

**PROGRAMA COMPUTADORES PARA EDUCAR
EVALUACION DE IMPACTO**

VERSION FINAL

Octubre, 2008

Coordinación General

Mauricio Olivera (Investigador Asociado, Fedesarrollo)

Grupo Investigador

Felipe Barrera Osorio (Economista Senior, Banco Mundial)

Leigh Linden (Profesor Asistente Depto. de Economía, Columbia University)

Mónica Hernández (Consultora, Banco Mundial)

Presentación

Este estudio es el resultado de un extenso periodo de colaboración entre varias instituciones y personas. María Isabel Mejía Jaramillo tuvo la idea original de esta evaluación en el año 2006, cuando era Directora Ejecutiva del Programa Computadores para Educar. Felipe Barrera y Camilo Domínguez, desde Fedesarrollo, y Leigh Linden, desde Columbia University, trabajaron al inicio del proyecto. En esta primera etapa, Beatriz Eugenia Córdoba y Francisco Camargo de Computadores para Educar prestaron un apoyo fundamental.

La segunda etapa del proyecto, centrada en la recolección de información de seguimiento, ha contado con el trabajo y apoyo de otro grupo de personas. Mauricio Olivera tomó la dirección general del proyecto desde Fedesarrollo; Mónica Hernández formó parte del grupo de investigación como consultora del Banco Mundial. Por su parte, el proyecto ha contado con el firme respaldo de Martha Patricia Castellanos, actual Directora Ejecutiva del Programa y de Julián Gómez, Coordinador del área de Monitoreo y Evaluación de Computadores para Educar e interventor de la evaluación desde Noviembre 2006. El equipo investigador ha hecho su mejor esfuerzo en incorporar la visión de diversos actores del Programa. Estamos agradecidos por el dialogo establecido con la Universidad de Antioquia y con el apoyo de los colegios encuestados en las encuestas realizadas para la evaluación.

La recolección de información, tanto en Línea de Base como en Seguimiento, fue realizada por la firma Sistemas de Especializados de Información S.A., SEI. Agradecemos el trabajo competente y profesional de Francy Perdomo, Ayda Rodríguez y Yamile Palacio.

El objetivo del Programa Computadores para Educar es reducir la brecha digital en las escuelas públicas y formar a los docentes para hacer uso de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC). Es una intervención al nivel de profesores y directivos de escuelas. Computadores para Educar fue un paso mas allá del monitoreo del programa y

contrató a Fedesarrollo para desarrollar una evaluación de impacto del programa sobre el logro académico de los estudiantes. El supuesto fundamental al realizar esta evaluación es que en la medida que el Programa tenga un impacto positivo en los profesores y directivos, este debería traducirse en una mejor educación de los alumnos.

**Programa Computadores para Educar
Reporte de Evaluación de Impacto**

1. INTRODUCCIÓN	5
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	9
A. IMPACTO DE PROGRAMAS	9
B. DISEÑO DE PROGRAMAS	11
3. EL PROGRAMA	12
4. DISEÑO DEL EXPERIMENTO	15
C. MUESTRA.....	15
D. RECOLECCIÓN DE DATOS	16
E. ESTRATEGIA EMPÍRICA	22
5. VALIDACIÓN INTERNA	24
A. COMPARACIÓN EN LÍNEA DE BASE	25
B. ATRICIÓN.....	26
6. RESULTADOS	28
A. EFECTOS DEL PROGRAMA	28
B. USO Y CANTIDAD DE COMPUTADORES	31
7. CONCLUSIONES.....	33
8. TABLAS	37
REFERENCIAS	49

1. Introducción

Este reporte presenta los resultados de la evaluación del Programa Computadores para Educar (CPE). El Programa tiene como objetivo, primero, disminuir la brecha digital en escuelas publicas con computadores donados por el sector privado, y segundo, por medio del uso de las TIC por parte de los profesores, integrar computadores en los procesos pedagógicos de la escuela, en especial en la enseñanza de lectura / escritura. CPE ayuda a los colegios en la instalación de los computadores y contempla un periodo de entrenamiento de profesores en el colegio sobre el uso de computadores y su incorporación en la educación de las áreas mencionadas. Gracias a que el Programa fue aleatorizado entre un grupo de 100 colegios—50 escuelas fueron beneficiadas con el Programa y 50 fueron seleccionadas como grupo de comparación—es posible medir el impacto educativo del Programa sobre los alumnos en las escuelas beneficiadas por el Programa. Por un lado se midieron variables sobre las cuales el Programa tiene un control directo, como son número y uso de computadores en la escuela por medio de encuestas a alumnos y profesores. Por otro, se midió el impacto de CPE sobre un grupo extenso de variables sobre las que el Programa no tiene control directo, como son, entre otras, asistencia al colegio, tasas de repitencia, tasas de deserción, horas de estudio, resultados en pruebas estandarizadas, actitud de alumnos y profesores hacia el colegio, e indicadores de cooperación. Todas estas variables permite tener una aproximación a la calidad de educación y a las relaciones entre los participantes del proceso educativo en el colegio (directores, profesores, y alumnos) que pueden ser sujetas de cambios inducidos por el Programa.

Esta evaluación llega en un momento en el cual están iniciando numerosas iniciativas en Tecnología de Información y Comunicación (TIC) alrededor del mundo. De esta forma, el sector de TIC esta teniendo un papel significativo dentro de la economía global. El uso de computadores personales ha crecido desde el año 2000 un 24% anual en países de bajos ingresos y un 20% en países de ingresos medianos. El uso de Internet ha crecido inclusive más rápido: 63% y 46% en países de bajos y medianos ingresos

respectivamente. El Banco Mundial estima que la institución ha financiado \$3 billones de dólares en Programas con TIC durante los últimos cinco años. (Banco Mundial, 2006).

Asimismo, diversos países están expandiendo la oferta de computadores en sus colegios, creyendo en los beneficios positivos que tiene el uso de nuevas tecnologías y la exposición temprana de los estudiantes a ellas. Por ejemplo, varios países de África como Rwanda y Etiopía (GTZ 2008), Tailandia y América Latina (Uruguay) están considerando la compra del computador portátil de \$100 dólares.

En contraste con esta fuerte expansión de computadores y del sector de ITC, la evidencia rigurosa y sistemática del impacto concreto de los computadores en educación es limitada. Adicionalmente, si existe este impacto, la evidencia de cómo se genera este cambio en educación es mucho menor, si no inexistente.

Medir el impacto de un Programa como el de CPE es difícil debido a que existe, con una alta probabilidad, el problema de auto-selección de estudiantes y colegios. En efecto, el Programa puede atraer a los colegios con mayor información, con directores más motivados, y con características generales diferentes a los colegios que no aplican. De esta forma, la simple comparación de resultados educativos de los colegios que recibieron el Programa contra los colegios que no aplicaron va a mezclar los efectos del Programa con los efectos que tienen estas diferencias entre características del grupo beneficiado y no beneficiado.

La evaluación que acá se presenta recurre a métodos aleatorizados que permiten solventar este problema: el grupo de colegios que salió beneficiado con el Programa por medio de una lotería tienen en promedio las mismas características que el grupo que no salió beneficiado. Por consiguiente, los dos grupos son iguales en todas las características — observables y no-observables— y la única diferencia entre ellos es el Programa. En este caso, las diferencias en resultados educativos, si existieren, pueden ser atribuidas exclusivamente a la intervención de CPE.

Este reporte presenta los resultados de la línea de seguimiento del CPE. La línea de base fue tomada en Agosto del 2006 y la encuesta de seguimiento entre Mayo y Junio del 2008. Los resultados deben ser leídos a la luz de cuatro consideraciones generales. En primer lugar, el trabajo es una labor de evaluación de impacto, y no de monitoreo. En esencia esta evaluación no permite medir implementación del Programa. En este orden de ideas, no se captura información sobre el número y calidad de seminarios a profesores realizados por CPE; o el trabajo para la realización de proyectos con TIC orientados a la resolución de necesidades priorizadas por las comunidades educativas en los planes de mejoramiento institucional; o sobre la gestión y coordinación de actores para acondicionar salones y garantizar el funcionamiento los equipos; o sobre la generación de capacidades locales para el mantenimiento de los equipos, entre otras. En este orden de ideas, la evaluación tiene un espectro reducido, y básicamente mira cambios en el logro educativo de estudiantes y en las variables educativas del colegio. Otros ejercicios realizados en paralelo a este han mostrado efectos positivos del Programa en estos aspectos (Centro Nacional de Consultoría-CNC- 2008; Econometría 2008). En efecto, el CNC encuentra resultados positivos en competencias de los profesores.

Por otro lado, esta evaluación midió número de computadores e, indirectamente, el funcionamiento de los mismos. Existe evidencia de que efectivamente el Programa está, primero, incrementando el número de computadores; segundo, que efectivamente las máquinas están funcionando; y tercero, que los niños están usando los computadores en la clase de informática. Es decir, esta evaluación muestra que el Programa sí está logrando el objetivo de llevar los computadores a la escuela.

En segundo lugar, esta evaluación mide efectos sobre variables que el Programa no controla directamente. El Programa tiene como objetivo contribuir a cuatro competencias de los profesores y directivos—pedagógicas; comunicativas y colaborativas; éticas; técnicas y tecnológicas; y administrativas y de gestión—. La premisa básica de esta evaluación de impacto es que, una vez el programa contribuye a mejorar estas competencias, estos cambios en los profesores y directivos se deberían reflejar en el logro educativo de los estudiantes. En esta medida, la evaluación cuantifica efectos sobre

variables de los estudiantes. La estrategia implementada para esta evaluación fue medir un conjunto amplio de variables educativas bajo la premisa que cada una de ellas aproximan diversos aspectos de logro educativo (Murnane y Nelson 2005).

Tercero, las variables capturadas son aproximaciones indirectas a las variables efectivas objetivo del Programa. Como se menciona anteriormente, el Programa tiene como objetivo contribuir a las competencias pedagógicas; comunicativas y colaborativas; éticas; técnicas y tecnológicas; y administrativas y de gestión de los profesores. De esta forma, uno de los objetivos básicos del Programa es lograr la apropiación de la tecnología por parte de los profesores, como parte de la competencia técnica y tecnológica. Una de las variables que se usan en este informe para medir este aspecto es el uso real de los computadores en clase, la cual se midió a partir de las repuestas de los alumnos. Sin embargo, esto deja de lado aspectos tales como el uso de los computadores por parte de los profesores en la preparación de clases, por ejemplo, Asimismo, se preguntó a los alumnos sobre tiempo por fuera de clase, y si hablaban mas con el profesor (competencia comunicativa y colaborativa); o se les pregunto al profesor sobre uso y conocimiento de computadores (competencias técnicas y tecnológicas). De cualquier forma, la evaluación concentró el esfuerzo en medir el impacto sobre alumnos y no sobre profesores.

Finalmente, el programa presentó problemas de implementación en las escuelas escogidas para la evaluación. En efecto, los entes territoriales no lograron que estas escuelas fueran completamente adecuadas a diciembre de 2006, razón por la cual se retraso el inicio de la fase de profundización en 2007. El 35% de estas escuelas a mediados de junio de 2007 aún no habían logrado la adecuación del aula y el 28% no logró recibir jornada de formación alguna.¹ Asimismo, el número de horas de formación fue menor al promedio. Por consiguiente, el periodo de acompañamiento normalmente esperado se redujo para el grupo tratado. En condiciones normales del programa, una escuela que se retrasa en la fase de implementación es remplazada por otra. Este tipo de reemplazo no se realizó para esta evaluación, lo cual permitió mantener los grupos de

¹ Información suministrada directamente por el Programa.

control y tratamiento estables. Por supuesto, este tipo de problemas de implementación son fundamentales en la explicación de resultados. Posteriormente se aborda este punto.

El reporte está organizado de la siguiente forma. En la siguiente sección se presenta un breve repaso de la literatura sobre el tema. En la sección tercera se presenta el Programa en detalle, el diseño de la evaluación y la validación del experimento. La sección cuarta presenta los resultados. Finalmente la última sección concluye.

2. Revisión de la literatura

a. Impacto de Programas

Teóricamente los computadores pueden aumentar las habilidades de los estudiantes en áreas específicas como lenguaje y matemáticas. Adicionalmente, el uso de computadores puede llevar a desarrollar habilidades directamente involucradas con el pensamiento científico y tecnológico (Subramanyam et al., 2001). Varios tipos de aplicaciones computacionales requieren desarrollar habilidades para leer gráficos y diagramas; habilidades espaciales —como son rotación mental, visualización espacial y entender imágenes y espacios con varios planos—; y habilidades de división visual —para poder seguir varios objetos al mismo tiempo.

Este tipo de hipótesis no ha tenido un análisis empírico sistemático. Las evaluaciones robustas de Programas en TIC son escasas e inconclusas. Las evaluaciones de Programas en TIC en países desarrollados arrojan resultados mixtos. Tres estudios en Estados Unidos muestran resultados positivos: los dos estudios del National Center for Educational Statistics (2001a y 2001b) encuentran una relación positiva entre computadores y puntajes en pruebas estandarizadas; por su parte, el estudio de Wenglinsky (1998) encuentra una relación positiva entre número de computadores en la clase de matemáticas y resultados en pruebas para grados 4 y 8. De forma similar, un estudio para los países de la OECD encuentra una relación positiva entre computadores y pruebas de matemáticas (NCES 2001a, Cox 2003), ciencias (NCES, 2001b, Harrison et. al. 2003) y lectura (Harrison et. al. 2003). En contraste, el estudio de Banks, Cresswell y

Ainley, 2003 para Australia, y el estudio de Fuchs and Woessmann, 2004—usando datos para 31 países—encuentra una relación negativa. Sin embargo, es importante resaltar que muchos de estos estudios presentan correlaciones que no intentan controlar por sesgos potenciales de auto-selección de alumnos y colegios. Rouse y Krueger (2004) evaluaron por medio de una lotería el Programa para computador FastForWord, diseñado para mejorar las habilidades en lenguaje y lectura. La principal conclusión de esta evaluación es que no existen mejoras en habilidades en lenguaje o lectura.

De igual manera, cuatro evaluaciones en países en desarrollo presentan resultados mixtos. Linden y otros (2003) evaluaron el impacto en habilidades cognitivas de un Programa CAL en pruebas en matemáticas y lenguaje en India. La evaluación arroja resultados positivos en matemáticas (0.375 desviaciones estándar). En contraste, Angrist y Lavy (2002) no encuentran un resultado positivo en la evaluación del Programa Tomorrow-98, que dispuso 35,000 computadores en colegios en Israel entre 1994 y 1996. Por otra parte, Kozma y otros (2004); Kozma y McGhee (1999) y Quellmalz y Zalles (2000) evaluaron el Programa World Links que prepara estudiantes y profesores en comunicación, colaboración y habilidades en Internet en África y América Latina. Las tres evaluaciones encuentran impactos positivos del Programa. Sin embargo, éstas últimas tres evaluaciones no presentan evidencia causal de estos resultados.

Dos estudios presentan evidencia de efectos diferenciados entre niños y niñas de Programas de ITC. Wagner y Daswani (2005) encuentran efectos positivos para niñas de un Programa en India que utiliza TIC informalmente. En contraste, los artículos de Kozma and McGhee (1999) para el Programa de World Links, y el de Linden y otros (2003) en India, no encuentran efectos diferenciados entre género.

Finalmente, la evidencia sobre el costo-efectividad de los Programas de TIC es más precaria. Independiente del beneficio de los computadores—el cual varía desde acceso a información hasta logro educativo—instalar computadores en el colegio y facilitar el acceso de los estudiantes tengan a las máquinas es costoso. Es posible encontrar otros

métodos para aumentar la efectividad de los maestros en el salón que conlleven costos menores y con efectos potenciales similares o mayores. (InfoDev, 2005b).

En conclusión, la evidencia del impacto de computadores es reducida, con resultados mixtos. Aun más, la evidencia sobre la relación costo a efectividad es aun más limitada. Es fundamental incrementar esfuerzos para aumentar dicha evidencia, y en ese sentido Computadores para Educar tiene condiciones ideales para lograr este objetivo.

b. Diseño de Programas

Varios artículos en la literatura discuten el difícil reto de implementar de manera efectiva Programas de ICT en el colegio (InfoDev, 2005b presenta un resumen de esta discusión). En este sentido, la literatura reconoce la dificultad de cambiar un sistema de pedagogía clásico, con profesores acostumbrados a utilizar un sistema de enseñanza sin el uso de computadores. Por supuesto, el gran reto de los Programas de ICT no es aumentar el número de computadores sino el uso concreto del computador en la enseñanza por parte de profesores.

Probablemente el único resultado sistemático que emerge de evaluaciones no experimentales (por ejemplo, evaluaciones que se basan en correlaciones), es que no es suficiente instalar computadores en el colegio para observar resultados en educación (InfoDev 2005b). Resultados positivos del uso de computadores emergen potencialmente cuando estos están unidos al método pedagógico del colegio y a la enseñanza directa en el salón de clase. En esta medida, programas de Ayuda Educativa por Computadores (Computer Aided Learning programs, CAL) aparentemente generan mejoras en los resultados de los estudiantes en pruebas estandarizadas. (InfoDev 2005b).

En esencia, la introducción de computadores en el salón de clase puede realizarse en cuatro formas: i. Los profesores pueden tener discusiones con sus alumnos enriquecidas por medio de computadores; ii. Los computadores pueden ser soporte del método

tradicional de enseñanza, y pueden ayudar a los profesores a preparar sus clases; iii. Los computadores pueden ser usados para presentaciones; iv. Los computadores pueden ser el centro de la clase—por medio de software que se desarrollan a partir del currículo específico—y de esta forma contribuir a la enseñanza de los alumnos. La evidencia que se tienen sobre estas cuatro formas de introducir computadores en la clase es muy reducida. Existe evidencia limitada que computadores utilizados para presentaciones o para facilitar la enseñanza tradicional no contribuyen a cambios en el logro educativo (InfoDev, 2005b).

La interacción entre el computador y el profesor es un elemento crítico en la adopción de TICs. El computador puede jugar un papel de sustitución de algunos de los roles del profesor, o por el contrario, el computador puede jugar un papel complementario al profesor. Linden (2008), por medio de una evaluación aleatorizada, mide el impacto de un programa diseñado para reforzar el contenido enseñado en clase en dos situaciones, cuando el profesor utiliza el programa en su clase y cuando el programa es implementado por fuera de clase. Se encuentra evidencia que el programa complementario surte efectos positivos sobre pruebas estandarizadas. Sin embargo, no es posible contrastar los alumnos que recibieron la intervención versus los que no la recibieron.

3. El Programa

Esta evaluación estudia el impacto del Programa Computadores para Educar (CPE) en un conjunto amplio de variables. El Programa fue creado en Marzo del 2002 por el Ministerio de Comunicaciones con el objetivo de reacondicionar computadores donados por el sector privado y luego instalarlos en colegios públicos. El Programa entrena profesores en el uso de computadores y en la utilización de esquemas pedagógicos para usar éstas tecnologías en la enseñanza (Documento Conpes 3063). Desde 2001, el Programa ha recibido 162,241 computadores, reacondicionado 107,423, ensamblado 28,448, y entregado más de 134,000 computadores en más de 11,000 sedes educativas públicas, distribuidas en el 98% de los municipios del país (1,083). De esta manera, más

de 143.000 docentes y 3.430.000 niños tienen ahora acceso a las TIC en su entorno educativo.

El Programa incluye la aplicación de un proceso de acompañamiento educativo, por un período de 2 años. Durante el primer año (Fase Inicial - FI), CPE asesora y coordina estrategias de gestión entre miembros de las comunidades educativas, sector privado y entes territoriales para lograr la adecuación de aulas, la instalación de los equipos de cómputo y el desarrollo de capacidades locales a través de talleres sobre el mantenimiento, sensibilización y administración.

La segunda fase dura un año y es desarrollada por diferentes universidades, dependiendo de la región donde se encuentra el colegio. Esta etapa esta orientada al trabajo con profesores y directivos para generar habilidades que contribuyan a la integración de las TIC a los procesos pedagógicos y de gestión de las sedes educativas beneficiadas.. Dentro de los objetivos concretos están (i) apoyo en las calificaciones de los estudiantes en áreas básicas del aprendizaje (lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y sociales) gracias a la integración de TIC con proyectos y actividades pedagógicas; y (ii) incentivando el aprendizaje colectivo, la creatividad y la estima de profesores y alumnos por medio de la integración de TIC al desarrollo pedagógico (pagina Web Computadores para Educar, www.computadoresparaeducar.gov.co). El desarrollo de habilidades se hace en el marco de la ruta de profesionalización de docentes definida por el Ministerio de Educación Nacional, seleccionando un grupo de competencias por su relación con los ejes de gestión, infraestructura y pedagógico. Adicionalmente, en esta segunda etapa también se promocionan los procesos institucionales y comunitarios para incluir el uso de tecnología en el proceso de aprendizaje.

Para esta evaluación escogimos específicamente el modelo diseñado por la Universidad de Antioquia. Esta universidad trabaja en la Fase de Profundización con docentes de las escuelas beneficiarias, especialmente en el desarrollo de proyectos pedagógicos relacionados con el fortalecimiento de la enseñanza de la lectura y la escritura. En particular, el Programa integra la tecnología en la enseñanza aspectos teóricos y

metodológicos buscando “fomentar una visión socio-cultural sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la lecto-escritura” (Henaó y Ramírez, sin fecha, p.2).

El modelo diseñado por la Universidad de Antioquia construye sobre diferentes aspectos de la lectura y escritura que han sido influenciados por los usos recientes del e-mail, la búsqueda de información en Internet, y la lectura y escritura de documentos con el formato de multimedia. Todos estos procesos han influenciado la forma de leer y escribir. El formato de multimedia desarrollado en la Web requiere entender y establecer relaciones correctas entre texto y material audiovisual como videos, gráficas, sonidos y animación. Estos nuevos instrumentos requieren la creación de nuevas formas de leer y escribir. Asimismo, el uso de Internet requiere el desarrollo de habilidades para seleccionar, relacionar y organizar información que proviene de diversas fuentes.

El entrenamiento teórico y práctico es realizado por medio de seminarios divididos en varias partes. Primero, la universidad realiza una visita introductoria al colegio. El objetivo de esta actividad es aumentar el conocimiento del Programa en la comunidad, evaluar la capacidad técnica y física del salón de cómputo y crear un cronograma de actividades en el colegio para la fase de entrenamiento. Segundo, la universidad conduce un seminario municipal. El objetivo de éste seminario es dar a los profesores entrenamiento teórico en los conceptos de lectura y escritura y dar entrenamiento práctico en el diseño y la experimentación de estrategias didácticas que utilicen los computadores.

Tercero, la universidad realiza entrenamiento y práctica en talleres al interior del colegio. Este entrenamiento incluye dos componentes: (i) Pedagógico: los profesores reciben entrenamiento en estrategias didácticas para enseñar y fortalecer la lecto-escritura por medio de computadores. Los profesores son observados aplicando estas estrategias, desarrolladas por ellos mismos, con un grupo seleccionado de niños. La universidad realiza una evaluación de los profesores y les da retroalimentación sobre las estrategias aplicadas. (ii) Administración: El objetivo de este componente es incentivar a profesores y coordinadores a usar los computadores en sus clases. Asimismo, se incentiva su uso en

los procesos administrativos del colegio. Al final del taller, los participantes deben presentar una propuesta para incorporar el uso de tecnologías en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio.

Cuarto, la universidad proporciona entrenamiento en el manejo de la infraestructura de los computadores. En este entrenamiento la universidad guía al colegio en la creación de políticas institucionales para el mantenimiento preventivo de los computadores, así como la administración adecuada de los mismos. La universidad provee ayuda en la organización de los diversos autores que giran alrededor del uso de los computadores. En esta fase la universidad inspecciona los computadores, realiza mantenimiento básico y resuelve dudas técnicas.

Finalmente, la universidad realiza un seminario regional / nacional. El objetivo de esta fase es compartir experiencias entre los colegios participantes del Programa. Cada municipio esta representado por un colegio. El encuentro incluye conferencias, discusiones grupales, y presentaciones de estrategias pedagógicas y proyectos creados y desarrollados por los maestros.

Al final de la fase de entrenamiento, la universidad realiza seguimiento y da soporte a distancia a estudiantes, profesores y coordinadores por medio de e-mail, fax y llamadas telefónicas. Asimismo, tiene una página Web con foros, *chats*, *blogs* y documentos de consulta útiles para los colegios.

4. Diseño del experimento

c. Muestra

Para evaluar el Programa, se implementó una lotería al inicio de agosto del 2006 entre un grupo de 100 colegios que aplicaron al Programa; 50 de ellos fueron beneficiados por el Programa y 50 conformaron el grupo de comparación. Estos colegios fueron escogidos de una lista de inscritos que cumplía los siguientes características. Primero, la lista se agrupó

por ubicación geográfica; los colegios se concentraron en el norte de Antioquia, Caldas, Chocó, Córdoba, Quindío y Risaralda. La concentración geográfica se hizo con el objetivo de reducir los costos de evaluación y concentrarla en colegios que serían capacitados por la Universidad de Antioquia. Asimismo, se tomaron sólo colegios con 80 o más estudiantes. Para formar la lista de aplicantes que cumplieran con estos criterios, un equipo de CPE visitó colegios hasta que se completaron 100 colegios que cumplían con las condiciones geográficas y de tamaño. Una vez la lista fue creada, el grupo evaluado condujo una lotería estratificada. La lista de colegios con su respectivo estatus —beneficiarios y no-beneficiarios— fue entregada al Ministerio de Comunicaciones.

No fue posible visitar en la línea de base tres colegios (dos beneficiarios y uno de comparación) por condiciones climáticas adversas, dejando la muestra para evaluación en 97 colegios. Las primeras tres columnas de la Tabla 1 contienen los tamaños de muestra de éstos colegios. En promedio, la distribución de colegios y estudiantes es pareja. La muestra esta compuesta por 49 colegios de comparación y 48 beneficiarios, con 3,889 y 4,327 estudiantes de comparación y tratamiento respectivamente. Al dividir la muestra por género y por grado, se encuentra una distribución igualmente pareja de estudiantes. La diferencia más grande entre todos estos grupos es 182 estudiantes adicionales en el grupo de beneficiarios.

d. Recolección de datos

Los datos para ésta evaluación se recogieron en dos etapas: una línea de base tomada inmediatamente después de la lotería pero antes de comenzar el tratamiento y una línea de seguimiento aproximadamente dos años después. La línea de base se recogió entre agosto 14 y septiembre 29 de 2006. Se esperaba encontrar aproximadamente 16,000 estudiantes, basados en la listas de estudiantes de los colegios en la muestra. Las encuestas fueron aplicadas directamente en el colegio por medio de tres instrumentos específicos para alumnos, profesores y director / coordinador del colegio. El día exacto de la visita para la toma de información no era conocida por los colegios.

La firma encuestadora –Sistemas Especializados de Información S.A. (SEI)—recogió información en los 97 colegios que accedieron a las encuestas. El operativo se aplicó en Antioquia (con un 19.21% de la muestra), Caldas (2.32%), Chocó (3.16%), Córdoba (64.41%), Quindío (4.91%) y Risaralda (5.98%). En total, la empresa recogió información de 13,598 estudiantes, de los cuales 6893 estaban en colegios beneficiados y 6705 en colegios de comparación. La diferencia entre éste número y el objetivo de 16,000 fueron estudiantes que no estaban el día de la recolección de información.

Entre mayo y junio de 2008, la firma encuestadora recogió información en los mismos 97 colegios de línea de base. La estrategia de recolección fue la siguiente. La firma visitó los colegios con la lista de estudiantes de línea de base. De los 13,598 estudiantes en línea de base, 5,373 salieron de la muestra debido a que en 2006 esos alumnos estaban en grado 10 o 11 o en grados 4 y 5 en colegios únicamente con primaria. Por este motivo, éstos estudiantes ya no estaba en el colegio en el seguimiento.

La muestra final de estudiantes está compuesta por 5,201 estudiantes que fueron encontrados en la línea de seguimiento; 3,015 dejaron la muestra, lo cual implica una tasa de atrición del 37% ($3,018/(5,207+3,018)$). De acuerdo con los directores y coordinadores de los colegios, una de las razones de este nivel de atrición es la alta tasa de migración en la zona rural. La distribución entre los estudiantes que se capturaron en la línea de seguimiento y las que la dejaron se presenta en la Tabla 1. Al igual que en la distribución original de línea de base, los estudiantes están distribuidos homogéneamente entre los grupos de tratamiento y comparación. Posteriormente se presentan estimaciones sobre los patrones de atrición. En términos generales se encuentra que los grupos están balanceados en las características observables.

Los cuestionarios de línea de seguimiento fueron versiones revisadas de los instrumentos de línea de base. Tres cuestionarios diferentes fueron aplicados a estudiantes, profesores y director / coordinador del colegio. Las variables incluidas en el cuestionario de estudiantes incluyen características sociodemográficas (edad, género, estructura familiar, número de hermanos, estado laboral y pago de mesada, entre otras); resultados escolares

(asistencia a la escuela la semana pasada, número de horas de estudio, notas en matemáticas y lenguaje, repetición, deserción del colegio en el pasado, y resultados en pruebas estandarizadas en lenguaje y matemáticas, entre otras); actitud frente al colegio y su contenido; y cooperación entre estudiantes. La racionalidad sobre la escogencia de estas variables se presenta posteriormente.

Además del cuestionario a los estudiantes, se aplicó una prueba estandarizada con preguntas en las áreas de matemáticas y lenguaje. La prueba se construyó por medio de la extracción de todas las preguntas de lenguaje y matemáticas de las pruebas nacionales Saber 2002 y 2003, y luego por medio de un proceso aleatorio se escogieron preguntas que formaron cuadernos con el mismo número de ítems en cada área. Por consiguiente, cada cuaderno contuvo un número menor de preguntas al de la prueba típica Saber, con lo cual permitió recolectar la información en un menor tiempo al que hubiera requerido una prueba típica Saber. Se implementaron cuatro pruebas distintas según el grado que cursan los estudiantes, conformando los siguientes grupos: 1) Tercero y cuarto, 2) Quinto y sexto, 3) Séptimo y octavo, y, 4) Noveno, décimo y once. Cada cuaderno incluyó preguntas en las áreas de enciclopedias, identificación, parafraseo, y pragmática (para lenguaje) y algebra, aritmética, geometría y estadística (en matemáticas), siguiendo la misma estructura de la prueba Saber de donde se tomaron las preguntas.

El cuestionario de profesores se aplicó a los maestros de lenguaje y matemáticas presentes en el colegio el día de la visita. Se tomó información sobre las características de los profesores (edad, género, educación, experiencia), y uso de computadores en clase. Asimismo, se preguntó sobre la percepción del colegio y la importancia de computadores en la enseñanza. Finalmente, el cuestionario del colegio fue contestado por el director o el coordinador. En él se incluyen preguntas generales del colegio tales como tasa de deserción, número de alumnos, número de profesores, etc.

Existen tres tipos de explicaciones sobre la racionalidad de las variables capturadas por estos tres instrumentos: primero, argumentos teóricos; segundo, argumentos sobre

competencias de alumnos; y tercero, argumentos de temporalidad. A continuación se explican cada una de estas dimensiones.

Argumentos teóricos. En primer lugar, los resultados en pruebas estandarizadas han demostrado ser una medida adecuada de productividad (Speakman y Welch 2006) y crecimiento de los países (Hanushek and WoBmann 2007), reflejando así el objetivo final de la calidad del sistema educativo de cada nación. La medida de auto-reporte de notas y la medida sobre “ir perdiendo una materia” son formas indirectas de aproximarse a una medición de resultados escolares.

Se midieron variables de flujo, como son la repitencia, deserción y número total de estudiantes, las cuales son indicativas de la capacidad de la escuela de retener y promocionar estudiantes, y por consiguiente, son indicativas de la calidad de las instituciones (Murnane, Willet y Cardenas 2006). Las medidas de asistencia también se relacionan con la calidad de educación: niños que asisten irregularmente a la escuela no pueden beneficiarse de la educación impartida y, por otro lado, la escuela que es de buena calidad motiva a los alumnos a atender con mayor frecuencia. Esta medida esta siendo utilizada activamente en diversas evaluaciones de impacto de diversos tipos de programas (por ejemplo, Schultz 2004). Medidas como horas de estudio también son indicativas de, por un lado, motivación de los estudiantes, y por otro, cambios en la escuela la cual, al incrementar su calidad, puede inducir una mayor carga de estudio. Las medidas de estadía en el colegio después de clase, y de hablar con profesores por fuera de clase, son medidas que intentan aproximarse a cambios en el ambiente escolar inducidos por el programa (los programas de *School Based Mangment* comenzaron a utilizar este tipo de variables en sus evaluaciones; véase World Bank, 2007). Finalmente, las variables sobre percepción de los estudiantes acerca del colegio son una aproximación a cambios en la motivación debido a la adopción de tecnologías inovativas en el colegio (InfoDev 2005b)

Competencias de estudiantes. Otra perspectiva de ver la racionalidad de las variables escogidas es a través de las competencias de estudiantes. Se recolectó variables que capturaran las habilidades que la literatura sobre TIC considera como criticas para

enfrentar el siglo 21 (mirar el consenso de *21st Century Skills* en www.21stcenturyskills.org). Estas habilidades se centran en *Conocimiento de Información y Operación de TIC*, de *Investigación*, de *Colaboración*, y de *Solución de Problemas*. La habilidad de *Conocimiento de Información y Operación de TIC* fue capturada por medio de variables de uso de computadores (separando por lugar de uso); y conocimiento y uso de Internet.² La habilidad de *Investigación* fue capturada por medio de preguntas en el uso de computadores por actividad, las cuales incluyen investigación, juego, hacer amigos, etc. Finalmente la habilidad de *Colaboración* fue capturada por preguntas sobre tareas grupales, número de peleas en el colegio, y número de amigos, entre otras. Finalmente, se recogió información sobre pruebas estandarizadas como aproximación a la habilidad de *Solución de Problemas*.

Temporalidad de respuesta. En el marco de la Evaluación de Impacto y Monitoreo (World Bank 2004), las variables sobre las cuales se analizan los efectos de un programa pueden dividirse en variables de rendimiento intermedias (corto plazo), rendimiento finales (mediano) y de resultados (largo plazo). La clasificación de estas variables en el tiempo depende básicamente de los objetivos del proyecto específico. Por ejemplo, en un programa que tiene como objetivo explícito aumentar la asistencia escolar, la variable de asistencia puede ser considerada como de corto plazo. En contraste, un programa que tiene como objetivo explícito aumentar la información de resultados académicos del colegio en la comunidad en la que opera puede modificar en el mediano o largo plazo la asistencia de los alumnos.

Asimismo, algunas variables son estructuralmente más difíciles de modificar en el corto plazo debido a que dependen de múltiples factores. Por ejemplo, la producción de resultados en pruebas estandarizadas dependen de las características de profesores, colegios y alumnos / familias. En este caso, modificar dicho tipo de variables por medio de un programa específico puede tomar tiempo, y posiblemente, este tipo de variables se

² Algunas variables sobre proceso de adaptación del colegio para recibir los computadores no fueron medidas, como es el acondicionar un salón de clase, o las actividades técnicas que ello conlleva como instalación estabilizadores de luz o seguridad. Otros trabajos de monitoreo del Programa indican que efectivamente CPE ha llevado a cabo dichas transformaciones (Econometría, 2008).

clasificarían como de largo plazo. Sin embargo, algunos programas han sido exitosos en modificar esta variable en el corto plazo (Linden et al 2003).

Asimismo, la pregunta de cuanto es el corto, mediano y largo plazo es difícil de responder. No existe teoría que informe sobre cuando se debe comenzar a observar efectos de un programa (Duflo et al 2006). El estándar implícito en evaluaciones de impacto es dejar transcurrir un año entre la línea de base y de seguimiento.

Para el caso concreto de CPE, variables como número de computadores, uso de computadores en el salón, conocimiento de ICT, entre otras, son de control directo del Programa y presumiblemente se debería observar resultados en el corto plazo. Variables como ambiente en el colegio, compañerismo, incremento en grupos, uso de computadores en tareas de investigación pueden ser consideradas como de mediano plazo. Finalmente, resultados en pruebas estandarizadas pueden tomar mas tiempo en ser modificadas, y pueden catalogarse en el largo plazo.

De cualquier forma, medir calidad de educación es extremadamente difícil. Las pruebas estandarizadas, la cual es la medida sobre la cual existe consenso que aproxima mejor calidad de educación, tiene varios problemas, y el mayor, es el problema de atribución. El problema de atribución radica en el hecho que los resultados no solo dependen del colegio (profesores y otros insumos), sino también de las características de los alumnos. Por este motivo, se siguió la recomendación de Murnane and Nelson (2005) y se capturaron un número amplio de variables educativas realizó un esfuerzo por incluir tantas variables educativas como fuera posible bajo la idea que cada una ellas capturan una parte de calidad educativa, pero no la totalidad.

En resumen, se realizó un esfuerzo explícito para recoger variables que fueran más allá que la captura de resultados en pruebas estandarizadas, en línea con el objetivo del Programa y de la intervención concreta de la Universidad de Antioquia. Algunas de estas variables están bajo control directo del Programa, como son el número de computadores en el colegio y la aplicación de la nueva tecnología en el salón de clase. Por supuesto

otras variables, como son las pruebas estandarizadas o satisfacción de los niños en el colegio, no están bajo control directo del Programa.

e. Estrategia empírica

Gracias a que el tratamiento fue otorgado de forma aleatoria, esta evaluación establece el efecto causal del Programa por medio de la comparación directa del promedio en resultados de estudiantes en el grupo de colegios tratados contra el promedio en resultados de estudiantes en el grupo de comparación. Para realizar esto, se emplea un modelo estadístico simple estimado por medio de mínimos cuadrados ordinarios. En primer lugar, se utiliza el modelo simple de diferencias de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 T_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

La variable Y_{ij} denota la variable de resultado para el estudiante i en el colegio j . La variable T_j es una variable dicótoma que es uno si el colegio fue seleccionado como beneficiario en la lotería y cero en caso contrario. El coeficiente β_1 arroja el estimador de resultado el cual es en promedio la diferencia en la variable Y_{ij} entre grupo de tratamiento y comparación. Esta especificación se usa para comparar los grupos de tratamiento y comparación en línea de base, lo cual permite validar la lotería, y en línea de seguimiento.

Es posible incrementar la precisión de los estimadores (e.g., reducir el error estándar) si en la ecuación (1) se controla por características en línea de base (X_{ij}). Por consiguiente, también se estima el modelo

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 T_j + \beta_2 X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Debido a que la muestra tiene un nivel de atrición del 37%, es necesario comparar las características relativas para aquellos estudiantes que, al comparar línea de base y

seguimiento, permanecen en la muestra (que llamaremos de aquí en adelante *no-atritores*) y los que salieron de ella (que llamaremos *atritores*). Para realizar dicha comparación, se utiliza un modelo de diferencias en diferencias que estima la diferencia entre los *atritores* y *no-atritores* para el grupo de tratamiento y control. El modelo, estimado por mínimos cuadrados ordinarios, es el siguiente:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 T_j + \beta_2 Attrit_{ij} + \beta_3 Attrit_{ij} * T_j + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Las variables Y_{ij} , T_j , y ε_{ij} son definidas anteriormente en la ecuación (1) y la variable $Attrit_{ij}$ es una variable dicótoma igual a 1 si el estudiante i en el colegio j salió de la muestra y cero si permaneció en ella. El coeficiente β_3 en este caso es el estimador de la diferencia entre *atritores* y *no-atritores* entre el grupo de tratamiento y control.

Finalmente, debido a que la asignación de tratamiento ocurre al nivel de colegio, el rendimiento y comportamiento de los estudiantes están correlacionados entre clases y en el colegio. Al no tener en cuenta esta correlación es posible sobre estimar la precisión en el estimador del efecto de los colegios tratados y por ende potencialmente inferir la existencia de efectos cuando estos no ocurren en realidad (Bertrand, Duflo, y Mullainathan 2004). Por consiguiente, las estimaciones presentadas agrupa (*clusters*) el error estándar ε_{ij} al nivel de colegio.

Es posible realizar una prueba simple de esta especificación (Bertrand, Duflo, y Mullainathan 2004; Cameron, Gelbach, y Miller 2008). En efecto, es posible volver a realizar el sorteo aleatorio de la muestra entre los grupos de tratamiento y control y realizar inferencias estadísticas sobre la diferencia en los resultados de línea de seguimiento de las pruebas estandarizadas entre los dos grupos de tratamiento y control. Dado que el sorteo es independiente de los resultados en las pruebas, la diferencia promedio entre los dos grupos debería ser cero y, si la correlación de ε_{ij} es correctamente especificada, la fracción del sorteo que resulta en grupos con resultados estadísticamente distintos en la prueba debería ser igual al nivel de significancia de la hipótesis nula.

Los resultados de éste ejercicio se presentan en la Tabla 2. Cada fila de la Tabla presenta la fracción de hipótesis nulas rechazadas (al valor crítico específico en cada columna) bajo un modelo con 1,000 simulaciones. Tanto para lenguaje como matemáticas, el hecho de agrupar o no agrupar el error al nivel de clase subestima la varianza del estimador de diferencias entre el grupo tratado y de comparación, y conlleva a una clara inflación en el rechazo de la hipótesis nula. En contraste, al agrupar al nivel de colegio, se genera un rechazo de la hipótesis que esta en línea con el nivel especificado de significancia, lo cual apoya la decisión de agrupar los errores estándares al nivel del colegio.³

5. Validación interna

Para atribuir cualquier diferencia observada entre los estudiantes en los colegios beneficiados y los estudiantes en el grupo de comparación, es necesario que los dos grupos creados por la lotería sean lo suficientemente similares entre sí de forma tal que estas diferencias no puedan ser responsables de generar las diferencias en resultados educativos encontradas en la línea de seguimiento.

Esta sección presenta dos tipos de evidencia. En primer lugar, se verifica que efectivamente la lotería produjo dos grupos similares en características observables en línea de base. En segundo lugar, y debido a que no todos los estudiantes de línea de base fueron capturados en línea de seguimiento, y debido a que estos estudiantes –los *atritores*—pueden ser diferentes a los que están en la muestra, se comparan las características en línea de base de *atritores* contra no *atritores* en los grupos de tratamiento y control. En efecto, es posible pensar que el proceso de atrición pudo generar desbalances entre el grupo de tratamiento y control, y de esta forma, generar resultados sesgados en los estimadores.

³ De igual forma, se estimó un modelo de efectos aleatorios al nivel del colegio con el objetivo de tener un estimador más eficiente que incorporara así mismo la correlación entre estudiantes. Sin embargo, los estimadores fueron virtualmente idénticos a la estimación presentada en la Tabla 2.

a. Comparación en línea de base

La descripción de los datos de línea de base se encuentra en Barrera-Orsorio et al (2006). En ese documento se presenta evidencia que, al usar toda la muestra de línea de base, los grupos de tratamiento y control están balanceados. El apéndice A1 muestra diferencias socioeconómicas de los estudiantes entre el grupo de tratamiento y control. Ninguna de las variables medidas presenta diferencias entre los dos grupos. Asimismo, el apéndice A2 muestra diferencias de variables educativas de los estudiantes. De las 14 variables de *historia y entorno educativo*, solamente dos variables presentan diferencias entre los dos grupos—asistencia a preescolar y habla mas con el maestro en clase—. En cuanto a las variables de desempeño, ninguna presenta diferencias. Finalmente, de las variables de características del colegio (Apéndice A3), de un total de 20 cinco presentan diferencias relativamente pequeñas en magnitud. Es importante anotar que el nivel de precisión en la estimación se pierde al pasar de observaciones de alumnos a colegios. En conclusión, se rechaza la hipótesis de diferencias entre los dos grupos, lo cual valida la lotería realizada antes de comenzar el programa.

La Tabla 3 presenta la comparación de características en línea de base entre los grupos de tratamiento y comparación para los alumnos que están tanto en la línea de base como seguimiento. El Panel A reporta los resultados de pruebas estandarizadas en línea de base, y el Panel B reporta características sociodemográficas básicas. El Panel C reporta otras características escolares. La primera columna de la Tabla contiene el promedio de todas éstas características para el grupo de tratamiento, mientras que la segunda columna contiene el respectivo promedio para el grupo de comparación. La última columna contiene el estimador de diferencia utilizando la ecuación (1).

Las diferencias entre el grupo de tratamiento y comparación son menores. De las 19 variables consideradas, tres son estadísticamente diferentes pero con diferencias pequeñas. En efecto, un 3% de diferencia en la probabilidad que el estudiante reporte quedarse en el colegio después de clases, un 8% de diferencia en la probabilidad que un alumno hable con el profesor, y una diferencia de 0.11 en el número de horas reportadas

de estudio. Los resultados en pruebas estandarizadas en matemáticas y español no muestran diferencias: la diferencia normalizada son 0.07 y 0.06 desviaciones estándar para español y matemáticas respectivamente.

En conclusión, tanto las poblaciones de línea de base como la población de panel contruidos entre línea de base y seguimiento muestran que el grupo de tratamiento y control son similares en variables observadas, lo cual valida la lotería que se realizó para analizar el impacto del programa.

b. Atrición

Existe la posibilidad de tener una muestra balanceada en línea de base y que, debido a atrición en la línea de seguimiento, se encuentren cambios en la composición de los grupos en la línea de seguimiento. Por supuesto, en este caso es factible que los resultados no obedezcan al Programa sino a este cambio en la composición de los grupos. Para evaluar la existencia de este tipo de cambios, se comparan los patrones de atrición entre el grupo tratado y control usando las características de línea de base presentadas en las Tablas 4 y 5. La Tabla 4 presenta la comparación directa entre los estudiantes que salieron de la muestra (*atritores*). La estructura es similar a la Tabla 3: las columnas 1 a 3 presentan el promedio para estudiantes de tratamiento, promedio para estudiantes de comparación y diferencia entre estos dos, respectivamente. Las columnas 4 y 5 presentan la diferencia relativa entre *atritores* y *no-atritores* para los grupos de tratamiento y control respectivamente. La última columna presenta la diferencia en diferencia entre *atritores* y *no-atritores* y tratamiento y control usando la ecuación (3).

Los resultados de la Tabla 4 confirman que el mismo tipo de alumnos al interior del grupo de tratamiento y control salieron de la muestra. Es decir, aunque la tasa de atrición fuera cercana al 40%, los estudiantes que salieron de la muestra presentan características similares entre el grupo de tratamiento y control. En primer lugar, la tasa de atrición es muy similar para el grupo de tratamiento y control, difiriendo únicamente en 3 puntos porcentuales. Segundo, en la mayoría de características medibles, las diferencias entre el

grupo de control y tratamiento para los *atritores* son menores. Los *atritores* difieren entre el grupo de tratamiento y control en solo dos características –si el estudiante habla con el profesor fuera de clase (7.5 puntos porcentuales) y en el número de horas que los alumnos estudian por fuera de clase (0.13 horas)—ambas diferencias relativamente pequeñas.

Las columnas 4 a 6 comparan las características entre los *atritores* y *no-atritores*. En ambos grupos se observan diferencias significativas en estos dos tipos de estudiantes –los que están en la muestra y los que salieron de ella--. Los que salieron de la muestra son aproximadamente tres-cuartos de años mayores que los que permanecieron en la muestra; asimismo, tienen una probabilidad mas alta (11 puntos porcentuales) de haber desertado colegio; tienen una probabilidad mas alta de haber repetido clase (entre 9 y 11 puntos porcentuales); finalmente, tienen una probabilidad mayor de haber trabajado. Sin embargo, estos patrones son muy similares al interior de los grupos de tratamiento y comparación. Como se muestra en la columna seis, la diferencia entre los patrones es solamente significativa para el número de amigos.

La Tabla 5 contiene información para los que no salieron de la muestra. En concreto, presenta diferencias en características en línea de base entre tratados y no tratados para aquellos alumnos que son capturados en ambas encuestas (línea de base y seguimiento). El formato de la tabla es igual al de la Tabla 3. Tal como se desprende de la Tabla 4, los estudiantes que son incluidos en la línea de seguimiento presentan características iguales entre el grupo de tratamiento y control. Es más, el resultado de la Tabla 5 es muy similar al de la Tabla 3, a pesar de haber perdido cerca del 40% de la muestra. De acuerdo a la columna tres, todas las diferencias son pequeñas, y las únicas que son significativas estadísticamente hablado son el reporte del alumno de ver al maestro por fuera de clase (diferencia de 8.5 puntos porcentuales), y la variable de el alumno quedándose en el colegio después de clase (diferencia de 3.4 puntos porcentuales).

6. Resultados

a. Efectos del Programa

En esta sección se describen los resultados del programa sobre variables educativas construidas a partir de la información de alumnos y de los colegios.

Las Tablas 6 a 9 presentan los resultados del Programa en pruebas estandarizadas, mientras que la Tabla 10 contiene información de impacto sobre otras variables educativas. Esta información se obtiene a partir de los cuestionarios a alumnos. Por su parte, la Tabla 10B presenta resultados del programa sobre variables medidas a nivel del colegio.

La Tabla 6 contiene el promedio de resultados en pruebas estandarizadas aplicado en la línea de seguimiento. Las primeras cuatro columnas de la Tabla 6 presentan los porcentajes de respuestas correctas, mientras que las siguientes cuatro columnas presentan los mismos resultados pero utilizando la prueba normalizada según la distribución del grupo de control. En cada grupo de cuatro columnas se presenta, primero, el puntaje promedio para el grupo tratado, segundo, el promedio para el grupo de comparación, tercero, la diferencia entre los dos grupos estimada por medio de la ecuación (1) y finalmente la diferencia entre los dos grupos controlando por características de línea de base (estimación de la ecuación (2)).

En primer lugar es importante anotar que los resultados de la estimación utilizando la ecuación (1) o la ecuación (2) son virtualmente iguales. Esto confirma los resultados de similitud entre los estudiantes *no-atritores* de tratamiento y comparación. Si se hubieran encontrado diferencias significativas en las características correlacionadas con los resultados en las pruebas en línea de seguimiento, los dos tipos de estimaciones —sin y con controles de línea de base— hubieran arrojado resultados diferentes.

Al observar los resultados de las estimaciones (columnas 3 y 4) se concluye que el Programa ha tenido un efecto pequeño en los resultados de pruebas estandarizadas. En

lenguaje, la materia en la cual se centra el Programa de la Universidad de Antioquia, los estudiantes contestan aproximadamente un 40% de las preguntas correctas, y los estudiantes del grupo de tratamiento solamente 1.7% más que los del grupo de control. Esta diferencia es muy pequeña para ser estadísticamente significativamente a los niveles convencionales de significancia. De igual forma, el Programa no tiene efectos complementarios —ni negativos ni positivos— sobre matemáticas.

Para facilitar la interpretación de estos resultados con otros estudios, las columnas 7 y 8 presentan las mismas comparaciones utilizando las pruebas normalizadas. El efecto promedio del Programa es menor a 0.1 desviaciones estándares. Esto es significativamente menor que los efectos encontrados en otros programas exitosos. Adicionalmente, los errores estándares estimados sugieren que el experimento tiene el suficiente poder para detectar efectos de al menos 0.125 desviaciones estándares. Asimismo, no podemos rechazar la hipótesis de que el efecto del Programa en lenguaje es menor que 0.2 desviaciones estándares. Por consiguiente, el Programa parece no arrojar efectos en pruebas estandarizadas.

A pesar de no haber encontrado efectos sobre resultados promedio en las pruebas, es posible que existan efectos diferenciados en competencias específicas de las pruebas. La Tabla 7 presenta los resultados para áreas específicas. En términos de lenguaje, las áreas incluidas en la prueba son Enciclopedia, Identificación, Parafraseo y Pragmática; en matemáticas las áreas son Álgebra, Aritmética, Geometría y Estadística. Los resultados son similares a los presentados en la Tabla 6. No se detectan diferencias entre estudiantes del grupo tratado y de comparación para ninguna de estas áreas. La mayor diferencia estimada es 0.13, sin ser estadísticamente significativa a los niveles convencionales.

La Tabla 8 presenta las diferencias en la pruebas diferenciando por género del alumno. Se presentan los resultados de la prueba normalizada. El Panel A contiene los resultados para las mujeres, y el Panel B para los hombres. Igualmente no se encuentra ningún resultado significativo del Programa. Para lenguaje, las mujeres en los colegios tratados muestran una diferencia de 0.069 desviaciones estándares, mientras que los hombres

muestran una diferencia de 0.087. Ninguna de estas diferencias es significativa a niveles convencionales de significancia.

Finalmente, la Tabla 9 divide la muestra por grado. La tabla utiliza el grado reportado en línea de base y reporta únicamente los efectos estimados por medio de la ecuación (2) para las pruebas normalizadas. Los resultados confirman en general los estimadores presentados anteriormente. En casi todos los grados, el estimador de diferencias es pequeño y estadísticamente no significativo a niveles convencionales de significancia. La excepción son los resultados para los grados 8 y 9. Estudiantes del grupo de tratamiento en grado 8 tienden a presentar peores resultados que los estudiantes del grupo de control, mientras que los estudiantes de grado 9 presentan mayores puntajes que los alumnos en las escuelas de comparación. Es difícil concluir algo en firme basados en estos resultados aislados.

La Tabla 10 muestra los resultados para variables de educación, convivencia, y actitud hacia el colegio. La organización de la tabla es similar a la Tabla 7, con la diferencia que solo presenta los estimadores usando la ecuación (1). No existen cambios en la probabilidad de que los estudiantes disfruten más el colegio o el contenido de clases. De igual forma, no existe cambio en la probabilidad de ir perdiendo materias o de repetición de grados. No existe cambio en la probabilidad de hablar con el profesor por fuera de clase. No existen cambios en el número de amigos o en la probabilidad de estar involucrado en peleas. Los únicos efectos significativos se encuentran en aumentos en la asistencia al colegio la semana pasada (0.12 reducción en inasistencia), la probabilidad de que el estudiante se quede en el colegio después de clase (*reducción* en 2.8 puntos porcentuales) y en las horas reportadas de trabajo (*reducción* en 1.735 horas). Se realizaron pruebas adicionales para intentar identificar efectos heterogéneos entre zonas (rural versus urbana) y tamaños de colegios (por debajo versus arriba de la media de número de estudiantes). Los resultados, no presentados acá, son similares: no se encuentran efectos para ninguna de estas separaciones.

La Tabla 10B presenta las diferencias entre el grupo de tratamiento y control en variables medidas a partir de la información del colegio. Las variables son de flujo—número de remitentes, número de desertores, número total de estudiantes—y de infraestructura—número de salones, número de bibliotecas, número de laboratorios, campo de recreación (metros cuadrados), número de baños y número de comedores—. Con excepción del número de laboratorios, con un efecto negativo del Programa de -0.344, no se encuentran efectos en ninguna de las otras variables analizadas al nivel de colegio.

b. Uso y cantidad de computadores

Uno de los objetivos críticos del Programa CPE es la incorporación de computadores en una forma funcional y activa en la enseñanza en los colegios. En concreto, en la intervención de la Universidad de Antioquia el Programa tiene como objetivo usar el computador para favorecer la enseñanza de la lectura y la escritura. En esta parte se explora el uso efectivo de los computadores por parte de alumnos y profesores en la enseñanza.

En primer lugar es importante señalar que el Programa efectivamente ha aumentado el número de computadores en los colegios tratados. En efecto, en promedio los colegios en el Programa reportan tener 20.9 computadores, en contraste con 5.6 en el grupo de comparación.

La Tabla 11 presenta las respuestas de los profesores sobre uso de computadores en la línea de seguimiento. Al igual que en las otras tablas, se presenta el promedio de respuestas para el grupo tratado, para el grupo de comparación y la diferencia estimada por medio de la ecuación (1). Las respuestas están desagregadas por materia que el profesor enseña. El cuestionario de línea de base se concentró en profesores de matemáticas y lenguaje, y en el caso dado que el profesor enseñe ambas materias, la respuesta es incluida en ambas materias.

Los datos muestran un incremento modesto en el uso de computadores entre los profesores. En la pregunta sobre si ellos usaron en clase el computador o no la semana pasada, 44% de los profesores de lenguaje en el grupo de tratamiento respondió afirmativamente, comparado a un 18% del grupo de comparación. Esta diferencia de 26 puntos porcentuales es significativa al 1% de confianza. Interesantemente, los resultados son los mismos para los profesores de matemáticas y lenguaje, sugiriendo que el Programa está motivando el uso general de los computadores entre los profesores.

El siguiente grupo de preguntas intenta identificar el uso actual de los computadores. Para cada tópico presentado en la tabla, se le preguntó a los profesores cuántas veces a la semana utilizaron el computador. De forma consistente con el resultado anterior, los profesores del grupo de tratamiento declararon usar más —aumento de 0.5 día a la semana— los computadores (para ambas materias, matemáticas y lenguaje) que los profesores del grupo de control. Esta diferencia es estadísticamente significativa. Sin embargo, cuando se les preguntó a los profesores si el uso fue para actividades en la clase, los profesores de tratamiento y comparación presentaron un porcentaje de respuestas similares.

La Tabla 12 presenta información al nivel del colegio. En concreto, presenta datos sobre grados en los cuales un profesor reporta haber utilizado el computador la semana pasada. El formato es el mismo que la Tabla 11; las diferencias reportadas se estiman por medio de la ecuación (1). Los resultados sugieren que, para ambas materias, el Programa aumentó el uso de computadores para los grados más bajos. En lenguaje, por ejemplo, el Programa incrementó el uso de computadores en un 22 y 20 puntos porcentuales para grados 3 y 4 respectivamente, ambas diferencias significativas al 5% de confianza. Sin embargo, para los grados superiores, las diferencias son mucho menores. Existen diferencias de 12 puntos porcentuales para grado 5 que no son estadísticamente diferentes entre tratamiento y control; y las diferencias para todos los demás grados son no estadísticamente significativas, y menores al 10 por ciento en magnitud. Esto es consistente con los datos administrativos del programa según los cuales 63% de los docentes que se vincularon a las jornadas de formación son de primaria y 66% de todas las áreas.

La Tabla 13 incluye las respuestas del uso de computadores desde la perspectiva de los alumnos que fueron capturados en ambas tomas de información. En las primeras tres columnas de la tabla se presenta el promedio de respuestas del grupo de tratamiento, del grupo de control y la diferencia (ecuación (1)) respectivamente. Estos datos usan toda la muestra de alumnos (5.201). Las siguientes tres columnas de la tabla presentan la misma información para aquellos alumnos que reportan haber utilizado los computadores la ultima semana.

En forma consistente con las respuestas de los maestros, solo el 25% de los estudiantes reporta haber usado el computadores la semana pasada, con un incremento de 66% para el grupo tratado versus 41% del grupo de comparación. Analizando solo los estudiantes que usaron el computador, el incremento en el grupo de tratamiento es aparentemente mayor por uso del computador en el colegio (un incremento del 30%). Este resultado es consistente con la idea que el Programa efectivamente aumenta el número de computadores en el colegio.

Este mayor uso de computadores en el colegio por parte del grupo tratado se centra en la materia de informática. En efecto, las diferencias en el uso en esta clase entre el grupo de tratamiento y comparación es significativa y cercana al 30%. Finalmente, los estudiantes en el grupo de tratamiento reportan un incremento del 20% en respuesta sobre uso de computadores con el propósito de aprender, y un 7% de diferencia de uso del computador para realizar investigación. Dado que la diferencia reportada en el uso de computadores en aquellos que usan el computador es menor para ambas categorías, es posible pensar que la diferencia en general se debe a un mayor acceso a los computadores en contraposición a cambios en la forma en el que los estudiantes usan los computadores.

7. Conclusiones

En conclusión, este reporte presenta evidencia que la evaluación llevada a cabo cumple con los requisitos de validación interna —los grupos de tratamiento y control son lo mas

semejantes posibles en ambos momentos de la captura de información, línea de base y seguimiento—. Por consiguiente, las estimaciones de impacto presentadas en este reporte estiman el efecto real del programa sobre el grupo de colegios investigados.

El Programa presenta efectos positivos en tres variables. Se encontraron aumentos en la asistencia al colegio la semana pasada, reducción en la probabilidad de que el estudiante se quede en el colegio después de clase y reducción en las horas reportadas de trabajo. Los efectos son relativamente pequeños. Por otra parte, se detectaron efectos positivos del programa en el número de computadores en el colegio. Asimismo, los profesores reportan un mayor uso del computador en las escuelas intervenidas por el Programa, así como mayor uso en sus respectivas asignaturas. En contraste, los alumnos reportan mayor uso únicamente en la clase de informática. Finalmente, para aquellos alumnos que usan el computador, las encuestas muestran que el uso para actividades de aprendizaje e investigación es mayor en las escuelas tratadas.

Sin embargo, para la mayoría de las variables analizadas no se encuentran efectos sistemáticos del Programa. No se encuentran efectos positivos en pruebas estandarizadas o otras variables educativas (asistencia al colegio, número de días de asistencia, satisfacción con el colegio, la probabilidad de perder alguna materia, comunicación con el profesor, horas de estudio, auto percepción, satisfacción con el colegio, y horas de trabajo). Estos resultados son consistentes entre grados, género, tipo de colegio, y zona geográfica del colegio. Asimismo, no se encuentran efectos a nivel de variables del colegio (número de repitentes, número de desertores, número total de estudiantes, número de salones, número de bibliotecas, número de laboratorios, campo de recreación, número de baños y número de comedores). Asimismo, según las encuestas de los estudiantes, no se detectan diferencias en el uso de computadores en términos generales.

Pueden existir varias explicaciones que expliquen la ausencia de resultados sistemáticos en la mayoría de las variables analizadas. En primer lugar, es posible argüir que los efectos del Programa aún no han aparecido. Efectivamente, dado que la fase de profundización empezó tardíamente y que la intervención transcurrió por un tiempo

menor al usual, es posible que esta hipótesis pueda explicar los resultados obtenidos. Desafortunadamente, dados los datos del estudio, no es posible corroborar (o no) esta hipótesis. En segundo lugar, es posible pensar que aumentos en computadores sin efectos concretos en las clases de los alumnos no van a generar cambios en las variables de logro educativo. Los datos mostrados en este estudio presentan evidencia a favor de esta hipótesis.

Las evaluaciones de Programas exitosos muestran que el computador se convierte en parte fundamental e integra de la educación. Kulik (2003), al revizar 75 evaluaciones de Programas que aplican tecnología a educación en los Estados Unidos, encuentra que el uso de computadores en clase de informática no esta correlacionado con pruebas estandarizadas. En contraste, programas que van directamente a los estudiantes, o programas que efectivamente modifican la forma tradicional de enseñanza de profesores, han mostrado efectos positivos en educación. El aumento real en número de computadores que el Programa CPE sí esta realizando no va a tener los resultados en la educación de los jóvenes si no es implementan las acciones complementarias para el uso real en la enseñanza de los alumnos.

En esta medida podría ser importante explorar las siguientes opciones en el diseño del Programa:

1. Es fundamental concentrar esfuerzos de los seminarios a profesores en el cómo se enseña con computadores. Los computadores son un instrumento que implican una metodología de enseñanza diferente a la tradicional de tablero. El rol de la Universidad de Antioquia es crítico. El énfasis de la Fase de Profundización debería ser en las competencias pedagógicas de los profesores.
2. Es crítico que el computador sea parte de la enseñanza cotidiana de los profesores.
 - a. Acciones como el intentar hacer que los profesores de lenguaje y matemáticas usen el computador en su clase puede dar resultados positivos. Por ejemplo, el Programa puede detectar páginas de Internet que sean especializados en este tipo de desarrollos. En los seminarios pueden ser el espacio en el cual la

Universidad de Antioquia muestre a los profesores como conducir clases con este tipo de ayudas.

- b. Es importante incentivar el uso pedagógico del computador por parte de los profesores. Por ejemplo, el Programa puede contemplar motivar a los profesores por medio de premios al uso concreto en clase. En este orden de ideas, es posible establecer concursos con premios al profesor con mayor uso de computadores, o al que desarrolle un proyecto concreto en su clase de lenguaje o matemáticas (o cualquier otra asignación).

En resumen, los dos pasos fundamentales para lograr que efectivamente el Programa tenga impactos en las variables indirectas de educación radican en el uso efectivo del computador en la enseñanza y en cambios en la metodología de enseñanza por parte de los profesores.

8. Tablas

Tabla 1: Distribución de las instituciones educativas encuestadas

	Encuesta de línea de base			Encuesta de seguimiento		
	Control	Tratamiento	Total	Control	Tratamiento	Total
Instituciones educativas	49	48	97	49	48	97
Estudiantes	3889	4327	8216	2403	2798	5201
Estudiantes por género						
Hombres	1851	2133	3984	1146	1410	2556
Mujeres	2038	2194	4232	1257	1388	2645
Estudiantes por grado						
Tercero	1230	1209	2439	764	804	1568
Cuarto	375	365	740	242	251	493
Quinto	370	441	811	235	279	514
Sexto	767	833	1600	455	536	991
Séptimo	576	689	1265	345	427	772
Octavo	321	469	790	198	276	474
Noveno	250	321	571	164	225	389

Nota: Esta tabla presenta la tabulación de colegios y estudiantes que fueron encuestados en línea de base, y que fueron encuestados tanto en línea de base como en seguimiento. La radomización fue realizada inicialmente en 100 colegios, en tres de los cuales (2 de tratamiento, 1 de control) no fue posible realizar la encuesta en línea de base por disposición o por condiciones climáticas.

Tabla 2: Probabilidad de rechazo para los modelos considerados

Modelo	Nivel de significancia		
	0.10	0.05	0.01
Panel A: Puntaje de Lenguaje			
Sin correlación por colegio	0.627	0.565	0.441
Agrupados por Grado	0.223	0.146	0.057
Agrupados por Colegio	0.115	0.060	0.018
Panel B: Puntaje de Matemáticas			
Sin correlación por colegio	0.674	0.614	0.507
Agrupados por Grado	0.177	0.105	0.028
Agrupados por Colegio	0.102	0.041	0.018

Nota: Los resultados presentados fueron generados a partir de 1000 iteraciones de simulaciones del experimento (siguiendo a Bertrand, Duflo, y Mullainathan, 2004; y Cameron, Gelbach, y Miller, 2007). Para cada interacción, la muestra fue aleatoriamente asignada al grupo de tratamiento y control. Se generó una prueba estadística para la diferencia promedio en los puntajes de la prueba utilizando los estimadores indicados. Dado que por construcción la diferencia promedio es cero, si la correlación entre los errores a nivel individual está modelada apropiadamente, la probabilidad de rechazar la prueba estadística a los valores críticos convencionales (límite asintótico de la distribución t) debería coincidir con los niveles significativos

Tabla 3: Características Promedio de los Estudiantes que Presentaron la Encuesta en Línea de Base

Características	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
Panel A: Puntajes en las pruebas			
Puntaje de Lenguaje	0.06 (0.09)	-0.01 (0.08)	0.07 (0.12)
Puntaje de Matemáticas	0.04 (0.08)	-0.02 (0.08)	0.06 (0.11)
Puntaje Total	0.07 (0.10)	-0.02 (0.09)	0.08 (0.13)
Panel B: Características Demográficas			
Género	0.51 (0.01)	0.52 (0.02)	-0.02 (0.02)
Edad	12.05 (0.26)	11.85 (0.35)	0.20 (0.43)
N. padres en el hogar	1.55 (0.02)	1.59 (0.02)	-0.04 (0.03)
N. hermanos	3.77 (0.20)	4.03 (0.18)	-0.27 (0.27)
Recibe mesada	0.76 (0.02)	0.72 (0.03)	0.04 (0.03)
N. amigos	17.88 (1.79)	15.52 (1.16)	2.36 (2.12)
Horas de trabajo	6.50 (0.37)	7.58 (0.76)	-1.08 (0.84)
Panel C: Variables Académicas			
Tiempo de transporte al colegio	2.43 (0.05)	2.41 (0.07)	0.02 (0.08)
Asistió al colegio el año anterior	0.97 (0.00)	0.97 (0.01)	0.00 (0.01)
Ha repetido algún año	0.35 (0.02)	0.36 (0.02)	-0.01 (0.02)
N. días que no asistió al colegio la semana anterior	2.07 (0.10)	1.89 (0.13)	0.18 (0.16)
Está perdiendo alguna materia	0.37 (0.02)	0.35 (0.02)	0.03 (0.03)
Se queda en el colegio después de clases	0.09 (0.01)	0.12 (0.02)	-0.032* (0.02)
Habla con los profesores por fuera de clase	0.62 (0.02)	0.70 (0.03)	-0.082** (0.03)
N. de horas de estudio por fuera del colegio	1.45 (0.05)	1.33 (0.04)	0.112* (0.06)

Nota: Ésta tabla presenta las características promedio de todos los estudiantes que respondieron la encuesta en la línea de base en los grados tercero a noveno. Esto incluye 8,216 estudiantes -- 4,327 en el grupo de tratamiento y 3,889 grupo de control. La diferencia es estimada utilizando la ecuación (1) por mínimos cuadrados ordinarios, agrupando los errores estándar por colegio.

Tabla 4: Comparación de Características de Línea de Base entre Estudiantes *Atritores* y no *Atritores*

Características	<i>Atritores</i>			<i>Atritores</i> menos no <i>Atritores</i>		
	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
Porcentaje de Estudiantes de Línea de Base	0.353	0.382	-0.029 (0.031)			
Panel A: Puntajes en las pruebas						
Puntaje de Lenguaje	0.012 (0.06)	-0.018 (0.08)	0.03 (0.10)	-0.071 (0.06)	-0.018 (0.04)	-0.053 (0.07)
Puntaje de Matemáticas	0.049 (0.10)	-0.047 (0.08)	0.095 (0.12)	0.011 (0.05)	-0.047 (0.04)	0.058 (0.07)
Puntaje Total	0.039 (0.09)	-0.039 (0.09)	0.078 (0.13)	-0.042 (0.07)	-0.039 (0.04)	-0.002 (0.08)
Panel B: Características Demográficas						
Género	0.527 (0.02)	0.526 (0.02)	0.002 (0.03)	0.031 (0.02)	0.002 (0.02)	0.029 (0.03)
Edad	12.527 (0.26)	12.328 (0.36)	0.199 (0.44)	0.738*** (0.12)	0.777*** (0.13)	-0.04 (0.18)
N. padres en el hogar	1.458 (0.03)	1.516 (0.03)	-0.058 (0.04)	-0.137*** (0.02)	-0.112*** (0.03)	-0.025 (0.04)
N. hermanos	3.88 (0.18)	4.101 (0.18)	-0.222 (0.25)	0.174* (0.09)	0.11 (0.12)	0.064 (0.15)
Recibe mesada	0.762 (0.02)	0.702 (0.03)	0.060* (0.03)	-0.001 (0.02)	-0.027 (0.02)	0.026 (0.03)
N. amigos	17.823 (1.63)	14.533 (1.22)	3.29 (2.02)	-0.083 (0.65)	-1.582** (0.62)	1.499* (0.90)
Horas de trabajo	7.343 (0.54)	8.286 (0.91)	-0.944 (1.06)	1.391** (0.57)	1.199** (0.59)	0.192 (0.82)
Panel C: Variables Académicas						
Tiempo de transporte al colegio	2.384 (0.06)	2.379 (0.08)	0.004 (0.10)	-0.075** (0.03)	-0.052* (0.03)	-0.023 (0.04)
Asistió al colegio el año anterior	0.957 (0.01)	0.954 (0.01)	0.003 (0.01)	-0.020*** (0.01)	-0.025*** (0.01)	0.005 (0.01)
Ha repetido algún año	0.422 (0.01)	0.43 (0.02)	-0.008 (0.02)	0.111*** (0.01)	0.107*** (0.02)	0.003 (0.02)
N. días que no asistió al colegio la semana anterior	2.196 (0.16)	1.906 (0.12)	0.29 (0.20)	0.226 (0.16)	0.032 (0.15)	0.194 (0.21)
Está perdiendo alguna materia	0.444 (0.02)	0.403 (0.03)	0.041 (0.04)	0.113*** (0.02)	0.094*** (0.03)	0.019 (0.03)
Se queda en el colegio después de clases	0.103 (0.01)	0.131 (0.02)	-0.028 (0.02)	0.016 (0.01)	0.011 (0.01)	0.005 (0.02)
Habla con los profesores por fuera de clase	0.627 (0.02)	0.702 (0.02)	-0.075** (0.03)	0.018 (0.01)	0.007 (0.02)	0.011 (0.02)
N. de horas de estudio por fuera del colegio	1.433 (0.04)	1.302 (0.05)	0.131** (0.06)	-0.019 (0.05)	-0.05 (0.05)	0.032 (0.06)

Nota: Ésta tabla describe las características de los estudiantes *atritores* en el seguimiento. Las primeras tres columnas contienen las características promedio de los *atritores*. Las diferencias fueron estimadas utilizando la ecuación (1). Las últimas tres columnas compara las características relativas de los *atritores* y los no *atritores* usando la ecuación (3). Los errores estándar en todos los modelos son agrupados por colegio.

Tabla 5: Comparación de Estudiantes no *Atritores* Utilizando Características de Línea de Base

Características	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
Panel A: Puntajes en las pruebas			
Puntaje de Lenguaje	0.083 (0.10)	0 (0.08)	0.083 (0.13)
Puntaje de Matemáticas	0.037 (0.08)	0 (0.08)	0.037 (0.11)
Puntaje Total	0.08 (0.11)	0 (0.10)	0.08 (0.15)
Panel B: Características Demográficas			
Género	0.496 (0.02)	0.523 (0.02)	-0.027 (0.03)
Edad	11.79 (0.27)	11.551 (0.36)	0.239 (0.45)
N. padres en el hogar	1.595 (0.02)	1.628 (0.02)	-0.033 (0.03)
N. hermanos	3.705 (0.22)	3.991 (0.20)	-0.286 (0.30)
Recibe mesada	0.763 (0.02)	0.729 (0.03)	0.034 (0.03)
N. amigos	17.906 (1.91)	16.115 (1.15)	1.791 (2.22)
Horas de trabajo	5.951 (0.40)	7.087 (0.73)	-1.136 (0.83)
Panel C: Variables Académicas			
Tiempo de transporte al colegio	1.607 (0.15)	1.444 (0.07)	0.163 (0.16)
Asistió al colegio el año anterior	0.976 (0.00)	0.979 (0.01)	-0.003 (0.01)
Ha repetido algún año	0.311 (0.02)	0.322 (0.02)	-0.011 (0.03)
N. días que no asistió al colegio la semana anterior	1.969 (0.10)	1.873 (0.17)	0.096 (0.19)
Está perdiendo alguna materia	0.331 (0.02)	0.309 (0.02)	0.022 (0.03)
Se queda en el colegio después de clases	0.087 (0.01)	0.12 (0.02)	-0.034* (0.02)
Habla con los profesores por fuera de clase	0.61 (0.02)	0.695 (0.03)	-0.085** (0.04)
N. de horas de estudio por fuera del colegio	1.452 (0.06)	1.353 (0.04)	0.099 (0.07)

Nota: La tabla presenta una comparación de los estudiantes no *atritores* utilizando características de la línea de base. Incluye 5,201 estudiantes no *atritores* (2,798 de tratamiento y 2,403 de control). La diferencia fue estimada utilizando la ecuación (1), utilizando mínimos cuadrados ordinarios con errores estandar agrupados por colegio.

Tabla 6: Puntajes de la Prueba en Seguimiento

Secciones de la Prueba	Porcentaje de Respuestas Correctas				Puntaje Normalizado			
	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Diferencia c/controles	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Diferencia c/controles
Sección de Lenguaje	0.42 (0.014)	0.402 (0.013)	0.017 (0.019)	0.015 (0.015)	0.099 (0.071)	0 (0.059)	0.099 (0.092)	0.077 (0.076)
Sección de Matemáticas	0.238 (0.018)	0.23 (0.011)	0.008 (0.021)	0.014 (0.019)	0.014 (0.019)	0.07 (0.098)	0.07 (0.110)	0.088 (0.109)
Puntaje Total	0.334 (0.014)	0.321 (0.011)	0.013 (0.018)	0.015 (0.015)	0.015 (0.015)	0.111 (0.096)	0.111 (0.116)	0.109 (0.104)

Nota: La Tabla presenta una comparación de los grupos de control y tratamiento utilizando las pruebas aplicadas en la encuesta de seguimiento. Los resultados son presentados primero como porcentaje de respuesta correctas y luego utilizando puntajes normalizados. La primera columna presenta el puntaje promedio para el grupo de tratamiento. La segunda columna presenta el puntaje promedio para el grupo de control. La tercera columna presenta la diferencia simple utilizando la ecuación (1), y la columna cuatro presenta la diferencia estimada controlando por características de línea de base a partir de la ecuación (2). Todos los errores estándar son agrupados por colegio. La muestra incluye 5,201 estudiantes que presentaron la encuesta en seguimiento.

Tabla 7: Estimación de efectos de Tratamiento por Área

Área	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Diferencia c/ Controles
Panel A: Áreas de Lenguaje				
Enciclopedia	0.08 (0.04)	0.00 (0.04)	0.08 (0.05)	0.08 (0.05)
Identificación	0.11 (0.06)	0.00 (0.04)	0.11 (0.07)	0.13 (0.10)
Parafraseo	0.07 (0.06)	0.00 (0.05)	0.07 (0.08)	0.07 (0.06)
Pragmática	-0.04 (0.05)	0.00 (0.04)	-0.04 (0.06)	-0.06 (0.06)
Panel B: Áreas de Matemáticas				
Álgebra	-0.04 (0.08)	0.00 (0.05)	-0.04 (0.09)	0.09 (0.14)
Aritmética	-0.01 (0.06)	0.00 (0.03)	-0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)
Geometría	0.07 (0.09)	0.00 (0.05)	0.07 (0.10)	0.10 (0.10)
Estadística	0.11 (0.08)	0.00 (0.04)	0.11 (0.09)	0.12 (0.09)

Nota: La Tabla presenta la comparación entre los grupos de control y tratamiento utilizando las pruebas aplicadas en la encuesta de seguimiento. Los puntajes fueron normalizados con base en la distribución del grupo de control por grado en la encuesta de seguimiento. La primera columna presenta el puntaje promedio por área para el grupo de tratamiento. La segunda columna presenta el puntaje promedio para el grupo de control. La tercera columna presenta la diferencia simple estimada utilizando la ecuación (1) y la columna cuatro presenta la diferencia estimada controlando por características de línea de base utilizando la ecuación (2). Todos los errores estándar son agrupados por colegio. La muestra incluye 5,201 estudiantes que diligenciaron la encuesta.

Tabla 8: Diferencia en Puntajes de Pruebas por Género en el Seguimiento

Prueba por secciones	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Diferencia c/Controles
Panel A: Mujeres				
Puntaje de Lenguaje	0.146 (0.077)	0.051 (0.066)	0.095 (0.101)	0.069 (0.087)
Puntaje de Matemáticas	0.088 (0.117)	-0.039 (0.047)	0.127 (0.125)	0.143 (0.122)
Puntaje Total	0.155 (0.110)	0.017 (0.065)	0.138 (0.127)	0.136 (0.115)
Panel B: Hombres				
Puntaje de Lenguaje	0.055 (0.072)	-0.047 (0.065)	0.102 (0.096)	0.087 (0.079)
Puntaje de Matemáticas	0.051 (0.087)	0.035 (0.063)	0.016 (0.107)	0.027 (0.107)
Puntaje Total	0.068 (0.091)	-0.015 (0.076)	0.083 (0.118)	0.079 (0.102)

Nota: Ésta tabla presenta la diferencia entre los grupos de tratamiento y control, por género. El Panel A presenta los resultados para los estudiantes mujeres mientras que el Panel B presenta los resultados para los estudiantes hombres. La primera columna presenta el puntaje promedio en la sección específica para el grupo de tratamiento. La segunda columna presenta el puntaje promedio para el grupo de control. La tercera columna presenta la diferencia simple promedio estimada utilizando la ecuación (1) y la última columna presenta la diferencia promedio controlando por características de línea de base utilizando la ecuación (2). Los errores estándar son agrupados por colegio. La muestra incluye 5,201 estudiantes que diligenciaron tanto la encuesta en línea de base como en seguimiento.

Tabla 9: Diferencia en los Puntajes de Pruebas por Grado en Seguimiento

Prueba por Secciones	Grado en 2006						
	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo	Octavo	Noveno
Sección de Lenguaje	0.139 (0.157)	0.115 (0.140)	0.047 (0.160)	0.092 (0.115)	-0.020 (0.158)	-0.257*** (0.098)	0.302** (0.134)
Sección de Matemáticas	0.170 (0.226)	0.225 (0.213)	0.125 (0.237)	-0.042 (0.158)	0.029 (0.164)	-0.186 (0.151)	0.355** (0.160)
Puntaje total	0.189 (0.225)	0.215 (0.168)	0.133 (0.241)	0.032 (0.145)	-0.007 (0.175)	-0.298*** (0.111)	0.426*** (0.138)

Note: Ésta tabla presenta la diferencia estimada en los puntajes normalizados de las pruebas entre el grupo de tratamiento y de control, utilizando la ecuación (2). Las estimaciones están desagregadas por grado y sección como lo indica la tabla. Los errores estándar son agrupados por colegio. El tamaño de la muestra para cada grado es presentado en la Tabla 1. Todos los 5,201 estudiantes que diligenciaron encuesta tanto en línea de base como en seguimiento están incluidos en ésta tabla.

Tabla 10: Diferencia en Otros Resultados no Académicos en Seguimiento

Características	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
Asistió al colegio el año anterior	0.96 (0.01)	0.94 (0.01)	0.02 (0.02)
No asistió al colegio la semana pasada	0.246 (0.02)	0.37 (0.07)	-0.124* (0.07)
N. días que no asistió	1.793 (0.11)	2.064 (0.21)	-0.271 (0.24)
Le gusta el colegio	0.977 (0.00)	0.973 (0.00)	0.004 (0.01)
Le gustan los contenidos	0.987 (0.00)	0.986 (0.00)	0.001 (0.00)
Autoreporte de notas	4.023 (0.05)	4.095 (0.04)	-0.072 (0.06)
Va perdiendo alguna materia	0.396 (0.03)	0.365 (0.03)	0.03 (0.04)
Se queda en el colegio después de clases	0.064 (0.01)	0.093 (0.01)	-0.028* (0.02)
Habla con el profesor por fuera del colegio	0.647 (0.02)	0.657 (0.03)	-0.009 (0.04)
Horas de trabajo	8.185 (0.49)	9.92 (0.61)	-1.735** (0.78)

Nota: Ésta tabla presenta las respuestas promedio de los estudiantes en los respectivos grupos. Las diferencias fueron estimadas utilizando la ecuación (1). Los errores estándar son agrupados por colegio. La muestra incluye 5,201 estudiantes que diligenciaron la encuesta tanto en línea de base como en seguimiento.

Tabla 10B. Diferencias en características. Encuesta a directores

	Tratamiento	Control	Diferencia	Diferencia control LB
Número de repitentes	14.473	14.429	0.044	2.088
	5.295	3.408	6.264	7.524
Número de desertores	22.499	32.736	-10.237	-8.286
	9.208	7.376	11.736	11.378
Número de estudiantes	325.474	732.65	-407.176	-419.684
	83.794	303.65	313.425	316.925
Número de salones	10.388	12.725	-2.337	-1.09
	1.159	2.494	2.736	1.157
Número de bibliotecas	0.569	0.48	0.089	0.042
	0.12	0.13	0.176	0.133
Número de laboratorios	0.118	0.462	-0.344*	-0.352**
	0.07	0.173	0.185	0.173
Campo de recreación (mts 2)	1277.646	1035.259	242.386	299.309
	527.243	480.954	709.886	732.427
Baños	8.924	9.885	-0.961	-2.657
	2.076	1.503	2.549	1.968
Comedores	0.751	0.599	0.152	0.165
	0.13	0.124	0.179	0.185

Nota: diferencias estimadas a nivel de colegio; 97 observaciones.

Tabla 11: Uso de Computadores Reportada por los Profesores en Seguimiento

Variables	Profesores de Lenguaje			Profesores de Matemáticas		
	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
¿Utilizó el computador la semana pasada durante sus clases?	0.44 (0.07)	0.18 (0.04)	0.256*** (0.09)	0.42 (0.08)	0.17 (0.04)	0.246*** (0.09)
¿La semana pasada cuántas veces...?						
Utilizó el computador durante sus clases	0.93 (0.17)	0.44 (0.12)	0.496** (0.21)	0.88 (0.19)	0.39 (0.11)	0.488** (0.22)
Utilizó el computador durante sus clases para trabajar en grupo	1.49 (0.20)	1.62 (0.40)	-0.14 (0.45)	1.48 (0.18)	1.44 (0.26)	0.03 (0.31)
Utilizó el computador para hacer presentaciones a los estudiantes	0.79 (0.26)	0.90 (0.18)	-0.11 (0.32)	0.87 (0.28)	0.68 (0.14)	0.19 (0.31)
Utilizó el computador para desarrollar talleres y ejercicios	1.41 (0.21)	1.23 (0.28)	0.19 (0.34)	1.55 (0.23)	1.04 (0.24)	0.52 (0.33)
Utilizó el computador para que los estudiantes hicieran investigación en internet	0.76 (0.31)	0.42 (0.20)	0.34 (0.36)	0.75 (0.33)	0.32 (0.12)	0.43 (0.35)
Utilizó el computador durante sus clases para uso libre	1.32 (0.30)	1.39 (0.41)	-0.06 (0.51)	1.30 (0.32)	0.89 (0.25)	0.41 (0.40)
Dejó tareas a sus estudiantes que requerían el uso de computador	2.57 (0.32)	3.13 (0.50)	-0.56 (0.59)	2.31 (0.30)	3.00 (0.51)	-0.69 (0.58)

Nota: Ésta tabla presenta el uso de computadores reportado por los profesores para cada una de las actividades listadas. Se presenta las respuesta de los profesores de Lenguaje y Matemáticas. Los profesores que dictan las dos materias son incluidos en ambos grupos de estadísticas. Las diferencias fueron estimadas utilizando la ecuación (1). Todos los errores estándar fueron agrupados a nivel de colegio. La muestra incluye 426 profesores.

Tabla 12: Porcentaje de Colegios que Reportan Uso de Computadores en Seguimiento, por Grado

Grado	Profesores de Lenguaje			Profesores de Matemáticas		
	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia	Tratamiento Promedio	Control Promedio	Diferencia
Tercero	0.45 (0.07)	0.22 (0.06)	0.222** (0.10)	0.45 (0.07)	0.25 (0.06)	0.202** (0.10)
Cuarto	0.45 (0.07)	0.25 (0.06)	0.202** (0.10)	0.43 (0.07)	0.27 (0.06)	0.160* (0.10)
Quinto	0.38 (0.07)	0.27 (0.06)	0.12 (0.10)	0.36 (0.07)	0.27 (0.06)	0.10 (0.10)
Sexto	0.13 (0.05)	0.06 (0.04)	0.07 (0.06)	0.09 (0.04)	0.02 (0.02)	0.07 (0.05)
Séptimo	0.13 (0.05)	0.10 (0.04)	0.03 (0.07)	0.06 (0.04)	0.06 (0.04)	0.00 (0.05)
Octavo	0.11 (0.05)	0.12 (0.05)	-0.02 (0.07)	0.04 (0.03)	0.06 (0.04)	-0.02 (0.05)
Noveno	0.09 (0.04)	0.08 (0.04)	0.00 (0.06)	0.04 (0.03)	0.04 (0.03)	0.00 (0.04)
Décimo	0.06 (0.04)	0.08 (0.04)	-0.02 (0.05)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.00 (0.03)
Once	0.06 (0.04)	0.06 (0.04)	0.00 (0.05)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.00 (0.03)

Nota: Ésta tabla presenta la proporción de colegios al menos con un profesor utilizando computadores y enseñando en el grado indicado, para cada grupo. Las diferencias son estimadas utilizando la ecuación (1) a nivel de colegio.

Tabla 13: Estudiantes que Reportaron Utilizar los Computadores la Semana Anterior en Seguimiento

	Todos los estudiantes			Estudiantes utilizando Computadores		
	Tratamiento Promedio	Tratamiento Promedio	Diferencia	Tratamiento Promedio	Tratamiento Promedio	Diferencia
¿Utilizó el computador la semana pasada?	0.66 (0.04)	0.41 (0.05)	0.252*** (0.06)	0.66 (0.04)	0.41 (0.05)	0.252*** (0.06)
¿Dónde lo utilizó?						
Colegio	0.57 (0.04)	0.27 (0.06)	0.300*** (0.07)	0.85 (0.04)	0.64 (0.10)	0.214* (0.11)
Casa	0.04 (0.01)	0.05 (0.02)	-0.01 (0.02)	0.06 (0.02)	0.11 (0.04)	-0.05 (0.04)
Café internet	0.08 (0.04)	0.07 (0.03)	0.00 (0.05)	0.12 (0.05)	0.17 (0.08)	-0.06 (0.09)
Casa de un amigo	0.02 (0.00)	0.03 (0.01)	-0.01 (0.01)	0.04 (0.01)	0.07 (0.02)	-0.038** (0.02)
¿En qué materias utilizó el computador?						
Matemáticas	0.03 (0.01)	0.02 (0.01)	0.01 (0.01)	0.03 (0.01)	0.02 (0.01)	0.00 (0.01)
Lenguaje	0.04 (0.01)	0.03 (0.01)	0.02 (0.02)	0.05 (0.01)	0.03 (0.01)	0.01 (0.02)
Ciencias Naturales	0.03 (0.01)	0.03 (0.01)	0.00 (0.01)	0.03 (0.01)	0.04 (0.01)	-0.01 (0.01)
Ciencias Sociales	0.02 (0.01)	0.02 (0.01)	0.00 (0.01)	0.02 (0.01)	0.02 (0.01)	0.00 (0.01)
Informática	0.51 (0.05)	0.21 (0.05)	0.294*** (0.07)	0.52 (0.05)	0.22 (0.05)	0.296*** (0.07)
Artes	0.02 (0.00)	0.02 (0.01)	-0.01 (0.01)	0.02 (0.00)	0.02 (0.01)	-0.01 (0.01)
¿Con qué proposito lo utilizó?						
Hacer amigos	0.03 (0.01)	0.03 (0.01)	0.00 (0.01)	0.05 (0.02)	0.07 (0.02)	-0.02 (0.02)
Jugar	0.07 (0.02)	0.05 (0.01)	0.02 (0.02)	0.10 (0.02)	0.12 (0.02)	-0.02 (0.03)
Aprender	0.40 (0.03)	0.20 (0.03)	0.202*** (0.05)	0.60 (0.03)	0.47 (0.06)	0.129* (0.07)
Investigar	0.17 (0.03)	0.10 (0.02)	0.069* (0.04)	0.25 (0.04)	0.24 (0.04)	0.02 (0.05)
Hacer tareas	0.20 (0.02)	0.14 (0.03)	0.06 (0.04)	0.30 (0.02)	0.34 (0.05)	-0.04 (0.06)

Referencias

- Banco Mundial (2006), *Information & Communications for Development (IC4D) - Global Trends and Policies*, Washington D.C.
- Banks, D., J. Cresswell y J. Ainley (2003), "Higher order learning and the use of ICT amongst Australian 15 years old", paper presented at the International Congress of School Effectiveness and Improvement, Sydney.
- Barrera-Osorio, F., C. Dominguez, L. Linden and M. Olivera (2006) "Computers for Education: Baseline report", processed, Fedesarrollo.
- Bertrand, M., E. Duflow, and S. Mullainathan (2004) "How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?" *Quarterly Journal of Economics* 119 pp 249-275.
- Duflo E., R. Glennerster y M. Kremer (2006). "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit," NBER Technical Working Papers 0333, National Bureau of Economic Research, Inc
- Fuchs, T. y L. Woessmann (2004), "Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and school", Munich: Center for Economic Studies.
- Cameron, A. C., J. B. Gelbach, and D. L. Miller (2008) "Bootstrap-Based Improvements for Inference with Clustered Errors" *Review of Economics and Statistics* 2008 90:3, pp 414-427
- Econometría (2008) "Levantamiento de la información y análisis de resultados de la evaluación de la estrategia de acompañamiento educativo – fase inicial 2006" mimeo, Bogotá.
- GTZ (2008) "Low-cost devices in educational systems: The use of the "XO-Laptop" in the Ethiopian Educational System" <http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2008-en-laptop.pdf>
- Harrison, C., C. Comber, T. Fisher, K. Haw, C. Lewin, E. Lunzer, A. McFarlane, D. Mavers, P. Scrimshaw, B. Somekh, and R. Watling, (2002) *ImpCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*, London: Department for Education and Skills (DfES)/Becta
- InfoDev (2005a), *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects, A handbook for Developing Countries*, edited by Daniel A. Anger, Bob Day, Tina James, Robert B. Kozma, Jonathan Miller and Tim Unwin, November, www.infoDev.org.
- InfoDev (2005b), "Knowledge Maps: ICTs in Education", November, www.infoDev.org.

Kozma, R. (Ed) (2003), *Technology, innovation, and educational achievement: A global perspective*, Eugene, OR: International Society for Technology in Education.

Kozma, R., R. McGhee, E. Quellmalz y D. Zalles (2004), “Closing the digital divide: Evaluation of the World Links program”, en *International Journal of Educational Development*, 24(4), pp. 361-381.

Kulik, J. A. (2003), “Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say”, SRI International, Arlington, VA, May.

Linden, L., A. Banerjee y E. Duflo (2003), “Computer-Assisted Learning: Evidence from a Randomized Experiment”, Poverty Action Lab Paper No. 5, October.

Linden, L (2008) “Complement or Substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India” mimeo, Columbia University

National Center for Educational Statistics (NCES) (2001a) “The Nation’s Report Card: Mathematics 2000”, Washington DC.

National Center for Educational Statistics (NCES) (2001b) “The Nation’s Report Card: Science 2000”, Washington DC.

Quellmalz, E. and D. Zalles (2000) *World Links for Development: Student assessment Uganda field test*. Menlo Park, CA: SRI International.

Slavin, R. E. (1990), “IBM’s writing to read: Is It Right for Reading?”, en *Phi Delta Kappan*, 72(3), pp 214-16.

Schultz, P. (2004): “School subsidies for the poor: evaluating the Mexican Progresa poverty program,” *Journal of Development Economics*, 74, 199–250.

Wagner, D.A. and C. J. Daswani (2005) *Impact of ICT on learning in out-of-school youth in Andhra Pradesh (India): Preliminary results*. Technical Report, Philadelphia, PA: International Literacy Institute, University of Pennsylvania.

Wenglinsky, H. (1998) “Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics”, Princeton, NJ: ETS.

World Bank (2004) *Monitoring and Evaluation: Some Tools, Methods, and Approaches*, World Bank Operations Evaluation Department, Washington DC.

World Bank (2007) *What do we know about School-Based Management*, HDNED, Washington DC.

APENDICE: BALANCE EN LINEA DE BASE

A1. Características socioeconómicas del alumno

	Promedio	Diferencia
Genero (1 = Hombre)	0.54	-0.04
	0.00	0.04
Edad	11.91	0.17
	0.02	0.51
Num. padres en el hogar	1.56	-0.04
	0.01	0.03
Número hermanos	3.77	-0.12
	0.02	0.28
Dinero bolsillo	3613.97	168.94
	82.78	441.73
Trabajo	0.20	-0.01
	0.00	0.02
Horas trabajadas	6.88	-1.05
	0.15	0.75
Ingresos trabajadores	10739.18	1857.43
	690.12	2481.18

Nota: El promedio es el promedio del grupo de control;
la diferencia es el estimador de regresión.

A2. Variables educativas de los alumnos

	Promedio	Diferencia
<i>A. Historia y entorno educativo</i>		
Asistió a preescolar	0.75	0.0567*
	0.4341	0.0343
Asistió año anterior	0.97	-0.0013
	0.1635	0.0048
Ha repetido algún año	0.35	0.0011
	0.4755	0.0276
Falto la semana pasada	0.23	-0.0097
	0.4193	0.0264
Cuántos días	2	0.1003
	2.2373	0.1523
Le gusta la escuela	0.98	-0.0022
	0.1382	0.0039
Le gusta lo que enseñan	0.99	0.0025
	0.1083	0.0035
Se queda en la escuela	0.11	-0.0132
	0.3134	0.0171
Habla más con maestro en clase	0.66	-0.0497*
	0.475	0.0258
Cuántos amigos tiene	15.93	1.1993
	16.1093	1.7641
Ha peleado con compañeros	0.27	-0.0013
	0.4424	0.0319
El acudiente visitó la escuela	0.3	-0.0437
	0.4603	0.0444
Conoce Internet	0.4	-0.0009
	0.49	0.0592
Uso Internet	0.73	-0.0077
	0.4459	0.0514
<i>B. Desempeño</i>		
Percepción propia	1.400	-0.003
	0.519	0.023
Percepción calidad de sus notas	4.110	-0.076
	0.700	0.063
Va perdiendo alguna materia	0.360	0.031
	0.480	0.029
Tiempo estudio fuera del colegio	1.380	0.081
	0.983	0.054

Nota: El promedio es el promedio del grupo de control; la diferencia es el estimador de regresión.

A3. Características del colegio

	Promedio	Diferencia
Número estudiantes 2005	128.89	-26.17
	166.943	21.1727
Repitentes 2005	7.22	5.14***
	13.8926	0.5896
Desertores 2005	13.52	-1.23
	17.8554	1.469
Salones	7.56	0.38
	4.9853	0.9008
Bibliotecas	0.59	-0.01
	0.5353	0.0559
Laboratorios	0.19	-0.12
	0.4639	0.0734
Zonas recreativas (m ²)	766.59	54.31
	1426.735	171.1377
Sanitarios	8.6	-3.74***
	14.0517	0.6921
Restaurantes	0.8	0.02
	0.4749	0.0611
Competencias deportivas	0.86	0.04
	0.3532	0.0236
Entrenamiento deportivo	0.66	-0.03
	0.4762	0.127
Clubes de lectura	0.18	0.07
	0.3822	0.0539
Danza	0.19	0.05
	0.3908	0.0754
Trabajo comunitario	0.68	0.18*
	0.4687	0.0924
Desayuno	0.46	0.11
	0.5013	0.1092
Refrigerio	0.41	-0.32
	0.9974	0.2435
Almuerzo	0.44	-0.34***
	0.9997	0.121
Merienda	0.1	-0.16
	0.9184	0.1415
Computadores en el PEI	0.86	-0.17**
	0.3532	0.0816
Utilidad computadores	1.05	-0.02
	0.265	0.0259

Nota: El promedio es el promedio del grupo de control; la diferencia es el estimador de regresión.

