



Ministerio de Educación del Ecuador

**Dirección Nacional de Investigación
Educativa**

Documento de Política No 06-2018.

**Síntesis de las Evaluaciones de Impacto del
MINEDUC: 2017-2018**

Juan Ponce

Resumen

Este documento presenta un resumen de todas las notas técnicas producidas por el MINEDUC (desde mayo del 2017 agosto del 2018). En estas notas técnicas se presentó el reporte de estudios de evaluación de impacto de los principales programas del MINEDUC. La presente nota técnica, además de presentar un resumen de los estudios, realiza una comparación, dentro de lo posible, entre los distintos programas evaluados con el fin de analizar su relación costo-efectividad. Los programas analizados se agrupan en tres áreas: infraestructura y tecnología (incluye a las Escuelas del Milenio, el programa de Tablets, el de Laptops y el de Conectividad); programas dirigidos a los docentes (incluye el Bono Docente y el programa de Maestrías para docentes); y, por último, programas de insumos escolares o reforma curricular (que incluye al Bachillerato Internacional, el Programa de Alimentación Escolar, el programa de Textos Escolares y el programa de Uniformes Escolares). Se encuentra que los mejores programas en términos de costo efectividad son: el de conectividad, el de laptops, textos escolares y el programa de maestrías.



Introducción

La presente nota técnica realiza una síntesis de los estudios de evaluación de impacto llevados a cabo por la Dirección de Investigación del Ministerio de Educación (MINEDUC), entre junio del 2017 y agosto del 2018. En este periodo se evaluó algunos de los programas más importantes del MINEDUC, dependiendo de la disponibilidad o no de la información. Los programas evaluados son: Unidades Educativas del Milenio (UEM), Programa de Bachillerato Internacional (BI), Programa de Uniformes Escolares (PUE), Programa de Textos Escolares (PTE), Programa de Alimentación Escolar (PAE), el Bono Docente (BD), Programa de Maestrías para Docente (PM), Programa de Tablets (PT), Programa de Laptops (PL), y el Programa de Conectividad (PC).

El documento se organiza de la siguiente manera. En la siguiente parte se presenta para cada caso una breve descripción del programa, su presupuesto, así como los resultados del estudio de impacto. Los programas analizados se agrupan en tres áreas: a) infraestructura y tecnología (incluye a las Escuelas del Milenio, el programa de Tablets, el de Laptops y el de Conectividad); b) programas dirigidos a los docentes (incluye el Bono Docente y el programa de Maestrías para docentes); y, por último, c) programas de insumos escolares o reforma curricular (que incluye al Bachillerato Internacional, el Programa de Alimentación Escolar, el programa de Textos Escolares y el programa de Uniformes Escolares). En cuanto a los resultados de impacto en todos los casos se reportan las tablas de los estudios originales, en los cuales siempre se trabaja con tres especificaciones: la especificación 1 sin controles, y las especificaciones 2 y 3 con más controles. Siempre se usa para el análisis la especificación más completa (la 3).

En la siguiente parte se realiza un análisis comparado para ver cuáles son los programas más costo-efectivos. En esta parte se explica de manera detallada cómo se calculó los costos unitarios anuales per cápita en cada caso.

La última parte concluye. Se encuentra que los mejores programas en términos de costo efectividad son: el de conectividad, el de laptops, textos escolares y el programa de maestrías.

Los programas evaluados

Programas de infraestructura y tecnología educativa

En esta parte se presenta una síntesis de los programas evaluados relacionados con dotación de infraestructura y de tecnología a los planteles escolares. Se analiza los siguientes programas:

Unidades Educativas del Milenio (UEM), Programa de Tablets (PT), Programa de Laptops (PL), y el Programa de Conectividad (PC).

Las Unidades Educativas del Milenio

Este programa inicia en el año 2008. En este año se construye la primera UEM. Las UEMs son de dos tipos: Unidad Educativa Mayor, con capacidad para 1.140 estudiantes por jornada en todos los niveles (Inicial, Básica y Bachillerato); y, la Unidad Educativa Menor, con capacidad para 570 Estudiantes por jornada en todos los niveles (Inicial, Básica y Bachillerato). Se trata de proyectos que implican una gran infraestructura con amplios espacios y laboratorios de todo tipo.

Las 65 UEMs existentes hasta el año 2016, tenían una cobertura de alrededor de 83.425 estudiantes. Con un presupuesto ejecutado de US\$ 803.511.096. El costo promedio de una UEM mayor es de 6,3 millones de dólares, en tanto que el costo promedio de una UEM menor es de alrededor de 4 millones de dólares.

Las siguientes tablas presentan los resultados de impacto.

Tabla 1. Impacto de las UEMs en logros académicos. 2015.

Variable	L			M		
	_1	_2	_3	_1	_2	_3
Uem	0.169	0.034	0.087	0.104	0.011	0.052
	0.189	0.137	0.089	0.228	0.179	0.095
lang_se						
2009	0.503	0.563	0.469			
	0.088	0.107	0.096			
mat_se						
2009				0.526	0.446	0.640
				0.033	0.077	0.102

Tabla 2. Impacto de las UEMs en logros académicos. 2016.

Variable	L			M		
	_1	_2	_3	_1	_2	_3
Uem	0.162	-0.003	-0.065	0.546	0.519	0.497
lang_se	0.209	0.138	0.090	0.179	0.168	0.071
2009	0.479	0.440	0.447			
mat_se	0.119	0.113	0.130			
2009				0.283	0.179	0.650
				0.060	0.069	0.092

Tabla 3. Impacto de las UEMs en logros académicos. 2017.

Variable	L			M		
	_1	_2	_3	_1	_2	_3
Uem	0.048	-0.062	-0.023	0.208	0.164	0.184
lang_se	0.131	0.118	0.071	0.195	0.168	0.067
2009	0.312	0.210	0.322			
mat_se	0.093	0.147	0.117			
2009				0.067	-0.042	0.609
				0.113	0.128	0.080

En definitiva, en el caso de las UEMs no se encuentra impacto en lenguaje en ningún año, en tanto que el impacto en matemática tiene la forma de una U invertida. No existe impacto en el primer año, luego hay un impacto de alrededor 0,5 d. e. y luego el impacto decrece a 0, 18 d.e. en el año 2017.

Realizando la amortización de la inversión en una UEMs mayor en promedio (los 6,3 millones) a 20 años con una tasa de interés del 5% anual, nos da una cuota anual de \$505,528.30. Lo anterior, con una cobertura promedio de 1140 niños, representa un costo unitario anual de \$443.45. Se asume que la UEM esta utilizada a toda su capacidad.

Tablets

Este proyecto se inicia en el año escolar 2015 – 2016 y consiste en proporcionar una tablet a cada estudiante, con el objeto de que sea usada en el proceso de enseñanza – aprendizaje, durante tres años lectivos consecutivos, con el acompañamiento de un mismo docente durante este período. El uso del dispositivo es controlado por parte de los docentes, con el apoyo de una plataforma informática.

El proyecto se focalizó en 4.426 estudiantes de segundo a quinto año de Educación General Básica (EGB) en 58 escuelas públicas, ubicadas en 4 provincias del país (Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe). Como grupo de control, se estableció a 4.055 estudiantes de los mismos grados, pertenecientes a 53 instituciones educativas ubicadas en otras provincias diferentes a las seleccionadas como grupo de tratamiento, a excepción de la provincia de Pichincha. De igual manera, existieron 5 escuelas en la provincia de Pichincha en las que se eligió un grado y paralelo como tratamiento, así como un grado y paralelo como grupo de control. El estudio de impacto se centra en el análisis de los estudiantes de la provincia de Pichincha, cuya elección, tanto para quienes fueron beneficiarios del programa como para quienes no lo fueron, fue aleatoria.

La siguiente tabla presenta los resultados de la evaluación de impacto para lenguaje y para matemáticas.

Tabla 4. Tablets. Resultados para Lenguaje y matemáticas

EGRA			
Variable	egra_1	egra_2	egra_3
T (Tablet)	0.553	0.271	0.238
Se	0.326	0.056	0.044
EGMA			
Variable	egma_1	egma_2	egma_3
T (Tablet)	0.314	0.064	0.037
Se	0.286	0.055	0.044

No se encontró un impacto significativo en matemática, pero sí un impacto en lenguaje de alrededor de 0,23 d.e.

El costo unitario por tablet fue de \$ 300. En la medida en que cada tablet es usada por tres años, se asume un costo anual por tablet entregada a cada niño de \$ 100.

Laptops

El Ministerio de Educación del Ecuador, a partir del año 2010 ejecuta el proyecto “Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad – Sitec”, el mismo que tiene por objetivo implementar un Sistema Integral de Tecnologías para la comunidad educativa en el sistema educativo fiscal del país. En el marco de este proyecto, se establecen tres componentes, uno de los cuales consiste en la dotación de herramientas tecnológicas a docentes, rectores y estudiantes, que permitan su uso e interacción en el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como en labores administrativas relacionadas con la plataforma educativa del Ministerio (laptops). Los otros dos componentes tienen relación con el desarrollo de contenidos virtuales con fines educativos y con los procesos de capacitación a los actores educativos para el uso de las herramientas tecnológicas y las plataformas y contenidos virtuales.

El presupuesto ejecutado por el programa entre el 2010 y el 2017 fue de \$ 107.605.712,75. Con fondos del presupuesto del estado, de cooperación y crédito del Banco Mundial.

En el 2011 el Ministerio de Educación entregó 199 laptops a docentes en el marco del proyecto Sitec. Adicionalmente, en 2014 se entregaron 46.150 nuevas laptops, en el marco de los objetivos del proyecto de inversión, pero financiadas a través de gasto corriente. Finalmente, se tenía previsto que el resto de docentes reciban un kit tecnológico (laptop, candado, mochila, mouse y póliza de seguro) hasta el 2017, sin embargo al año 2018 no se ha entregado la totalidad de ellos. El costo unitario por laptop fue de \$ 860. En este caso, se asume una duración de 3 años de cada laptop (de igual manera que las tablets), por lo que el costo anual por laptop es de \$ 286,6.

La siguiente tabla presentan los resultados de impacto.

Tabla 5. Laptops. Resultados para logros 2015

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
T (laptop)	0.337	0.256	0.023	0.35	0.412	0.185
Err. Std	0.083	0.071	0.067	0.083	0.083	0.079
leng_se2009	0.505	0.642	0.488			
	0.042	0.044	0.046			

mat_se2009				0.414	0.425	0.392
				0.029	0.04	0.046

Solo se encuentra un efecto positivo y significativo en matemáticas para el año 2015 (de 0,18 d.e.). En los otros años no se encuentra efecto. En lenguaje nunca se encuentra efecto.

Conectividad

En el marco del Sitec, se estableció también la dotación de acceso a internet a los planteles fiscales. En ese sentido, el proyecto presenta dos indicadores relevantes para temas de conectividad:

- Al 2017 al menos el 70% de las instituciones educativas activas escolarizadas ordinarias de sostenimiento fiscal cuentan con acceso a internet.
- Al 2017 al menos el 70% de las instituciones educativas activas escolarizadas ordinarias de sostenimiento fiscal utilizan el internet con fines pedagógicos y administrativos.

El costo anual del programa de conectividad por plantel es de \$2.880.

Las siguientes tablas presentan los resultados de impacto.

Tabla 6. Conectividad. Resultados para logros académicos. 2015.

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
TY	0.156	0.122	0.082	0.197	0.131	0.077
Err. Std.	0.04	0.037	0.032	0.053	0.05	0.046
leng_se2009	0.354	0.396	0.274			
Err. Std.	0.021	0.025	0.027			
mat_se2009				0.325	0.257	0.203
Err. Std.				0.023	0.026	0.032

Se encuentra un impacto significativo en lenguaje y en matemáticas, en el primer año (2015), del 0,08 y 0,077 d.e. respectivamente. Pero luego el impacto se desvanece en los siguientes años.

Programas dirigidos a los docentes

En esta sección se presenta los resultados de las evaluaciones de impacto de los siguientes programas: el bono docente, y programa de apoyo a los docentes para la obtención de maestría.

El bono docente

El Ministerio de Educación emitió, en el año 2009, el Acuerdo Ministerial 0025-09 con la finalidad de regular el proceso de ejecución del proyecto “Sistema Nacional de Evaluación”. En esta normativa se detalla el proceso de evaluación de desempeño de docentes y directivos de los establecimientos educativos y la implementación de los respectivos incentivos. Además, se establece la metodología de evaluación y calificación aplicada a docentes y directivos, donde se identifican dos tipos de evaluaciones a aplicarse: interna y externa. De la misma manera, se establece los niveles de evaluación sobre los cuales se aplicaron los diferentes incentivos otorgados por parte del Ministerio de Educación. Estos niveles de evaluación son:

- Nivel Excelente: suma de evaluación interna y externa mayor o igual a 90%
- Nivel Muy Bueno: suma de evaluación interna y externa entre 80% y 89%
- Nivel Bueno: suma de evaluación interna y externa entre 60% y 79%
- Nivel Insatisfactorio: suma de evaluación interna y externa menor a 60%

También se estipula los incentivos que se otorgarían a los docentes según sus niveles alcanzados en las evaluaciones de desempeño: se definió un incentivo económico de USD 1.200 anuales por 4 años a los docentes que obtienen el nivel de Excelente en su evaluación; y, de USD 900 anuales por 4 años a los docentes que obtuvieron Muy Buena.

En total 673 docentes recibieron incentivos de 900 dólares, es decir obtuvieron puntajes entre [80 – 90), y apenas 29 docentes obtuvieron puntajes por encima de los 90 puntos, recibiendo incentivos de 1.200 dólares. El costo total anual del programa fue de US\$ 640.000.

El estudio de impacto evalúa el efecto del bono docente en las pruebas Ser Bachiller del año 2015 y no encuentra ningún efecto.

Programa de maestrías

El programa se inicia en el año 2014 y tiene por objetivo que los maestros obtengan un título de cuarto nivel (maestría) para poder mejorar la calidad de la enseñanza, así como para que los docentes puedan mejorar su categoría en el escalafón. Para la ejecución del programa se

estableció una serie de convenios con universidades extranjeras. A lo largo de todo el programa, se establecieron convenios con las siguientes Universidades reconocidas a nivel internacional: Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de la Plata, Universidad de Barcelona, Universidad Nacional de Educación a Distancia (de España) y Universidad Rey Juan Carlos.

En total, desde el inicio del programa hasta finales del 2017 se tiene un total de 4.668 docentes beneficiarios.

El programa ejecutó un total de US\$ 30,8 millones de dólares, con un costo promedio por maestría de alrededor de US\$ 6.600 dólares.

Aunque en este caso no se cuenta con una estrategia metodológica que nos permita encontrar una relación causal; al utilizar como grupo de control a aquellos profesores que, sin participar en el programa, obtuvieron una maestría durante el mismo periodo de ejecución del programa, se tuvo el siguiente resultado asociado:

Tabla 7. Maestrías. Resultados para logros académicos. 2015.

Mate	Esp_1	Esp_2	Esp_3
T1	0.086	0.065	0.048
e.s.	0.023	0.02	0.02
Lenguaje	Esp_1	Esp_2	Esp_3
T1	0.064	0.076	0.079
e.s.	0.022	0.019	0.019

De esta forma, el programa de maestría se asocia con un incremento de los logros en lenguaje y matemáticas de 0,08 y 0,05 d.e., respectivamente.

Programas de insumos escolares y reforma curricular

En esta parte se presenta una síntesis de los resultados de los siguientes programas evaluados: bachillerato internacional, programa de textos escolares, de uniformes escolares, y de alimentación escolar.

Bachillerato Internacional

El Estado ecuatoriano a través del Ministerio de Educación y la Organización de Bachillerato Internacional de Ginebra, Suiza, suscribieron un Memorando de Acuerdos Mutuos y Entendimiento, el 9 de febrero de 2006, según el cual se procede a ejecutar el proyecto de “Inserción de Bachillerato Internacional en colegios fiscales del Ecuador”.

El Programa del Diploma del BI, es una oferta educativa propuesta para los estudiantes que cursan el Bachillerato en las Unidades Educativas Públicas acreditadas como Colegios del Mundo con Bachillerato Internacional (BI). Desarrolla y promueve en sus estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas encaminadas al trabajo proactivo, cooperativo, solidario, con un aprendizaje significativo, cultural y continuo; promoviendo la formación de seres emprendedores con espíritu investigativo e innovador, con valores éticos, principios morales, conciencia social, cultural y ambiental.

El Proyecto tiene alcance nacional y el Mineduc realizó un estudio para seleccionar los colegios en las diferentes provincias del país, para lo cual determinó criterios pedagógicos, de gestión y de relevancia educativa. Aproximadamente 201 colegios fiscales en 19 provincias conforman el Proyecto de Bachillerato Internacional.

Desde el 2010 hasta el 2017 se ha invertido un total de USD 29.197.758,25. En total participaron en el programa un total de 4.024 estudiantes, de los cuales solo 711 obtuvieron el diploma de BI. El costo promedio para que un plantel ingrese al sistema de Bachillerato Internacional es de \$ 94.000. Una vez conseguida la acreditación, el plantel debe pagar \$11.500 anuales a la organización internacional para mantenerse como BI. La acreditación tiene una duración de 6 años, luego de lo cual se realiza una evaluación para ver si el plantel puede o no continuar.

Las siguientes tablas presentan los resultados de impacto.

Tabla 8. Impacto del BI en logros académicos. Año 2015.

Variable	L_1	L_2	L_3	M_1	M_2	M_3
bach_intern	0.098	0.095	0.096	0.164	0.186	0.187
	0.059	0.049	0.031	0.068	0.063	0.042
leng_se2009	0.501	0.569	0.506			
	0.041	0.040	0.035			
mat_se2009				0.458	0.438	0.476
				0.044	0.050	0.045

Tabla 9. Impacto del BI en logros académicos. Año 2016.

Variable	L_1	L_2	L_3	M_1	M_2	M_3
bach_intern	0.090	0.133	0.164	0.124	0.156	0.171
	0.050	0.049	0.029	0.063	0.063	0.038
leng_se2009	0.563	0.459	0.471			
	0.049	0.058	0.039			
mat_se2009				0.413	0.354	0.392
				0.031	0.046	0.044

Se encuentra un impacto positivo tanto en lenguaje como en matemáticas, el mismo que se mantiene en el tiempo. El impacto es de 0,16 y 0,17 d.e., respectivamente.

Programa de Alimentación Escolar

Este programa se inició en el año 1999. Al inicio era focalizado, pero a partir del año 2000 se decidió buscar la universalización: como resultado de esta política el crecimiento del número de beneficiarios llegó a 2.369.172 estudiantes en el año 2014. Aunque aún no se logra la cobertura universal. En el año 2016 la ejecución del programa pasa al MINEDUC. El objetivo general del PAE es mejorar la distribución y la cobertura de la alimentación escolar para contribuir al buen rendimiento escolar de los niños, niñas y adolescentes de Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato de las Instituciones de sostenimiento público a nivel nacional.

Lastimosamente no se pudo realizar el estudio de impacto del PAE en logros académicos debido a que el programa no cubre a los estudiantes del último año de bachillerato. Sin embargo, sí se evaluó el efecto del programa en la tasa de promoción escolar entre los estudiantes de básica: los resultados encuentran un impacto positivo y significativo de alrededor del 9% en la tasa promedio de promoción de 1ero a 7mo de educación general básica - EGB.

El presupuesto anual del programa es de alrededor de 110 millones de dólares.

Programa de textos escolares

Inició en el año 2006, con la distribución gratuita de textos escolares a estudiantes matriculados en escuelas fiscales y fisco misionales, hispanas y bilingües.

Los textos escolares entregados están en relación a las áreas curriculares de lengua y literatura, matemática, ciencias naturales y estudios sociales. En educación general básica, junto con los estudiantes, los docentes también reciben textos y guías de apoyo pedagógico, de acuerdo a la materia que imparten.

Para los centros educativos de habla hispana, los kits están compuestos por textos y cuadernos de trabajo, y a partir del 7mo año de educación básica se entregan textos de inglés; mientras que, para la jurisdicción bilingüe, los estudiantes reciben textos hispanos y bilingües. Así mismo, a partir del 7mo año acceden a textos en inglés.

En bachillerato, los kits entregados a los estudiantes comprenden únicamente textos, más no los cuadernos de trabajo. En cuanto a los docentes de bachillerato, estos reciben textos, una guía docente y en el caso de inglés una guía más un CD.

Desde el año 2010 hasta el 2016, la ejecución del proyecto Textos Escolares Gratuitos ha requerido un total de US\$ 156.241.611,90 dólares. Y se han entregado 22,6 millones de textos.

Los costos de cada kit oscilan entre US\$ 1,82 y US\$ 8,22 dólares; mientras que los costos de los cuadernos de trabajo se encuentran entre US\$ 2,49 y US\$ 2,55 dólares. El valor de cada libro corresponde a US\$ 1,77 dólares.

Por otro lado, los docentes reciben guías docentes y un kit de textos de acuerdo a las materias que imparten. Las guías entregadas son de propiedad de la escuela y son renovadas cada año. El costo total de guías docentes y kits de textos oscila entre US\$ 2,18 y US\$ 6,85 dólares para Educación General Básica entre 1ero y 7mo año. A partir de 8vo año de Educación General Básica el costo de las guías docentes y los libros de texto se encuentran entre US\$ 1,77 y US\$ 2,05 dólares. En el caso de docentes de bachillerato cada texto tiene un costo unitario de US\$ 0,42, excepto para las guías de inglés que es de US\$ 2,05 dólares.

La siguiente tabla presenta los resultados de impacto.

Tabla 10. Impacto de la dotación de textos en logros académicos. 2015 y 2016.

Variable	Logros 2015						Logros 2016					
	L_1	L_2	L_3	M_1	M_2	M_3	L_1	L_2	L_3	M_1	M_2	M_3
Textos	0.107	0.122	0.073	0.030	0.055	-0.011	0.077	0.087	0.049	0.054	0.079	0.041
	0.069	0.058	0.037	0.095	0.080	0.059	0.065	0.061	0.042	0.076	0.074	0.044
leng_se2009	0.437	0.459	0.293				0.458	0.400	0.260			
	0.045	0.034	0.033				0.036	0.037	0.037			
mat_se2009				0.384	0.330	0.200				0.224	0.205	0.155
				0.053	0.054	0.063				0.032	0.033	0.040

Se encuentra un efecto positivo de 0,07 d.e. en lenguaje en al año 2015. No se encuentra efecto en matemáticas para ningún año.

Programa de Uniformes Escolares

El Programa “Hilando el Desarrollo”, realiza la entrega gratuita de uniformes escolares, y fomenta a la par un modelo de inclusión económico, a través de nexos con el sector artesanal de la confección. El propósito del Programa es contribuir a la eliminación de barreras de ingreso al sistema de educación a través de la entrega gratuita de uniformes escolares a los niños, niñas y jóvenes de las instituciones educativas fiscales y fisco misionales del país, fomentando un modelo de desarrollo socioeconómico, local y solidario con la articulación del sector artesanal textil.

El costo promedio unitario de un uniforme es de US\$ 26,21 dólares. Hasta el 2016, el programa entregó uniformes a alrededor de 8,5 millones de estudiantes.

La ejecución del programa “Hilando el Desarrollo” ha requerido un total de USD 280.174.754,27 desde el año 2009 hasta el 2016.

Este programa no tuvo ningún impacto en logros académicos. Tampoco se encontró impacto en la tasa de promoción escolar. Adicionalmente, Hidalgo y colegas (2010) evaluaron el efecto del programa de uniformes gratuitos en la asistencia escolar de los estudiantes de las zonas rurales y urbano-marginales. Los resultados encontrados en este estudio experimental, indican que la

entrega de uniformes gratuitos tuvo un impacto negativo en la asistencia escolar, con un incremento de la tasa de ausentismo de alrededor del 25%.

Análisis Costo-efectividad de los Programas

En esta parte se realiza un análisis comparado entre los diferentes programas evaluados. Para ello, la mejor manera de proceder es realizando un análisis costo efectividad. Para realizar dicho análisis se requiere que todos los costos, así como los impactos, estén en unidades comparables. Dado que todos los impactos se reportaron en términos de desviaciones estándares, lo que falta por hacer es calcular los costos anuales por estudiante de cada programa. En lo que sigue se explica el cálculo para cada programa.

En el caso de las UEMs, como ya se mencionó, se amortizó la inversión en infraestructura para 20 años con una tasa de interés del 5% anual. Estos son los parámetros que se usan en la contabilidad gubernamental. Dicha amortización nos permite obtener el costo anual (prorrateado para 20 años) de la inversión total en las UEMS. Esto nos da un costo anual de \$505.528,30. Este costo anual se dividió para el número de estudiantes beneficiarios (1.140), lo cual nos da un costo promedio anual per cápita de \$443,45.

En el caso de las tablets se usó el costo promedio cada Tablet (\$ 300) dividido para tres, dado que las tablets se usan por tres años. Esto es: \$100.

En el caso de las laptops se usó el costo de promedio de cada laptop (\$ 860)¹, y dicho valor se dividió para el número promedio de alumnos por profesor (20). Esto nos da un costo per cápita anual de \$ 14,3.

Para el programa de conectividad se dividió el costo promedio anual de la conexión a internet por plantel (\$ 2880) para el número promedio de alumnos por plantel (1.012). Esto nos da un costo per cápita anual de \$ 2,85.

En el caso del programa de maestría también se realizó un cálculo de amortización. En este caso se asume que el profesor que obtiene el título de maestría seguirá enseñando en el sistema escolar por un promedio de 15 años. De esta manera la inversión promedio anual por maestría de

¹ Este costo también se dividió para 3 asumiendo una vida útil de tres años igual a la de las tablets.

\$ 3.300 se amortizó a 15 años con una tasa de interés del 5%. Este valor además se dividió para el número promedio de alumnos por profesor (20). Esto nos da un costo per cápita anual de \$16.

Para el programa de BI, dado que la certificación del BI es una inversión inicial que dura 6 años (de \$ 94.000), también se realizó una amortización a 6 años con 5% de interés. Y este valor anual se dividió para el promedio de alumnos por plantel (1.012). A esto se suma el pago anual que debe hacer cada plantel para mantenerse en el BI (\$ 11.500). Esto nos da un costo per cápita anual de \$ 29,66.

Por último, en el caso de textos se cuenta con el costo anual de los libros, tanto de los estudiantes como de las guías para docentes. Dado que estamos evaluando el impacto en el bachillerato, se utilizó un costo promedio de \$ 8 por alumno (que incluye tanto el costo de los libros como el de las guías del docente).

Con estos costos unitarios, luego se procedió a calcular el costo de aumentar en 0,1 desviaciones estándares la nota en logros académicos. De esta forma podemos tener una mejor comparación del costo-efectividad de cada programa.

La siguiente tabla presenta los resultados.

Tabla 11. Análisis costo-efectividad de los programas evaluados

Programa	Impacto	Impacto en desviaciones estándares (d.e.)	Costo per cápita anual	Costo por alumno por incrementar en 0,1 d.e. las notas
UEM	Matemáticas 2016	0.5	\$443	\$88.60
	Matemáticas 2017	0.18	443	\$246.11
Tablets	Lenguaje	0.23	\$100	\$43.48
Laptops	Matemáticas 2015	0.185	\$14.33	\$7.75
Conectividad	Lenguaje 2015	0.08	\$2.85	\$3.56
	Matemáticas 2015	0.07	\$2.85	\$4.07
Bono Docente	No tiene impacto			
Maestría	Matemáticas 2015	0.048	\$16	\$33.13
	Lenguaje 2015	0.079	\$16	\$20.13
BI	Lenguaje 2015	0.096	\$29.66	\$30.90
	Matemáticas 2015	0.187	\$29.66	\$15.86
	Lenguaje 2016	0.164	\$29.66	\$18.09

	Matemáticas 2016	0.171	\$29.66	\$17.35
PAE	No se pudo evaluar impacto en logros			
Textos	Lenguaje 2015	0.073	\$8.00	\$10.96
Uniformes	No tiene impacto			

Conclusiones

Esta nota técnica presenta una síntesis de las evaluaciones de impacto llevadas a cabo por la Dirección de Investigaciones del MINEDUC entre junio del 2017 y agosto del 2018.

Además de presentar los resultados de los estudios de impacto de los programas evaluados, se realizó un análisis costo-efectividad para poder comparar de mejor manera las intervenciones analizadas. Lo anterior permite obtener los siguientes resultados:

En cuanto a los programas de infraestructura y tecnología se tiene que, para incrementar 0,1 desviaciones estándares en matemáticas, los costos son: de \$ 88 a \$ 256 para las UEMs, de \$ 7,75 para el programa de laptops, y de \$ 4 para el programa de conectividad. Por otro lado, el costo de incrementar 0,1 desviaciones estándares en lenguaje es: \$ 43,48 para el programa de tablets, y de \$ 3,56 para el programa de conectividad. En este sentido, el mejor programa, en términos de costo-efectividad, es el programa de conectividad.

En cuanto a los programas dirigidos a los docentes, el programa de maestría tiene un costo de \$ 33 y \$ 20 para incrementar en 0,1 d.e. los resultados en matemáticas y lenguaje respectivamente. El programa de incentivos a los docentes por su evaluación (bono docente) no tiene efectos en logros académicos.

Por último, en cuanto a los programas de insumos escolares y reforma curricular se tiene que, para incrementar las notas en lenguaje en 0,1 d.e., los costos son: entre \$18 y \$ 30 para el bachillerato internacional, y de \$ 11 para el programa de textos escolares. Por otro lado, para incrementar las notas en 0,1 d.e. en matemáticas los costos están entre \$15 y \$17 dólares por alumno para el bachillerato internacional. El mejor programa, en términos de costo efectividad, para incrementar las notas en lenguaje es el programa de textos escolares. En tanto que, para matemáticas, el mejor programa es el de Bachillerato Internacional. Por último, el programa de alimentación escolar no pudo ser evaluado en relación a su impacto en logros académicos,

aunque sí se encontró un impacto en la tasa de promoción escolar; mientras que, el programa de uniformes escolares no tiene impacto en logros, y tiene un impacto negativo en asistencia escolar.

Anexos

Anexo 1. Laptops. Resultados para logros 2016

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
T (laptop)	-0.001 0.287	0.095 0.158	-0.037 0.072	0.161 0.083	0.244 0.075	0.068 0.083
leng_se2009	0.599 0.125	0.529 0.114	0.532 0.051			
mat_se2009				0.431 0.026	0.422 0.035	0.435 0.05

Anexo 2. Laptops. Resultados para logros 2017

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
T (laptop)	-0.168 0.291	-0.183 0.195	-0.019 0.068	-0.317 0.272	-0.135 0.144	-0.045 0.071
leng_se2009	0.273 0.124	0.263 0.133	0.433 0.056			
mat_se2009				0.432 0.094	0.291 0.081	0.44 0.051

Anexo 3. Conectividad. Resultados para logros académicos. 2016.

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
TY	0.062	0.016	-0.012	0.051	-0.001	-0.046
Err. Std.	0.042	0.04	0.035	0.051	0.049	0.042
leng_se2009	0.47	0.397	0.293			
Err. Std.	0.022	0.028	0.029			
mat_se2009				0.278	0.237	0.225
Err. Std.				0.023	0.027	0.032

Anexo 4. Conectividad. Resultados para logros académicos. 2017.

Variable	Lenguaje			Matemáticas		
	Esp_1	Esp_2	Esp_3	Esp_1	Esp_2	Esp_3
TY	0.029	-0.004	-0.026	0.043	-0.002	-0.044
Err. Std.	0.04	0.038	0.036	0.048	0.047	0.04
leng_se2009	0.252	0.238	0.238			
Err. Std.	0.021	0.025	0.025			
mat_se2009				0.304	0.181	0.189
Err. Std.				0.031	0.032	0.035

Referencias

Hidalgo, Diana, Mercedes Onofa, Hessel Oosterbeek and Ponce Juan. 2013. "Can provision of free school uniforms harm attendance? Evidence from Ecuador". *Journal of Development Economics* 103 (2013):43-51.

