para el aprendizaje y disminuye la probabilidad de mirar televisión en el grupo de tratamiento. Finalmente, también observaron un incremento en la autoestima de los estudiantes tratados.

Sharma (2012) estudia el impacto del programa OLPC en el aprendizaje de lectura y matemática, en las tasas de asistencia y en indicadores de habilidades no cognitivas en escuelas primarias de Nepal. El autor aplica una estrategia de diferencias en diferencias. También aplica tres diferencias al comparar en las escuelas tratadas con grados que no recibieron la laptop. Encuentra un impacto significativo y negativo para lectura (en inglés) y no encuentra impacto en matemática, ni 8 meses después de la entrega de las laptops ni después de dos años. Tampoco encuentra efectos en asistencia, ni en habilidades no cognitivas.

Cristia et al. (2012) realizaron la primera evaluación aleatoria a gran escala para el caso de Perú. La aplicación del programa permitía llevar la laptop al hogar, pero se advertía que no habría reemplazo en caso de roturas graves. Sólo 40% de los niños evaluados respondió que llevaba la laptop a su casa. Los autores evaluaron el impacto del programa 15 meses después de su implementación. Evaluaron a 319 escuelas (209 tratadas y 110 como control). Al interior de cada escuela se aplicaron evaluaciones a estudiantes seleccionados aleatoriamente de segundo y sexto grado, así como a aquellos que habían participado en una evaluación previa en 2008, cuando se encontraban en segundo grado. Si bien constatan que el programa incrementó el uso de computadoras tanto en las escuelas como en los hogares, no encuentran efectos significativos en pruebas de lectura y matemática. Sin embargo, encuentran impactos positivos en una evaluación cognitiva que emplea las matrices de Raven.

Para Uruguay, Ferrando et al (2011) analizaron el impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje de matemática y lectura aplicando una metodología de diferencias en diferencias a un panel de estudiantes. La línea de base del panel correspondió al SERCE 2006, cuando el Plan Ceibal aún no se había desplegado. La estrategia empírica consistió en seleccionar las escuelas participantes del SERCE de los departamentos con mayor exposición al Plan (Florida, Durazno, Colonia, Paysandú, Río Negro, Salto y Soriano) como grupo de tratamiento, y seleccionar escuelas similares de Montevideo y Canelones, donde aún no había comenzado a instrumentarse el Plan Ceibal, como grupo de control. Participaron de la evaluación 783 niños de Montevideo y Canelones, y 791 del Interior. El operativo de campo se realizó cuando había transcurrido entre 1 año y 1 año y 5 meses desde que los niños del interior disponían de su XO. Aplicaron la metodología de diferencias en diferencias y encontraron que para las zonas del país analizadas, no se verificaban impactos en lectura, mientras que encontraron un impacto de 0.2 desviaciones estándar en matemática. Al validar la estrategia empleada considerando información del desempeño escolar del censo de aprendizajes de 1996, encontraron que si bien no eran significativos, los desempeños de los niños del interior evidenciaban mejoras en el período considerado, mientras que los de los de Montevideo y Canelones evolucionaban en sentido contrario, por lo que planteaban una limitante al análisis debido a la evolución dispar entre áreas. El trabajo mencionado dio comienzo a una línea de investigación desde el Instituto de Economía (IECON), centrada en el análisis de los efectos del Plan Ceibal en el aprendizaje de matemática y lectura. Como se verá más adelante, los resultados obtenidos en la investigación actual logran salvar la limitación anterior, pues al contar con la fecha exacta de recepción de la XO por cada estudiante, logran controlar la evolución en los desempeños promedio de cada escuela.

Otras investigaciones que utilizan la base originada en el panel del Instituto de Economía son las de Brum et al (2011) y Acosta (2013). Ambas no encuentran un impacto del Plan en lectura ni en matemática. En el caso de Brum et al (2011), detectan efectos diferenciales en lectura, que favorecen a los estudiantes de mejor contexto socioeconómico. El estudio de Acosta (2013) encuentra en lectura un efecto significativo y positivo para los estudiantes de mejor contexto socioeconómico, mientras que un efecto significativo y negativo para los de peor contexto; estudia a su vez la existencia de efectos diferenciales según desempeño obtenido en el 2006 y no obtiene resultados concluyentes.

2. Población objetivo

El impacto del Plan Ceibal fue analizado a partir de cuatro evaluaciones de aprendizajes realizadas a los mismos estudiantes. En este sentido, se conformó un panel de alumnos de 6 años de duración: 2006 a 2012.

La primera ronda del panel correspondió a la información recogida para Uruguay en la evaluación del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), realizada en países de América Latina y el Caribe en octubre de 2006, cuando el Plan Ceibal aún no se había desplegado. En esa oportunidad, se relevó información sobre 7209 niños de tercer año de primaria.

La información correspondiente a la segunda ola del panel se registró entre mayo y junio de 2009, a partir de una evaluación coordinada por el IECON con el objetivo de analizar el impacto del Plan Ceibal en los aprendizajes en matemática y lectura. En esa ocasión se acudió a todas las escuelas con más de 10 alumnos evaluados en SERCE 2006 de los siete departamentos del interior del país con mayor tiempo de implementación del Plan y a las escuelas de características similares de Montevideo y Canelones. Participaron 1564 estudiantes.

La tercera evaluación corresponde a la V Evaluación Nacional de Aprendizajes realizada en octubre de 2009 y estuvo a cargo de la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) de la ANEP. Esta evaluación tiene la virtud de ser una muestra aleatoria del SERCE 2006 y de cubrir más departamentos que la evaluación anterior. Los estudiantes evaluados en esta ocasión que ya habían participado en la evaluación SERCE fueron 3036. Cabe destacar que existe una importante superposición con la evaluación llevada adelante por el IECON en 2009: 1090 estudiantes participaron de ambas evaluaciones.

La cuarta ronda del panel se realizó entre mayo y julio de 2012 y fue coordinada por el IECON en el marco del proyecto que da origen a esta investigación y que fue financiado por el Centro Ceibal y por la ANEP. De los 3520 alumnos que fueron evaluados en 2006 y en alguna o en ambas de las evaluaciones del 2009, se ubicó en Ciclo Básico a 2892 adolescentes y se tomó una muestra de 2432. El criterio consistió en seleccionar centros de educación secundaria donde se hubieran localizado al menos 6 estudiantes del panel y centros de educación técnica donde al menos asistieran 3 estudiantes. En un intento de reflejar el impacto en todos los estudiantes que recibieron la laptop de Ceibal en educación primaria, también se evaluó a estudiantes que asistían a educación primaria pública y en 2012 se encontraban en secundaria privada. Se evaluaron 1862 estudiantes de los cuales 69% se encontraban en tercer grado, 24% en segundo grado y 7% en primer grado.

En el Cuadro 1 se presentan los descriptivos de las cuatro olas del panel. Se puede verificar que las últimas olas del panel están formadas por estudiantes cuyas madres tienen mayores niveles educativos y habitan en hogares de menor tamaño.

3. Estrategia de identificación y metodología

La estrategia de identificación del impacto de Ceibal se basó en el hecho de que la entrega de las laptops ocurrió durante el período en el que se realizaron las evaluaciones y que el criterio de distribución de las laptops fue geográfico y no estuvo basado en el desempeño académico de las escuelas.

A partir de la información brindada por el Centro Ceibal fue posible conocer la fecha exacta en la que la mayoría de los estudiantes del panel recibió su XO. Esta información se obtuvo para un 92% de los estudiantes evaluados en 2009. De este modo, la variable de tratamiento considerada fue el número de días de exposición al programa al momento de realizar la evaluación, reflejando la intensidad del tratamiento. El cuadro 2 presenta la distribución para los estudiantes del panel según mes y año de recepción de la laptop.

Comenzamos por estimar el siguiente modelo:

$$Y_{iect} = \alpha + \beta_1 T_{iect} + \beta_2 T_{iect}^2 + X_{iect} \gamma + \delta_t + c_i + \mu_{iect} \quad (1)$$

donde Y_{iect} corresponde al puntaje del estudiante i , en la escuela e y en el centro de ciclo básico c , para la ola t . T_{iect} es la variable de tratamiento e indica el número de días de exposición al programa en el momento de realizar cada evaluación de aprendizajes. Se incluyó también la variable de tratamiento al cuadrado a los efectos de capturar la presencia de no linealidades. De este modo β_1 y β_2 reflejan el efecto del tratamiento. X_{iect} refiere a las variables de control que varían en el tiempo, δ_t identifica el tiempo (2009i, 2009a, 2012), c_i identifica los efectos fijos por estudiante y μ_{iect} es el término de error.

Para poder identificar el efecto del programa, la especificación de la ecuación (1) supone que la tendencia de desempeño entre escuelas es paralela como en un modelo de diferencias en diferencias estándar.

Sin embargo, a partir de conocer la fecha de recepción de la laptop de Ceibal para cada estudiante y dado que existe cierta variación en las fechas de entrega al interior de las escuelas, fue posible aislar tendencias escolares al momento de estimar el impacto de Ceibal. De este modo, es posible controlar por variaciones a nivel de escuela que de otra forma hubieran sido interpretadas como un efecto del tratamiento.

$$Y_{iect} = \alpha + \beta_1 T_{iect} + \beta_2 T_{iect}^2 + X_{it} \gamma + \delta_t + \pi_e \times \delta_t + c_i + \mu_{iect} \quad (2)$$

La ecuación (2) permite controlar por cambios en las escuelas en relación al período base al incluir interacciones entre las escuelas y el tiempo $\pi_e \times \delta_t$ (Wooldridge, 2002).

En virtud de que las escuelas y los centros educativos de Ciclo Básico tienen un papel sustantivo en el desempeño educativo, es importante controlar también por efectos fijos de escuela y centro. Para ello, estimamos un modelo de efectos aleatorios correlacionados:

$$Y_{iect} = \alpha + \beta_1 T_{iect} + \beta_2 T_{iect}^2 + X_{iect} \gamma + \bar{X}_i \theta + \delta_t + \pi_e + \pi_c + \pi_e \times \delta_t + c_i + \mu_{iect} \quad (3)$$

donde π_e y π_c son los efectos fijos por escuela y centro educativo de Ciclo Básico, respectivamente y \bar{X}_i refleja el promedio a lo largo del tiempo de las características observables del estudiante. Un modelo de efectos aleatorios correlacionados supone que:

$$E(c_i|x) = \bar{X}_i \theta + \mu_i \quad (4)$$

Así, θ y γ reflejan respectivamente el efecto de las características diferenciales entre individuos y de un mismo individuo a lo largo del tiempo. Un test de Wald cuya hipótesis nula es $\theta=0$ puede determinar si el modelo apropiado es uno de efectos aleatorios o bien uno de efectos aleatorios correlacionados.

Algunas consideraciones:

El modelo anterior se estimó suponiendo que el tratamiento continúa en Ciclo Básico, considerando que una vez que el estudiante recibe su primera laptop, el Plan Ceibal continúa operando independientemente de los docentes que intervienen en el proceso educativo.

Si bien se realizó una selección aleatoria de los estudiantes a evaluar en la ola 2012, existen potenciales sesgos a partir de que no fue posible evaluar a los adolescentes desvinculados del sistema educativo, ni a una muestra representativa de los estudiantes que al pasar a educación media, dejaron de asistir al sistema educativo público para asistir al sistema privado. Ello implica que habría un grupo significativo de estudiantes que no están ausentes aleatoriamente en la ola 2012. En el Cuadro 3 se puede apreciar los diferentes desempeños en lectura y matemática de los estudiantes en SERCE 2006, según su situación de asistencia en el 2012.

Por este motivo, las estimaciones 2006-2009-2012 se complementaron con estimaciones 2006-ANEP 2009 a los efectos de corroborar los resultados. Para el año 2009 se trabajó además con la ola IECON y la ola ANEP por separado, así como con la unión de las dos luego de equiparar los puntajes entre ambas evaluaciones. La equiparación fue posible a partir de que en ambas evaluaciones participaron 1090 estudiantes en común. Estas estimaciones se encuentran en los Cuadros 10 a 15 del Anexo.

4. Resultados

Las primeras estimaciones se realizaron considerando efectos fijos individuales. Las mismas sugieren un impacto positivo de Ceibal en matemática, mientras que no se verifican impactos en lectura (Cuadro 4).

Como fue mencionado previamente, contar con la variable de tratamiento definida a partir de los días transcurridos desde la recepción de la XO, permite incorporar la evolución de las escuelas en los desempeños. El Cuadro 5 reporta las estimaciones a partir de incluir la evolución del desempeño de las escuelas en el tiempo, en un modelo de efectos fijos a nivel de individuo. A partir de esta estimación se dejan de verificar impactos en matemática.

Por último se presenta la especificación del modelo de efectos aleatorios correlacionados. La virtud de esta modelización es que permite controlar por la heterogeneidad inobservable de los centros educativos, además de la de los estudiantes. En esta especificación el tratamiento tampoco resulta significativo ni en lectura ni en matemática (Cuadro 6).

Las estimaciones que se presentan en esta sección se realizaron considerando las olas: SERCE 2006, IECON 2009, ANEP 2009 e IECON 2012, los resultados son consistentes con las estimaciones que surgen de equiparar las dos olas del 2009 (Cuadros 10 a 12) y con los que derivan de analizar sólo las olas SERCE 2006 y ANEP 2009 (Cuadros 13 a 15).

Cabe preguntarse cuáles pueden ser los motivos por los que el Plan Ceibal no parezca haber tenido efectos en el aprendizaje. A continuación se presenta la frecuencia de utilización de la laptop de Ceibal en educación primaria y en media. Como puede observarse a partir de la contrastación de las respuestas en las evaluaciones ANEP 2009 e IECON 2012, la frecuencia de uso era mucho mayor en educación primaria. De todos modos, como se observa en el Cuadro 7, aún en primaria su utilización en clase no era generalizada.

Por otro lado, al analizar el vínculo entre la frecuencia de uso de la computadora y el contexto socioeconómico de la escuela, se observa que las escuelas que en 2009 hacían mayor uso de la XO en clase eran aquellas de contexto medio y bajo (Cuadro 8). Ello podría atribuirse a la presencia de docentes más jóvenes y por tanto más afines a la incorporación de tecnología a la docencia.

Importa también conocer las actividades realizadas en clase con la XO. Como se deriva del Cuadro 9, el principal uso de la XO en 2009 era para bajar información y navegar en internet. Ello constituye un indicio de por qué es razonable no encontrar un efecto del plan en el desempeño en matemática o lectura.

5. Comentarios finales

En esta investigación se analizó el impacto del Plan Ceibal en los resultados académicos en matemática y lectura de un panel de estudiantes, así como sus efectos en los hábitos de estudio y en la percepción individual sobre diversas habilidades cognitivas.

La evaluación se realizó a partir del análisis de cuatro olas relevadas entre 2006 y 2012. Durante la primer ola del panel los estudiantes se encontraban en tercer grado de educación primaria, en tanto que en la última se encontraban cursando educación secundaria o técnica.

Se aplicó una estrategia de identificación que permitió aislar potenciales tendencias divergentes en el desempeño de las escuelas. Esto fue posible gracias a que se contó con la fecha de entrega de la laptop de Ceibal para cada estudiante y que esta exhibe cierta variación al interior de las escuelas. Este es el primer estudio que empleando datos de panel logró incorporar este control fundamental para evaluar el impacto de un programa OLPC.

Los resultados sugieren que el Plan Ceibal no habría tenido un impacto en matemática y lectura. Estos resultados se encuentran en línea con la mayor parte de la literatura sobre el impacto del uso de computadoras en el aprendizaje, la cual encuentra resultados nulos o negativos (Angrist y Lavy 2002; Vigdor y Ladd, 2010; Malamud y Pop-Eleches, 2011; Cristia et al., 2012; Sharma 2012 y Fairlie y Robinson, 2013).

Al analizar datos descriptivos sobre la frecuencia de uso de la laptop en clase observamos que su uso no es masivo en todas las escuelas y mucho menos en el Ciclo Básico. Además, el principal uso que se reporta de la computadora en clase es para buscar información en internet. Ello sugiere por qué no habría de esperarse un efecto en habilidades como lectura y matemática. Sin embargo, es posible que el uso de computadoras tenga un efecto positivo en otras habilidades cognitivas. De hecho, otros estudios han encontrado un impacto positivo en habilidades cognitivas basadas en pruebas con Matrices Progresivas de Raven (Malamud y Pop-Eleches, 2011; Cristia et al., 2012).

En una futura investigación sería particularmente interesante evaluar el impacto de Ceibal ante distintas prácticas docentes en relación a la utilización de la computadora en clase, así como el impacto de la capacitación docente en el uso de las laptops en clase.

Bibliografía

Acosta, S. (2013) "Plan Ceibal: impacto del programa y efectos heterogéneos". Informe de Proyecto de Iniciación de CSIC.

Angrist, J y Lavy V. (2002) "New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning". The Economic Journal, Vol. 112, No. 482, pp. 735-765.

Banerjee, A.; Cole S.; Duflo, E. y Linden, L. (2007) "Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India". Quarterly Journal of Economics 122(3), 1235-1264.

Brum, M; Butschek; Simion (2011) "Plan Ceibal_ master thesis".

Cristia J., Ibarraran P., Cueto S., Santiago A., y Severin E. (2012) "Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop Per Child Program". IZA DP No. 6401

Deaton, A. (2010) "Instruments, Randomization and Learning about development" Journal of Economic Literature 48: 424-455.

Fairlie, R., Beltran , D., and Das, K. (2010). "Home Computers and Educational Outcomes: Evidence from the NLSY97 and CPS." Economic Inquiry, 771–792.

Fairlie, R. y Robinson, J. (2013) "Experimental Evidence on the Effects of Home Computers on Academic Achievement among School Children", NBER 19060.

Ferrando, M; Machado, A; Perazzo, I y Vernengo, A. (2011) "Aprendiendo con las XO: El impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje" Instituto de Economía, Series documentos de trabajo DT 3/11.

Fullan, M. y Langworthy, M. (2013) "Towards a New End: New Pedagogies for Deep Learning". Published by Collaborative Impact Seattle, Washington, USA

Fullan, M.; Watson, N. y Anderson, S. (2013) "Ceibal: los próximos pasos". <http://www.ceibal.org.uy/docs/FULLAN-Version-final-traduccion-Informe-Ceibal.pdf>

Machin, S.; Mc Nally, S. y Silva O. (2007) New technology in schools: is there a payoff? The Economic Journal 117, pp: 1145-1167.

Malamud, O. y Pop-Eleches C. (2011) Home Computer Use and the Development of Human Capital. Quarterly Journal of Economics 126, 987–1027.

Mo, D; Swinnen J., Zhang L., Hongmei Y., Qu Q., Boswell M., y Rozelle S. (2013). "Can One-to-One Computing Narrow the Digital Divide and the Educational Gap in China? The Case of Beijing Migrant Schools", World Development, Vol 46, pp 14-29.

Mundlak, Y. (1978), "On the Pooling of Time Series and Cross Section Data," *Econometrica* 46, 69–85.

Sharma, U. (2012) "Can Computers Increase Human Capital in Developing Countries? An Evaluation of Nepal's One Laptop per Child Program".

Vigdor, J. y Ladd H. (2010) *Scaling the Digital Divide: Home Computer Technology and Student Achievement*. NBER Working Paper 16078.

Wooldridge J. (2002) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, London.

Cuadros

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos en las 4 olas utilizadas en la evaluación

	2006			Junio 2009			Octubre 2009			2012		
	Obs	Media	Desv.	Obs	Media	Desv.	Obs	Media	Desv.	Obs	Media	Desv.
Puntaje lectura	5603	0	1	1475	0	1	2445	0	1	1576	0	1
Puntaje matemática	5882	0	1	1446	0	1	2395	0	1	1531	0	1
Días exposición (Lectura)	6222	0	0	1351	211,1488	196,9521	2242	254,83	186,80	1509	1257,80	203,93
Días exposición (Matemática)	6222	0	0	1333	210,2581	196,1744	2189	260,69	187,74	1465	1260,40	202,63
Edad en año escolar ¹	2846	181,73	105,83	1429	180,73	107,54	2408	181,50	105,68	1562	182,71	105,99
Varón	6221	0,52	0,50	1564	0,51	0,50	2638	0,52	0,50	1632	0,49	0,50
Madre: sin primaria	6222	0,12	0,33	1564	0,09	0,28	2638	0,08	0,28	1632	0,08	0,28
Madre: primaria	6222	0,45	0,50	1564	0,41	0,49	2638	0,40	0,49	1632	0,38	0,48
Madre: ciclo básico	6222	0,19	0,39	1564	0,25	0,43	2638	0,22	0,41	1632	0,31	0,46
Madre: secundaria	6222	0,06	0,24	1564	0,09	0,29	2638	0,08	0,27	1632	0,11	0,31
Madre: terciaria	6222	0,03	0,17	1564	0,06	0,24	2638	0,05	0,21	1632	0,08	0,27
Madre: sin dato	6222	0,15	0,35	1564	0,11	0,31	2638	0,17	0,38	1632	0,05	0,21
Número personas hogar	4453	5,56	2,19	1450	5,29	1,99	2206	5,17	1,97	1545	4,91	1,74
Número personas sin dato	6222	0,28	0,45	1564	0,07	0,26	2638	0,16	0,37	1632	0,05	0,22
Número centros educativos		181			49			90			108	

Las estimaciones también incluyen: año de nacimiento, número de libros en el hogar, habitaciones, acceso agua potable, teléfono fijo, cable, dvd, microonda, lavarropa, lavavajilla, internet, computadora en el hogar y un indicador de si el estudiante trabaja.

¹ Refiere a la cantidad de días del año transcurridos desde la fecha de nacimiento de un estudiante, hasta el punto de corte para la admisión en primaria, es decir, hasta el 30 de abril. La asignación es decreciente, así por ejemplo, si un estudiante nació un 1ero de mayo, la variable tomará el valor 364, mientras que si nació el 29 de abril, tomará el valor 1.

Nota: los días de exposición al Plan Ceibal representan el número de días transcurridos desde que el estudiante recibió la laptop a la fecha de realización de la prueba en junio de 2009, octubre de 2009 y junio de 2012.

Cuadro 2. Porcentaje de estudiantes según mes y año de recepción de la laptop.

	2007	2008	2009
Enero		0,4%	
Febrero			
Marzo			0,0%
Abril		3,8%	9,9%
Mayo		7,9%	5,0%
Junio		9,0%	7,7%
Julio		2,8%	11,2%
Agosto		4,3%	13,3%
Setiembre		3,2%	8,2%
Octubre		4,2%	0,2%
Noviembre		4,9%	
Diciembre	3,9%	0,1%	
Total	3,9%	40,6%	55,5%

Cuadro 3. Desempeños en SERCE 2006 entre evaluados y no evaluados según situación de asistencia en 2012

	Evaluados en 2012			No evaluados en 2012		
	Esc púb - CB priv	Esc púb - CB púb	Total púb	Irían a privs ¹	Habrían abandonado ²	Total no evaluados
Lectura	0,93	0,29	0,30	0,72	-0,52	-0,11
Estudiantes	34	1534	1568	84	182	4314
Matemática	0,87	0,29	0,30	0,71	-0,49	-0,11
Estudiantes	31	1475	1506	80	168	4097

¹ Son alumnos que no figuraban en las bases de Educación Secundaria ni Técnica, y que en el cuestionario de octubre de 2009 respondieron que al año siguiente irían a un liceo privado, o que respondieron que asistían a un liceo privado a través de la llamada al teléfono de contacto de la evaluación IECON 2009.

² Son alumnos que no figuraban en las bases de Educación Secundaria ni Técnica, y que respondieron que no estaban asistiendo a una institución educativa a través de la llamada al teléfono de contacto de la evaluación IECON 2009.

Cuadro 4. Estimaciones con efectos fijos individuales (octubre 2006 – junio 2009 – octubre 2009 – junio 2012).

Lectura										
Días	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
										(0.000)
Observaciones	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705
Estudiantes	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827
Matemática										
Días	0.0003**	0.0004**	0.0003**	0.0003**	0.0003**	0.0003**	0.0003**	0.0003**	0.0004**	0.0004**
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
										(0.000)
Observaciones	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869
Estudiantes	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí

Errores estándar agrupados a nivel de escuela

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Cuadro 5. Estimaciones con efectos fijos individuales e interacciones escuela-ola (oct2006 – jun 2009 – oct 2009 – jun2012).

Lectura									
Días	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
									(0.000)
Observaciones	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705
Estudiantes	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827
Matemática									
Días	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000
									(0.000)
Observaciones	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869
Estudiantes	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela									
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1									

Cuadro 6. Estimaciones con efectos aleatorios correlacionados e interacciones escuela-ola (oct 2006 – jun 2009 – oct 2009 – jun 2012).

Lectura															
Días	0.0002 (0.000)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0007 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0005 (0.001)	0.0005 (0.001)	0.0005 (0.001)	0.0009 (0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000 (0.000)
Observaciones	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705	10705
Estudiantes	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827	5827
Matemática															
Días	0.0003* (0.000)	0.0001 (0.000)	0.0000 (0.000)	0.0000 (0.000)	0.0001 (0.000)	0.0000 (0.000)	0.0001 (0.000)	0.0000 (0.000)	0.0000 (0.000)	-0.0000 (0.000)	0.0000 (0.000)	-0.0000 (0.000)	-0.0001 (0.000)	-0.0001 (0.000)	-0.0003 (0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000 (0.000)
Observaciones	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869	10869
Estudiantes	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014	6014
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de escuela	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de centro educativo Ciclo Básico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad en el año	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Varón	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Año de nacimiento	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tipo de hogar	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar (variable en el tier	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Trabaja (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Promedio de los regresores que varían en el tiempo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela															
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1															

Cuadro 7. Frecuencia de uso de la laptop en clase

En las clases de lengua ¿con qué frecuencia usas la XO?		
	Octubre 2009	2012
Todos o casi todos los días	41,5%	4,1%
Una a tres veces por semana	35,0%	32,0%
Menos de una vez por semana	23,6%	63,9%
En las clases de matemática ¿con qué frecuencia usas la XO?		
Todos o casi todos los días	31,8%	6,1%
Una a tres veces por semana	24,9%	28,4%
Menos de una vez por semana	43,2%	65,5%

Cuadro 8. Frecuencia de uso XO en clase (%) según contexto sociocultural de la escuela. Octubre 2009.

	Contexto sociocultural escuela				
	Muy favorable	Favorable	Medio	Desfavorable	Muy desfavorable
En las clases de lengua, con qué frecuencia usas la XO?					
Todos o casi todos los días	14,04	32,4	53,32	37,87	49,89
Una a tres veces por semana	28,07	46,3	28,31	37,34	29,52
Menos de una vez por semana	57,89	21,3	18,36	24,79	20,59
Total	100	100	100	100	100
En las clases de matemática, con qué frecuencia usas la XO?					
Todos o casi todos los días	5,08	19,66	30,15	29,79	42,81
Una a tres veces por semana	10,17	30,16	24,55	26,12	22,24
Menos de una vez por semana	84,75	50,18	45,3	44,09	34,96
Total	100	100	100	100	100

Cuadro 9. Actividades en clase con la XO (Octubre 2009)

Bajar información de internet	43,8%
Escribir un texto	8,2%
Hoja de cálculo	0,4%
Calculadora	0,6%
Correos electrónicos	1,2%
Navegar en internet	26,2%
Jugar	13,9%
Chatear	2,3%
Otro	3,5%

Cuadro 10. Estimaciones con efectos fijos individuales (2006 – 2009 equiparado - 2012).

Lectura										
Días	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
										(0.000)
Observaciones	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784
Estudiantes	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826
Matemática										
Días	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0005***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
										(0.000)
Observaciones	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965
Estudiantes	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela										
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1										

Cuadro 11. Estimaciones con efectos fijos individuales e interacciones escuela-ola (2006 – 2009 equiparado – 2012).

Lectura									
Días	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0007	-0.0008	-0.0003
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
									(0.000)
Observaciones	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784
Estudiantes	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826
Matemática									
Días	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0006
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000
									(0.000)
Observaciones	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965
Estudiantes	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela									
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1									

Cuadro 12. Estimaciones con efectos aleatorios correlacionados e interacciones escuela-ola (2006 –2009 equiparado – 2012).

Lectura									
Días	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.0007	-0.0008	-0.0003
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000
									(0.000)
Observaciones	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784	9784
Estudiantes	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826	5826
Matemática									
Días	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0005	-0.0006
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000
									(0.000)
Observaciones	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965	9965
Estudiantes	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011	6011
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela									
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1									

Cuadro 13. Estimaciones con efectos fijos individuales (oct 2006 – oct 2009).

Lectura									
Días	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-0.0007
	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0007)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000
									(0.0000)
Observaciones	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845
Estudiantes	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787
Matemática									
Días	0.0004***	0.0005***	0.0005***	0.0005***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	0.0004***	-0.0003
	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0006)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000
									(0.0000)
Observaciones	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071
Estudiantes	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela									
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1									

Cuadro 14. Estimaciones con efectos fijos individuales e interacciones escuela-ola (oct 2006 – oct 2009).

Lectura										
Días	-0.0002 (0.0011)	-0.0001 (0.0012)	-0.0001 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	-0.0000 (0.0011)	0.0003 (0.0035)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000 (0.0000)
Observaciones	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845	7,845
Estudiantes	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787	5,787
Matemática										
Días	-0.0005 (0.0010)	-0.0004 (0.0010)	-0.0004 (0.0010)	-0.0004 (0.0010)	-0.0004 (0.0010)	-0.0005 (0.0010)	-0.0005 (0.0010)	-0.0005 (0.0010)	-0.0005 (0.0010)	-0.0018 (0.0021)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000 (0.0000)
Observaciones	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071	8,071
Estudiantes	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990	5,990
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Trabaja	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela										
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1										

Cuadro 15. Estimaciones con efectos aleatorios correlacionados e interacciones escuela-ola (oct 2006 – oct 2009).

Lectura														
Días	0.0001 (0.0001)	0.0007 (0.0006)	0.0007 (0.0006)	0.0007 (0.0006)	0.0007 (0.0005)	0.0007 (0.0006)	0.0008 (0.0005)	0.0008 (0.0005)	0.0007 (0.0006)	0.0007 (0.0006)	0.0007 (0.0006)	0.0006 (0.0005)	0.0007 (0.0005)	0.0008 (0.0005)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-0.0000 (0.0000)
Observaciones	7,845	7,845	7,845	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647	7,647
Estudiantes	5,787	5,787	5,787	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589	5,589
Matemática														
Días	0.0004** (0.0002)	-0.0006 (0.0008)	-0.0006 (0.0008)	-0.0006 (0.0008)	-0.0006 (0.0008)	-0.0007 (0.0007)	-0.0005 (0.0007)	-0.0006 (0.0007)	-0.0006 (0.0007)	-0.0007 (0.0007)	-0.0007 (0.0007)	-0.0007 (0.0007)	-0.0008 (0.0007)	-0.0008 (0.0008)
Días (cuadrado)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	0.0000 (0.0000)
Observaciones	8,071	8,071	8,071	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030	8,030
Estudiantes	5,990	5,990	5,990	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952	5,952
Dummies de ola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de escuela	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de centro educativo Ciclo Básico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies de interacción escuela-ola	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad en el año	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Varón	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Año de nacimiento	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tipo de hogar	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Educación materna (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Libros en el hogar (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Habitaciones en el hogar (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Agua potable (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bienes durables (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Trabaja (variable en el tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Promedio de los regresores que varían en el tiempo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí
Errores estándar agrupados a nivel de escuela														
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1														

INSTITUTO DE ECONOMÍA

Serie Documentos de Trabajo

DT 13/2013



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay