

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador  
Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio  
Convocatoria 2015 – 2017

Tesis para Obtener el Título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

Evaluación de Impacto sobre logro y matrícula del programa: Unidades Educativas del  
Milenio”

Marcelo Sebastián Drouet Arias

Asesor: Juan Ponce

Lectores: Juan Fernández y John Cajas

Quito, junio de 2019

## **Dedicatoria**

A mi hijo, mi motivación.

## Tabla de Contenidos

|  |     |
|--|-----|
| <b>Resumen</b> .....   | VII |
| <b>Agradecimientos</b> .....   | IX  |
| Introducción .....   | 1   |
| Capítulo 1 .....   | 4   |
| Marco Teórico .....  | 4   |
| 1.1 Teoría del Capital Humano: Origen y Limitaciones .....   | 4   |
| 1.2 Teoría del Desarrollo Humano: Una perspectiva de las Capacidades Humanas.....  | 6   |
| 1.3 Importancia de la Inversión Pública en Educación .....   | 8   |
| 1.4 Inversión en Infraestructura Educativa y Adecuación de Espacios Escolares y su<br>Relación con la Cobertura y Calidad de la Educación .....  | 12  |
| 1.5 Evidencia Empírica: Relación entre Diferentes Intervenciones Públicas relacionadas a la<br>Construcción y Adaptación de Nuevas Escuelas y Cobertura Educativa y los Logros<br>Académicos ..... | 13  |
| Capítulo 2 .....   | 18  |
| Descripción del Proyecto: Unidades Educativas del Milenio .....  | 18  |
| 2.1 Antecedentes y Justificación para la Ejecución del Proyecto.....   | 18  |
| 2.2 Descripción del Proyecto: Unidades Educativas del Milenio .....  | 22  |
| 2.2.1 Estrategia de Implementación de las Unidades Educativas del Milenio .....  | 22  |
| 2.2.2 Objetivos del Proyecto .....   | 24  |
| 2.2.3 Cobertura del Proyecto .....   | 25  |
| 2.2.4 Tipología de las Unidades Educativas del Milenio y sus Características.....  | 27  |
| 2.2.5 Costos y Presupuesto del Proyecto .....  | 29  |
| Capítulo 3 .....   | 31  |
| Metodología para la Evaluación de Impacto del Programa de las Unidades Educativas del<br>Milenio y sus Resultados.....   | 31  |
| 2.3 Operacionalización de las Variables y Fuentes de Datos .....   | 31  |
| 2.3.1 Descripción General de la Base de Datos .....  | 31  |
| 2.3.2 Descripción de las Variables de Resultado .....  | 32  |
| 2.4 Metodología para la Evaluación de Impacto .....  | 34  |
| 2.4.1 Descripción de la Estrategia de Identificación.....  | 34  |
| 2.4.2 Identificación de los Grupos de Tratamiento y Control para el Desarrollo de la<br>Evaluación de Impacto.....   | 37  |

|  |    |
|--|----|
| 2.5 Resultados de la Evaluación de Impacto ..... | 39 |
| 2.5.1 Variables de Control .....                 | 39 |
| 2.5.2 Logros Académicos .....                    | 40 |
| 2.5.3 Matrícula Escolar .....                    | 43 |
| Capítulo 4 .....                                 | 46 |
| Conclusiones y recomendaciones.....              | 46 |
| 3.1 Conclusiones.....                            | 46 |
| 3.2 Recomendaciones .....                        | 48 |
| Anexos.....                                      | 50 |
| Lista de referencias.....                        | 52 |

## **Ilustraciones**

### **Tablas**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Total de UEM inauguradas por provincia .....                                 | 26 |
| Tabla 2. Tipología para la construcción de Instituciones Educativas .....             | 27 |
| Tabla 3. Costos Unitarios por Tipología .....   | 29 |
| Tabla 4. Presupuesto de las Intervenciones en Infraestructura (USD)* .....            | 29 |
| Tabla 5. Progresión de las UEM en Funcionamiento para el Período 2008 – 2016 .....    | 32 |
| Tabla 6. Comparación de medias entre tratamiento y control en línea de base .....     | 37 |
| Tabla 7. Comparación de medias entre tratamiento y control en variables en línea..... | 38 |
| de base, luego del emparejamiento ponderado.....                                      | 38 |
| Tabla 8. Impacto de las UEM en logros académicos en 2015 .....                        | 41 |
| Tabla 9. Impacto de las UEM en logros académicos en 2016 .....                        | 42 |
| Tabla 10. Impacto de las UEM en logros académicos en 2017 .....                       | 42 |
| Tabla 11. Resultados Promedio en Matemáticas Tratameinto Vs. Control .....            | 43 |
| Tabla 12. Impacto de las UEM en matrícula básica.....                                 | 44 |
| Tabla 13. Impacto de las UEM en matrícula de bachillerato .....                       | 44 |
| Tabla A1. Modelo de selección de Participación en el Programa.....                    | 50 |
| Tabla A2. Resultados del impacto de las UEM sobre matrícula por grado .....           | 51 |

### **Gráficos**

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Interacción entre la desigualdad educativa y resultados más igualitarios..... | 11 |
| Gráfico 2. Mapa de la distribución de la oferta en infraestructura física .....          | 20 |

## **Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis**

Yo, Marcelo Sebastián Drouet Arias, autor de la tesis titulada “Evaluación de Impacto sobre logro y matrícula del programa: Unidades Educativas del Milenio” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que le he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, junio de 2019



Marcelo Sebastián Drouet Arias

## Resumen

En la presente investigación se analizará el impacto del programa Unidades Educativas del Milenio implementado por el Ministerio de Educación desde el año 2008. Esta evaluación de impacto se realizará sobre logros escolares de los estudiantes de 3er año de bachillerato en las áreas de lenguaje y matemáticas, así como sobre los niveles de matrícula escolar en los niveles de educación básica como bachillerato.

En el primer capítulo se desarrolla los conceptos de capital humano, desarrollado por Becker y Schultz por la década de los 70's, y se efectuará una crítica sobre este concepto a través de las teorías de capacidades humanas y desarrollo humano planteado por Amartya Sen. Se evidenciará una discusión teórica sobre la intervención pública en educación por los postulados propuestos por Dufflo, Kremer y Hanushek, y finalmente se presentará evidencia empírica sobre los impactos encontrados por programas relacionados con construcción de infraestructura escolar y dotación de recursos educativos a las escuelas.

En el segundo capítulo se describe la justificación sobre el origen del Proyecto Unidades Educativas del Milenio, así como la descripción del mismo, identificando los objetivos del proyecto, la cobertura, las características y los costos y presupuesto ejecutado por el Ministerio de Educación para la operatividad del proyecto de las UEM.

En el capítulo 3 se presenta la descripción de las fuentes de información utilizadas para determinar la evaluación de impacto de las UEM sobre logros y matrícula escolar. También se especifica la estrategia metodológica que se utiliza para conocer este efecto, la cual consiste en una base de datos de panel, sobre la cual se aplica un método de Propensity Score Matching (PSM) ponderado según Hirano et al. (2003), combinado con una estrategia de evaluación de Diferencias en Diferencias (DD).

En este capítulo también se presentan los resultados de la evaluación de impacto sobre las variables de interés, es decir, sobre logros en las áreas de matemáticas y matrícula escolar. Los resultados especifican que para el año 2015 no se evidencia un impacto significativo en logros por efectos de la construcción de las UEM. Para el año 2016 y 2017 se evidencia un impacto significativo y positivo de 0,5 y 0,18 desviaciones estándar respectivamente para el área de matemáticas; para el área de lenguaje no se evidencia impacto significativo.

Adicionalmente se identifica que no hay impacto en matrícula para los niveles de educación básica, ni bachillerato.

Finalmente, en el capítulo 4 se emiten las conclusiones y recomendaciones una vez conocido los resultados de la aplicación de la estrategia de evaluación de impacto y determinar la causalidad de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio sobre los logros en áreas de matemáticas y lenguaje y sobre la matrícula escolar.

## **Agradecimientos**

A mis padres y hermano, por el amor, apoyo y motivación.

A mis tíos y César, por su cariño y soporte.

A mi director, por su dedicación y enseñanza.

## **Introducción**

La literatura educativa y los estudios realizados históricamente han evidenciado que la educación se constituye en uno de los derechos más importantes para los infantes y adolescentes, puesto que se ha demostrado que un mayor acceso a la educación conlleva a mayores beneficios sociales, mayores oportunidades laborales y posibles incrementos en los ingresos futuros, entre los resultados más relevantes.

Según lo expuesto anteriormente, se considera que la educación se constituye en uno de los pilares fundamentales para brindar oportunidades de progreso social a la población en general, y así convertirse en un instrumento necesario para la erradicación de la pobreza. Según Vegas y Patrow (2008), “sin educación resultaría imposible reducir la pobreza, más aún en aquellos países considerados en vías de desarrollo”.

En este contexto, es necesario consolidar un sistema educativo que permita tener igualdad de oportunidades para toda la población. En el estudio de CEPAL – UNESCO (2004) se especifica que “las reformas educativas en los países en vías de desarrollo se enfocan principalmente en mejorar el acceso de la población a la educación, ampliar la cobertura y reducir los rezagos existentes en el sistema educativo”. Tal es así que, a partir del año 2007, el Gobierno del Ecuador busco priorizar el sector social, y dentro de este al sector educativo. Por este motivo, se incrementó el presupuesto destinado para mejorar la cobertura y la calidad educativa enmarcada en las políticas que componen el Plan Decenal de Educación 2006 – 2015. Una de las políticas descritas en el Plan Decenal de Educación 2006 – 2015 precisa el “Mejoramiento de la Infraestructura y Equipamiento de las Unidades Educativas” motivo por el cual se crean diferentes proyectos de inversión con la finalidad de intervenir en el mejoramiento de la infraestructura y construcción de Instituciones Educativas llamadas “Unidades Educativas del Milenio” para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Plan Decenal de Educación.

La construcción de las Unidades Educativas del Milenio (UEM), se encuentra vinculado con el cumplimiento del objetivo 4 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, que indica “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía”; Política 4.1. “Alcanzar la universalización en el acceso a la educación inicial, básica y bachillerato, y democratizar el acceso a la educación superior”. En este contexto, la intervención en infraestructura educativa

tiene por objetivo principal “mejorar y ampliar la oferta de infraestructura escolar existente para niños, niñas, jóvenes y adolescentes en edad escolar en base al reordenamiento de la oferta educativa”,<sup>1</sup> además de “mejorar la escolaridad, infraestructura, equipamiento, mobiliario, TIC’s y material didáctico (...)” mismos que, de acuerdo a la literatura de economía de la educación, impactan en la mejora de logros de los estudiantes en sus diferentes niveles.

El proyecto que justifica la construcción de las Unidades Educativas del Milenio (UEM) especifica que el reordenamiento de la oferta educativa establece las necesidades territoriales para la construcción de estas UEM para dar cumplimiento a la ampliación de la cobertura de la oferta educativa. Los criterios más importantes para definir los espacios geográficos que tienen necesidad de cobertura, según el reordenamiento de la oferta educativa son: i) Tasas de no asistencia a la educación formal y ii) Índice de pobreza según necesidades básicas insatisfechas de los territorios estudiados. El análisis de las variables que definen la necesidad de la construcción de las UEM permitió priorizar los espacios geográficos que tendrían estas intervenciones en infraestructura educativa de manera programada,

Una vez definido los espacios geográficos para la construcción de las UEM, se especificó algunas características que estas UEM debían tener, con la finalidad de ofrecer una adecuada adaptación del espacio escolar que permita beneficiar a la calidad educativa. Algunas de estas características, según el Proyecto Nueva Infraestructura Educativa (2015) son: “fácil acceso a la población beneficiaria, adecuación de los servicios básicos pertinentes (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basura), adecuación de servicios de telecomunicaciones y conectividad de internet, contar con el equipamiento y mobiliario modernos, entre lo más importante”. El proyecto de las UEM argumenta que, según Cervini (2000), “las condiciones del medioambiente físico de las instituciones educativas consisten en uno de los factores escolares asociados fuertemente al rendimiento escolar”.

Con lo anterior, se ha identificado que la literatura de economía de la educación para países en vías de desarrollo ha incrementado en los últimos años. Se ha realizado varios estudios con la utilización de técnicas de análisis experimental, u otras técnicas de evaluación de impacto,

---

<sup>1</sup>El Ministerio de Educación planteó desde el año 2012 el reordenamiento de la oferta educativa con la finalidad de mejorar la cobertura del sistema educativo, organizando la distribución de las instituciones educativas a nivel nacional para suplir los déficits de demanda existentes para los diferentes niveles de educación.

para entender qué tipo de intervención en política educativa son más efectivas para incrementar el acceso y el rendimiento escolar, sobre todo en escuelas de los países en vías de desarrollo. Citando a unos pocos, Kremer (2003), Glewwe (2014), Murnane y Ganimian (2014), Glewwe y Muradliharan (2015), Masino y Zarazua (2015), McEwan (2014), entre otros, muestran que la construcción de nuevas escuelas tiene un efecto positivo en la matrícula de los estudiantes. Contrastando esta información, la evidencia sobre el rendimiento escolar de los estudiantes no es concluyente.

La presente investigación aporta a la discusión sobre los aportes de la construcción de infraestructura educativa y su relación con la mejora en la matrícula escolar, así como en la mejora de los logros escolares de los estudiantes de este nivel, específicamente en el último año de bachillerato, mediante el uso de datos administrativos del Ministerio de Educación, donde la unidad de análisis es la Institución Educativa.

### **Objetivo General**

Determinar el impacto sobre el sistema educativo por efectos de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio por parte del Ministerio de Educación.

### **Objetivos Específicos**

Determinar el impacto sobre rendimiento escolar (logros académicos) de los estudiantes de 3ro de bachillerato por efectos de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio por parte del Ministerio de Educación.

Determinar el impacto sobre la matrícula de los estudiantes en los diferentes niveles por efectos de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio por parte del Ministerio de Educación.

### **Hipótesis**

La construcción de las Unidades Educativas del Milenio ha generado mejoras en los logros de los estudiantes de 3ro de bachillerato, específicamente en las áreas de lenguaje y matemáticas. La construcción de las Unidades Educativas del Milenio ha mejorado las tasas de matrícula escolar y promoción escolar en los diferentes niveles educativos.

## Capítulo 1

### Marco Teórico

#### 1.1 Teoría del Capital Humano: Origen y Limitaciones

Desde finales del Siglo XVII, algunos teóricos de la economía incluyeron en sus estudios conceptos que se relacionaban a la riqueza y al trabajo de los individuos. No obstante, pasado la segunda mitad del siglo XX se da origen a la teoría del capital humano a través de las investigaciones realizadas por Schultz y Becker.

En este contexto, Becker (1975) define al Capital Humano como “el conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales y específicos, de savoir-faire;<sup>2</sup> adicionalmente menciona que “la idea básica es considerar a la educación y a la formación de los individuos como inversiones que realizan los individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos”.

En el estudio referenciado, Becker plantea la idea de que la formación académica de las personas permite una mayor especialización en su desempeño laboral, por consiguiente, ampliará las probabilidades de obtener mayores salarios en un futuro, por lo tanto Becker manifiesta que a mayores niveles de educación de las personas, mayores probabilidades de ingresos futuros de los mismos.

De la misma manera, Becker en sus estudios plantea al capital humano, precisamente como capital debido a que el conocimiento y habilidades correspondiente a los individuos se puede acumular y reutilizarse (stock inmaterial de capital). Con esta referencia, los individuos buscan relacionar sus decisiones de inversión en educación (acumulación de conocimiento y habilidades) para mejorar los ingresos futuros, frente al costo de oportunidad evaluado con la valoración y necesidad de trabajo actual dejando de lado la formación educativa.

A través de la definición de la necesidad de inversión de los individuos en su formación educativa, Schultz (1972) manifiesta que “los factores de producción decisivos para el bienestar de los pobres no son el espacio, la energía y la disponibilidad de tierra cultivable; los factores decisivos son el mejoramiento de la calidad de vida de la población y los adelantos en el conocimiento”. Asimismo, Schultz en sus estudios plantea que “la inversión en el

---

<sup>2</sup> Savoir Faire se refiere a que una persona adquiere habilidades y comportamientos

mejoramiento de la calidad de vida de la población puede aumentar significativamente las perspectivas económicas y de bienestar de los pobres, a través de la escolarización”.

Respecto a la inversión en capital humano, Schultz (1961) propone que “invertir en escolarización, salud, crianza de los niños y proyectos de investigación se traduce en inversión en capital humano, que aporta a la reducción de la brecha entre pobres y ricos, y al mejoramiento de la calidad de vida de las personas de bajos recursos”.

Por lo tanto, los argumentos presentados por Becker y Schultz proponen al capital humano como un factor determinante para el crecimiento económico, por lo que la formación especializada de los agentes económicos y sociedad en general se transforma en retos de política educativa y social que pueden mejorar la calidad de vida de la población.

Con estos antecedentes, se plantea que una adecuada formación educativa fortalece las capacidades y habilidades de los individuos, con lo que se originan externalidades económicas y sociales que permiten un mejor desempeño en las normales actividades que dependan del desempeño cognoscitivo de los individuos, mejorando la productividad laboral en las economías.

De acuerdo a lo anterior, surge el estudio de Mincer (1974) en el cual se plantea la relación existente entre la escolaridad de los individuos y los ingresos laborales que estos perciben mediante el planteamiento de una regresión lineal que forma parte de la metodología de cálculo para identificar esta relación. Se origina así la “Función Minceriana”, con la cual se identifica la contribución de la escolaridad y educación sobre los ingresos salariales de los individuos. Adicionalmente, Mincer (1974) plantea que “al aumentar el nivel educativo de los individuos, estos esperan elevar sus ingresos laborales y reducir sus probabilidades de desempleo”, mientras que en el mismo contexto, Lucas (1988), Romer (1990), y Azariadis y Drazen (1990), plantean que “la educación de las personas permite que se desarrolle y acumule capital humano y los conocimientos productivos, en donde estos factores se constituyen en pilares principales para guiar a una nación al crecimiento económico”. En este sentido, una valoración mayor de los ingresos actuales en lugar de la educación, terminará comprometiendo el futuro de los individuos, donde sus bajos niveles educativos pueden representar bajos ingresos y mantener una cadena de consecuencias intergeneracionales en hogares con ingresos limitados.

Con los argumentos expuestos sobre el capital humano, se entiende que esta teoría se encuentra fundamentada básicamente por la relación existente entre el mejoramiento de los niveles educativos (formación educativa), el incremento de la productividad laboral y el último fin que es el aumento de los ingresos monetarios, dejando de lado a la educación como un medio de desarrollo humano y social.

## **1.2 Teoría del Desarrollo Humano: Una perspectiva de las Capacidades Humanas**

En contraposición a los conceptos y consideraciones de la Teoría del Capital Humano, misma que define al ser humano como un medio de producción, surge la Teoría del Desarrollo Humano a partir de la obra desarrollada por Amartya Sen, quien define al proceso de desarrollo como un proceso de ampliación de las capacidades de las personas, diferenciándolo de las definiciones que relacionan al desarrollo con el incremento de la utilidad de los individuos, maximización de bienestar y satisfacciones económicas.<sup>3</sup> Bajo este contexto, Sen define que el objetivo del desarrollo no se encuentra directamente relacionado con el incremento del producto de las economías, sino en brindar las oportunidades adecuadas a los individuos para que puedan tener una vida plena, mediante la satisfacción de las necesidades vinculadas con la salud y el incremento del conocimiento, entre las más importantes.

Según Sen (1979) “el desarrollo no debe significar que todos los seres humanos alcancen el mismo nivel de satisfacción (mental), que tengan el mismo nivel de bienes primarios o que ni siquiera tengan las necesidades básicas satisfechas; sino la expansión de las capacidades para lograr el tipo de vida más valioso para cada uno”. En relación a los medios de producción, Sen (1999) manifiesta que “no solo hay que tener en cuenta la transferencia de mercancías o la dotación de bienes primarios y su producción, sino también las características personales relevantes que determinan la capacidad de conversión o transformación de esos bienes para alcanzar fines valiosos”.

En este sentido, se define que la variable personal más importante corresponde a los funcionamientos de los individuos y su capacidad de hacer, valorar o ser. Entonces se tiene que las funciones de una persona originan las capacidades que finalmente se derivan en la transformación de medios en fines. A partir de la expansión de las capacidades, los individuos

---

<sup>3</sup> Amartya Sen (1979)

pueden alcanzar una expansión en las libertades sobre la acción y decisión de sí mismos, determinándose así el elemento central del desarrollo humano.

A partir de lo descrito, se plantea una clasificación de las capacidades según el estudio de Sen (1992) tomando como premisa la perspectiva de la libertad:

- Capacidades Básicas: Se refiere a aquellas necesidades que deben satisfacerse por términos de justicia como tener una buena alimentación, no padecer enfermedades evitables, evitar la mortalidad prematura, entre las más importantes.
- Capacidades Potenciales: Se relaciona a la cobertura de las necesidades que son deseables y que pueden llegar a generar una mayor calidad de vida. En esta categoría se encuentran necesidades como participar en las decisiones democráticas, vida en comunidad, o mejorar la autoestima.

A partir de la distinción de las capacidades, Sen (1999) señala que “la pobreza y el desempleo, desde el momento en que coartan la forma en que los individuos pueden disfrutar y apreciar, representan severas violaciones a la libertad”. Por tanto, el desarrollo humano se fundamenta en la no existencia de las fuentes que limitan la libertad de las personas como la pobreza, la escasez de las oportunidades laborales, privaciones de acceso a la salud, entre las más importantes.

De lo anterior, Sen (1999) indica que “aunque un país tenga rentas bajas, si se logra que todos sus ciudadanos accedan a la educación y a la asistencia sanitaria, se puede obtener buenos resultados frente a la mejora de la calidad de vida de la población”. Con esta referencia, se entiende que la educación se transforma en una capacidad esencial para el desarrollo humano de la población de una nación, pues las personas con menores niveles de educación manifiestan limitaciones en sus habilidades para entender la amplitud de sus derechos y libertades, con lo que se podría derivar en la existencia de otro tipo de privaciones. Por ello, la diferencia en los niveles de educación entre los individuos de una sociedad se relaciona directamente con los estratos sociales existentes, y se entendería que aquellas personas con mayores niveles de pobreza tienen menores niveles educativos y por consiguiente se llega a la inexistencia de la demanda de cumplimiento en sus derechos y libertades.

En este contexto, Sen (1999) señala que “puede ser mucho más importante el efecto generado sobre la calidad de vida de la población por medio de una mejora en la educación que por medio de la mejora en otras variables que tengan que ver con el nivel de riqueza de una sociedad”. Por ello, se entiende que el fortalecimiento de las capacidades de los individuos a través de la educación permite el desarrollo humano de los individuos que conforman una sociedad. La educación influencia positivamente en el desarrollo de la personalidad de las personas y su relación con el resto de personas que conforman la sociedad, pues la educación no únicamente prepara a los individuos sobre el uso de habilidades que se relacionan con la producción, sino también mejora la apreciación de los individuos sobre el entorno social en que interactúa.

Es así como, se entiende y se proyecta la necesidad de plantear decisiones orientadas a la consecución del desarrollo humano de los individuos a través de la mejora en los niveles educativos con la finalidad de proveer a las personas las mismas oportunidades potenciales para sus derechos y libertades.

Amartya Sen con sus estudios propone un paradigma diferente sobre la perspectiva de las funciones y acciones del ser humano dentro de la sociedad, en donde la acción política y económica se concentra en el desarrollo humano como último fin. A partir de estas consideraciones, se define a la educación como un potenciador de las capacidades de los individuos, en contraposición a la definición de la educación como un instrumento que fortalece el capital humano como un medio de producción que genera crecimiento económico. Por tanto, el enfoque del desarrollo humano va más allá del enfoque productivista del capital humano, donde la educación tiene valor por sí misma al proveer a los individuos un mayor espectro de capacidades y a su vez coadyuvar a la ampliación de libertades humanas.

### **1.3 Importancia de la Inversión Pública en Educación**

Como se ha definido preliminarmente, la educación se transforma en un ámbito de suma importancia, sea para potenciar el crecimiento económico, desde el punto de vista de la teoría del capital humano, o sea para fomentar las libertades y capacidades considerando la perspectiva del desarrollo humano de Amartya Sen. Es conocido que el acceso a la educación debería ser universal para toda la población, sin embargo en los países subdesarrollados existen brechas de acceso a la educación, sea por las diferencias en las rentas de las familias o sea por el nivel educativo y la valoración sobre la educación que estos poseen.

Dado la importancia de la educación y su relación con el crecimiento económico y con la mejora en la calidad de vida de las personas, se entiende que la inversión del Estado en materia educativa es de suma importancia para lograr un desarrollo económico, principalmente en los países en vías de desarrollo. Entonces se define que es un deber del Estado buscar los recursos adecuados y destinar el financiamiento respectivo hacia el ámbito educativo, buscando la reducción de brechas para el acceso educativo de la población y la mejora de la calidad de la educación en todo el sistema educativo.

En este contexto, es menester de la política pública consolidar un sistema educativo que permita tener igualdad de oportunidades para toda la población. En el estudio de CEPAL – UNESCO (2004) se especifica que “las reformas educativas en los países en vías de desarrollo se enfocan principalmente en mejorar el acceso de la población a la educación, ampliar la cobertura y reducir los rezagos existentes en el sistema educativo”, mientras que Hanushek (2003) menciona que “en los países desarrollados, cuyos índices de cobertura en educación básica y media son prácticamente universales, las reformas se centran en mejorar la calidad de la educación”.

Bajo estas consideraciones, las políticas públicas direccionadas al ámbito educativo, principalmente en los países en vías de desarrollo, se encuentran enfocadas en disminuir las brechas de acceso a la educación y en cierta medida a fortalecer la calidad a través de programas que brinden la provisión de los recursos educativos adecuados como tecnología y acceso a internet, textos escolares direccionados a la población de bajos recursos e incluso programas de alimentación dirigido a la población estudiantil de niveles inferiores.

Si bien es cierto, la política pública en los países en vías de desarrollo está direccionada a la inversión de recursos educativos con la finalidad de reducir las brechas de acceso a la educación, sin embargo, este gasto en educación puede no arrojar buenos resultados sobre el rendimiento escolar de los estudiantes. Así lo demuestra Hanushek (1986), quien identificó que “no existe una relación fuerte o sistemática entre los gastos de la escuela y el rendimiento de los estudiantes”. Aun así, se mantiene la consideración de que mayores recursos destinados a la educación se direccionan en la asignación y distribución de recursos escolares que derivan en la existencia de mejoras en la calidad y la cantidad de los servicios educativos. A pesar de esto, Hanushek y Woessmann (2007) manifiestan que “no se ha identificado evidencias sobre la influencia de la asignación de recursos escolares sobre el aprendizaje de

los alumnos”. Por lo tanto, la literatura sobre la inversión directa en recursos escolares ya la mejora en el rendimiento académico aún no es concluyente.

Por otro lado, surgen ciertas críticas a los trabajos realizados por Hanushek, planteando la estrecha relación entre la distribución de recursos educativos y las mejoras existentes en el rendimiento académico por parte de los estudiantes. Así, Kremer (1995) apoya la relación entre las variables mencionadas anteriormente y manifiesta que “un aumento del gasto público en la distribución de recursos educativos suele mejorar modestamente el rendimiento de los estudiantes”.

Adicionalmente, se ha considerado que la inversión en infraestructura educativa se transforma en uno de los principales gastos educativos que permite la ampliación de la cobertura educativa, dados los incrementos en las tasas de escolaridad y las brechas de acceso a la educación existente por falta de oferta educativa. Sin embargo, autores como Kremer y Glewwe (2006) sostienen que “el aumento de la oferta no genera un aumento sustancial de la escolarización si no se aplican estrategias complementarias en el aumento de la demanda y de mejora de la calidad educativa”.

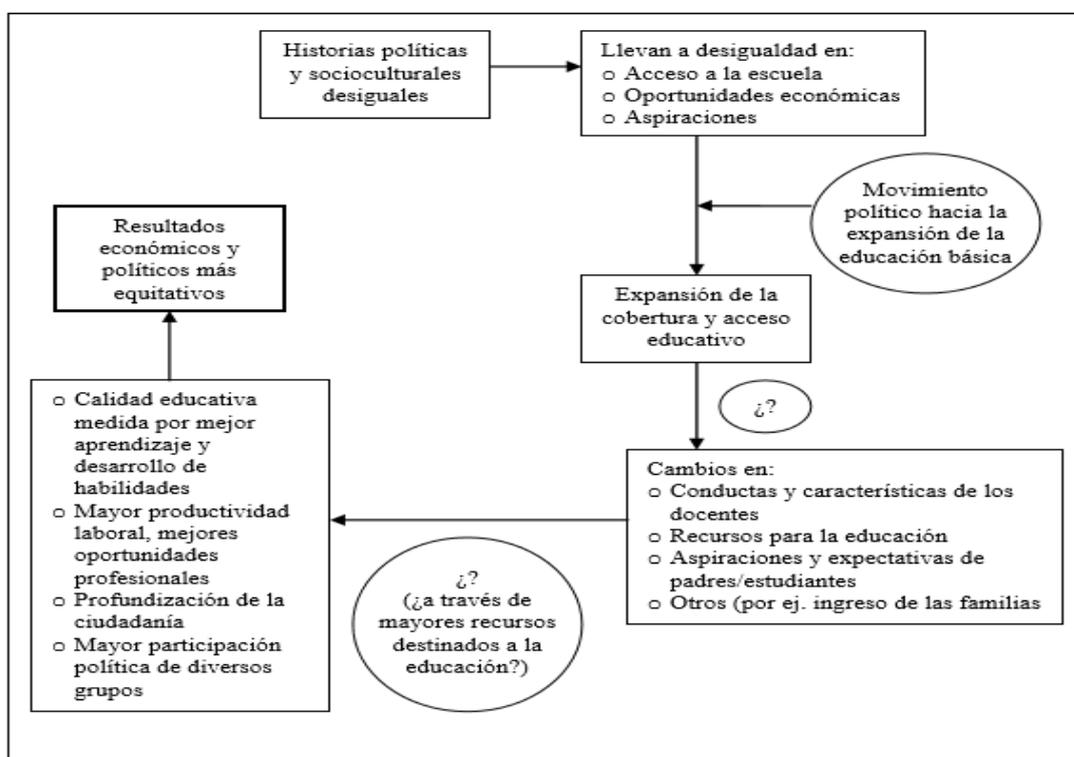
Es decir, que la planificación de la construcción de instituciones educativas debe acompañarse de una adecuada proyección de la localización y entrega de otros insumos necesarios para que se incremente la demanda escolar, como: fácil accesibilidad a los recintos educativos, que estas instituciones cuenten con los servicios básicos o proveer del equipamiento y mobiliario adecuado (recursos educativos) que permitan mejorar el entorno de acceso y aprendizaje a los estudiantes.

En este contexto, se analiza el estudio sobre el Impacto del Gasto en la Calidad en México, Santibañez (2009) en el cual se presenta el modelo conceptual trabajado por De Ferranti et al. (2004), mismo que “permite entender las interacciones entre una educación con mayor igualdad y resultados económicos y sociales igualitarios también”.

En su estudio, De Ferranti et al. (2004) manifiestan que un incremento en los recursos económicos destinados al sector educativo se relaciona estrechamente con un aumento de la cobertura educativa y acceso de la población a la educación; asimismo, estos recursos pueden destinarse a la adquisición de material educativo con lo que se busca una mejora en el

rendimiento de los estudiantes, y finalmente derivar en cambios de expectativas y aspiraciones de la población beneficiaria de esta inversión educativa (padres y estudiantes). Según De Ferranti et al. (2004), “la expansión de cobertura y acceso a la educación logrará tener mayor calidad educativa y mayor productividad laboral, logrando así resultados económicos equitativos para la población, principalmente para aquellos que tienen condiciones socio – económicas de alta vulnerabilidad y altos índices de pobreza”. En el siguiente Gráfico se muestran las interacciones del Estado frente a incrementos de inversión en cobertura educativa (ver gráfico Nro. 1).

Gráfico 1. Interacción entre la desigualdad educativa y resultados más igualitarios



Fuente: De Ferranti (2004) - Santibañez (2009)

En este sentido, es de suma importancia analizar literatura que permita identificar la relación entre la intervención pública en el sistema educativo, a través de la provisión de infraestructura y recursos educativos, y la mejora de la calidad educativa vinculada con los resultados del rendimiento académico y mejoras en la cobertura evidenciadas en la matrícula escolar, dadas estas intervenciones en el sector de la educación.

#### **1.4 Inversión en Infraestructura Educativa y Adecuación de Espacios Escolares y su Relación con la Cobertura y Calidad de la Educación**

Como se ha presentado en el Capítulo I, en esta disertación se pretende determinar el impacto causado en logros académicos y en matrícula escolar dada la construcción de las Unidades Educativas del Milenio en el Ecuador. Con esto, en este apartado se analizará literatura que sustente cómo la inversión en infraestructura educativa y su adecuación tiene relación con el incremento en la matrícula educativa y en los logros académicos.

Inicialmente, se especifica que la construcción de las Unidades Educativas del Milenio (UEM) se fundamentó en ciertos criterios para definir los espacios geográficos que tienen necesidad de cobertura, considerando las tasas de no asistencia a la educación formal y los índices de pobreza según necesidades básicas insatisfechas de los territorios definidos como lugares aptos para la construcción de las UEM. Adicional a esto, se detallan algunas características que estas UEM debían tener en cuanto a adecuaciones de equipamiento y mobiliario, para definir espacios educativos propicios para la enseñanza. Algunas de estas características, son: “fácil acceso a la población beneficiaria, adecuación de los servicios básicos pertinentes (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basura), adecuación de servicios de telecomunicaciones y conectividad de internet, contar con el equipamiento y mobiliario modernos (tecnología y laboratorios), entrega de textos y alimentación escolar, entre lo más importante”. Estas características fueron adecuadas principalmente para las UEM, dejando en suspenso la adecuación de infraestructura existente; por ello, las UEM presentan ciertas diferencias en su adecuación si se las compara con otras instituciones educativas a nivel nacional.

Respecto a lo descrito anteriormente, algunos estudios plantean que la construcción de nueva infraestructura educativa incrementa la matrícula escolar de los estudiantes. Algunos de los argumentos para que se produzca esta relación se encuentran fundamentados en una mayor predisposición de los padres de familia a inscribir a sus hijos en escuelas con mejor infraestructura y con mayor adecuación de equipamiento y mobiliario (Glewwe y Jacoby, 1994; Krishnaratne et al., 2013). Por otro lado, otros autores argumentan que las instituciones educativas con menor deterioro o nuevas reducen la inasistencia escolar y también aportan a la disminución de la repetición escolar, manteniéndose la matrícula de los estudiantes en estas escuelas (Durán – Narucki, 2008; Bayona, 2016).

En referencia a la revisión teórica de la relación entre los logros académicos y la construcción y adecuación de infraestructura educativa, se ha identificado varios criterios que no son concluyentes. Ciertos autores plantean que la construcción de nueva infraestructura educativa y su adecuación completa dependen de los entornos en donde estos proyectos son implementados, por lo que existe heterogeneidad sobre este tipo de tratamientos, con lo que no se puede establecer conclusiones claras sobre la relación entre este tipo de intervenciones con el rendimiento escolar (Hanushek, 1997; Glewwe et al., 2011).

En este contexto, algunos autores argumentan una alta correlación entre el rendimiento de los estudiantes medido en logros escolares con la construcción y adaptación de infraestructura escolar. Con esto, se discute que instituciones educativas nuevas que cuentan con laboratorios de cómputo y de ciencias, instalaciones de recreación para los estudiantes y disponibilidad de telecomunicaciones y conectividad a internet tienen una relación positiva con el rendimiento escolar de los estudiantes (Piñeros y Rodríguez, 1999; Cervini, 2000). Con este mismo argumento, se ha identificado que nuevas escuelas o escuelas que cuentan con infraestructura adecuada, y acceso a tecnologías y laboratorios, tienen una alta influencia sobre los logros de los estudiantes, específicamente en aquellos que se encuentran en condiciones socioeconómicas adversas (Cerquera, 2014).

### **1.5 Evidencia Empírica: Relación entre Diferentes Intervenciones Públicas relacionadas a la Construcción y Adaptación de Nuevas Escuelas y Cobertura Educativa y los Logros Académicos**

Algunas de las intervenciones en materia educativa se enfocan en garantizar el acceso de niños y niñas al sistema escolar a través de la ampliación de la oferta educativa y su cobertura mediante la construcción de escuelas o unidades educativas. Los beneficios relacionados con la construcción de instituciones educativas están ligados básicamente a acercar el servicio educativo a lugares o comunidades que no disponían de oferta educativa cercana, reduciendo así distancias de traslado y garantizando el acceso a la educación.

Algunos casos de evidencia empírica sobre la construcción de instituciones educativas han demostrado impactos positivos. El estudio de Duflo et al. (2001) evalúa un programa de construcción masiva de escuelas en Indonesia en la década de los 70's, demostrando que por la construcción de una escuela adicional se genera un incremento de 0,19 años de escolaridad por cada 1.000 niños en edad escolar. Por su parte, en el estudio de Handa (2002) se

demuestra que la construcción de más escuelas en Mozambique incrementa la probabilidad de matrícula escolar en 0,3% dentro de su área administrativa. Ambos estudios utilizaron una estrategia de diferencias en diferencias para estimar el impacto de la intervención.

En el estudio de Mocan y Cannonier (2012) se evalúa un programa de construcción masiva de escuelas en Sierra Leona, encontrando un efecto positivo en las niñas de 0,5 años de escolaridad. Mientras que el estudio de Alderman, Kim y Orazem (2003) evalúa el impacto de la implementación de un programa que fondeó la construcción de escuelas privadas y el apoyo a escuelas existentes para acoger a niñas pobres, en Pakistán, obteniendo un efecto positivo en matrícula escolar de 25 puntos porcentuales en el área urbana y de 15 puntos porcentuales en el área rural, mediante la aplicación de una estrategia experimental.

Entre otros estudios, Burde y Linden (2013) evalúan el impacto de la apertura de nuevas escuelas en villas rurales donde no existían escuelas en Afganistan, encontrando un impacto en la matrícula de 51,5 puntos porcentuales para las niñas y de 34,6 puntos porcentuales para los niños. En este mismo ámbito, el estudio de Kazianga et al. (2013) demuestra que la construcción de escuelas para niños en villas rurales de Burkina Faso tiene un impacto positivo en la matrícula, siendo este impacto de 21,9% para las niñas y de 16,3% para los niños.

La construcción de escuelas, incluido el caso de las Unidades Educativas del Milenio, involucra la ampliación en la entrega de recursos educativos, en donde la mejora de aulas o la entrega de textos gratuitos es una manera de propiciar la mejora en la calidad educativa, así como buscar una reducción de los costos de la educación para los hogares. Es así que el estudio de Kremer, Moulin y Namunyu (2002) evaluaron un programa que consistió en la entrega de recursos educativos (uniformes y textos) y construcción de aulas en Kenia, teniendo un efecto positivo en asistencia escolar y reducción de la deserción escolar dentro del grupo de tratamiento dado que se aplicó una estrategia de evaluación experimental sobre 7 escuelas beneficiarias. Se evaluó nuevamente el programa después de 5 años identificando que el grupo de tratamiento aumentó en 15% su escolaridad y evidenciándose un incremento en el tamaño de la clase de al menos el 50%.

En este mismo contexto, el estudio de Hanushek (2003), encuentra que no existe una clara relación entre el incremento de insumos escolares y logros académicos aduciendo que el

incremento del gasto en recursos educativos ha descuidado las mejoras en políticas pedagógicas o incentivos que son más efectivas en la mejora de la calidad educativa, como conclusión de su revisión de varios estudios internacionales relacionados con inversión en calidad educativa.

Respecto a la entrega de recursos educativos, Glewwe, Kremer y Moulin (2009) evalúan el impacto de la provisión de textos escolares sobre logros académicos en las escuelas de Kenia, donde a pesar de no encontrar efectos significativos a nivel promedio, si encontraron efectos positivos entre los niños con mayor formación académica inicial. En la misma línea, Sabarwal, Evans y Marshak (2014) evalúan un programa de entrega de textos escolares en Sierra Leona, en el cual no encuentran efectos en logros académicos debido a que los textos se mantuvieron en bodega y no fueron otorgados a los estudiantes ni docentes.

Por otro lado, y en referencia al acoplamiento de los espacios escolares como en el caso de las UEM, Glewwe et al. (2004) analizaron el efecto de la inclusión de rota folios sobre la calificación de los test aplicados a escuelas rurales en Kenya, identificando resultados favorables sobre el efecto de pronóstico en el rendimiento de los estudiantes. Este resultado es compatible con lo identificado por el estudio realizado por Glewwe y Jacoby (1994) en el que evaluaron el impacto de las características de las escuelas sobre los logros académicos en Ghana, en el que se demostró que una intervención en el acoplamiento de las aulas es más rentable que la provisión de material educativo y la mejora de la calidad docente, si el objetivo es incrementar el rendimiento académico.

Corroborando lo anterior, Chay, McEwan y Urquiola (2005) encontraron un efecto positivo sobre los resultados de exámenes de Matemáticas y lenguaje para cuarto grado por efectos de la implementación de un programa de Chile basado en la aplicación de una intervención integral en las escuelas que obtuvieron resultados por debajo del promedio en Matemática y Lenguaje, donde la intervención consistió, entre lo más destacado, en mejorar la infraestructura escolar y entregar de material educativo (libros).

Tan et al. (1999) evalúan la aplicación de cuatro experimentos como medidas de políticas educativas enfocadas en la reducción de las tasas de deserción para los grupos de personas con bajos recursos en Filipinas. En este estudio se evidenció un resultado favorable para aquellos programas que se enfocaron en la distribución de material educativo para los

docentes, mientras que el menor impacto se evidenció en aquellos programas que se enfocaron en la provisión de alimentos en las escuelas.

Dadas las características de la inversión pública en educación, se ha buscado modernizar los servicios educativos a través de la entrega de tecnología en las escuelas y colegios en general, relacionando este argumento con las instalaciones tecnológicas de las UEM. Con esta referencia, el estudio de Barrera-Osorio y Linden (2009) evalúa un programa de entrega de computadores y capacitación sobre su uso a profesores, destinado especialmente para mejorar la enseñanza en el área de lenguaje en Colombia; los resultados indican que no se encuentran efectos significativos para el total de la muestra (3ro a 9no grado), sin embargo desagregando por grado se encuentran efectos positivos en el 9no grado. En Perú, Cristia, Czerwonko y Garófalo (2014) evalúan el impacto de un programa que incrementa el acceso a computadoras e internet entre los estudiantes de secundaria, sin encontrar efectos significativos en logros académicos.

Linden (2008) identifica los efectos de la implementación de medios tecnológicos en los logros del estudiante en la India. Este programa tuvo dos intervenciones, una dentro de las aulas como sustituto de docente y otra fuera de las aulas como medio de refuerzo en el aprendizaje de los alumnos. Se encontró como resultado que el programa no resultó ser un sustituto eficiente para los estudiantes que fueron participantes del programa dentro de las aulas, pues estos estudiantes tuvieron una disminución en sus calificaciones; mientras tanto, el programa resultó ser un buen complemento para los estudiantes que participaron del programa fuera de las aulas, donde se evidenció la existencia de logros positivos en su rendimiento. Respecto a la accesibilidad a laboratorios con internet, como parte de la adecuación de las UEM, Inamdhar (2004) evalúa el impacto de un programa de kioscos con acceso a internet en las zonas rurales de la India para que los niños accedan a internet sin la supervisión de un adulto, encontrando impactos positivos en el 8vo grado en las evaluaciones de computación. Por su parte, el estudio de Rosas et al. (2003) evalúa el impacto de la introducción de juegos de video educativos en la clase para mejorar el aprendizaje en matemáticas y lectura de estudiantes en las escuelas primarias de Chile para 1er y 2do grado, identificándose efectos positivos en logros académicos por esta intervención.

Para el caso de Ecuador, Carrillo, Onofa y Ponce (2010) encuentran un efecto positivo de un programa de aprendizaje asistido para lenguaje y matemáticas ejecutado por el Municipio de

Guayaquil. Se encuentra efectos positivos en matemática de alrededor de 0,3 desviaciones estándares, pero no se encuentra ningún efecto en lenguaje. También se encuentra que el efecto es mayor en aquellos estudiantes que tienen mayor nivel de aprendizaje previo. Frente a las evidencias positivas identificadas previamente entre la intervención de tecnología y el rendimiento escolar, se presenta el estudio de Angrist y Lavy (2002), mediante el cual se evalúa un programa de provisión de computadores en diferentes escuelas de educación elemental y media en Israel; los resultados del estudio identificaron que no hay evidencia de impacto entre los beneficios educativos y la implementación del programa de aprendizaje de los estudiantes mediante computadores. No obstante, el estudio de Louw et al. (2008) evalúa la mejora del aprendizaje de matemáticas dada la introducción de computadoras para el currículo de esta asignatura en Sudáfrica. Louw et al. demostraron que mientras más tiempo se invierte en el uso del software para el estudio de matemáticas, los estudiantes mejoraron respecto al año anterior su desempeño en dicha materia.

## **Capítulo 2**

### **Descripción del Proyecto: Unidades Educativas del Milenio**

#### **2.1 Antecedentes y Justificación para la Ejecución del Proyecto**

A partir del año 2007, el Gobierno del Ecuador busco priorizar el sector social, y dentro de este al sector educativo. Por este motivo, se incrementó el presupuesto destinado para mejorar la cobertura y la calidad educativa enmarcada en las políticas que componen el Plan Decenal de Educación 2006 – 2015. Una de las políticas descritas en el Plan Decenal de Educación 2006 – 2015 precisa el “Mejoramiento de la Infraestructura y Equipamiento de las Unidades Educativas” motivo por el cual se crean diferentes proyectos de inversión con la finalidad de intervenir en el mejoramiento de la infraestructura y construcción de Instituciones Educativas llamadas “Unidades Educativas del Milenio” para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Plan Decenal de Educación.

En este contexto, los proyectos de inversión creados por el Ministerio de Educación para fomentar el mejoramiento de la infraestructura de las unidades educativas y construcción de las Unidades Educativas del Milenio se ejecutaron desde el año 2008. La intervención en infraestructura para la construcción de las UEM por parte del gobierno del Ecuador da cumplimiento al objetivo 4 del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013 – 2017, que indica “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía”; Política 4.1. “Alcanzar la universalización en el acceso a la educación inicial, básica y bachillerato, y democratizar el acceso a la educación superior”.

El cumplimiento de los objetivos del PNBV 2013 – 2017 se encuentra vinculado con los constantes esfuerzos que realizó el gobierno del Ecuador por erradicar la brecha en acceso a la educación en todos los niveles y cubrir los déficits existentes en infraestructura educativa. Tal es así que, según reportes del Ministerio de Educación para el año 2012:

El déficit de cobertura se ve reflejado en el número de niños, niñas, adolescentes y jóvenes que no asisten al Sistema Nacional Educativo, que según el Censo de Población y Vivienda 2010, alrededor de 721.429 niños, niñas y adolescentes están fuera del Sistema Nacional de Educación, lo que representa el 15,89% de la población ecuatoriana en edad escolar (Proyecto Nueva Infraestructura Educativa 2015, 16)

Según estos mismos reportes, se identificó que los niveles de educación inicial (niños de 3 y 4 años) y el nivel de bachillerato (adolescentes de 15 a 17 años) tuvieron las mayores tasas de no asistencia al sistema nacional educativo con 54,86% y 24,47% respectivamente. Caso contrario a lo que sucede con el nivel de educación básica (niños de 5 a 14 años), que a nivel nacional tuvieron una tasa de no asistencia al sistema educativo inferior al 6% para el año 2010.<sup>4</sup>

Por otro lado, y de acuerdo a lo especificado en el Proyecto Nueva Infraestructura Educativa (2015) del Ministerio de Educación:

La infraestructura educativa pública a nivel nacional presenta varios problemas; por un lado, se evidencia concentración de oferta educativa en zonas urbanas y dispersión de la oferta principalmente en la Región Amazónica y las zonas rurales; también se evidencia que el estado de la infraestructura en algunos casos no es óptima, la capacidad de la infraestructura existente medida por el número promedio de alumnos por aula no es eficiente, la ubicación de los establecimientos educativos no responde a la dispersión de la población, entre otros. (Proyecto Nueva Infraestructura Educativa 2015, 18-19)

Según reportes del Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), el sistema educativo nacional público estaba compuesto por cerca de 20.000 establecimientos educativos que, según la oferta educativa disponible en ese momento, solamente el 0,18% de estos contaban con servicios del nivel de bachillerato, y solamente el 2,5% brindaban servicio del nivel de educación inicial. Por su parte, el 73% de estos establecimientos contaban con oferta para el nivel de educación básica.

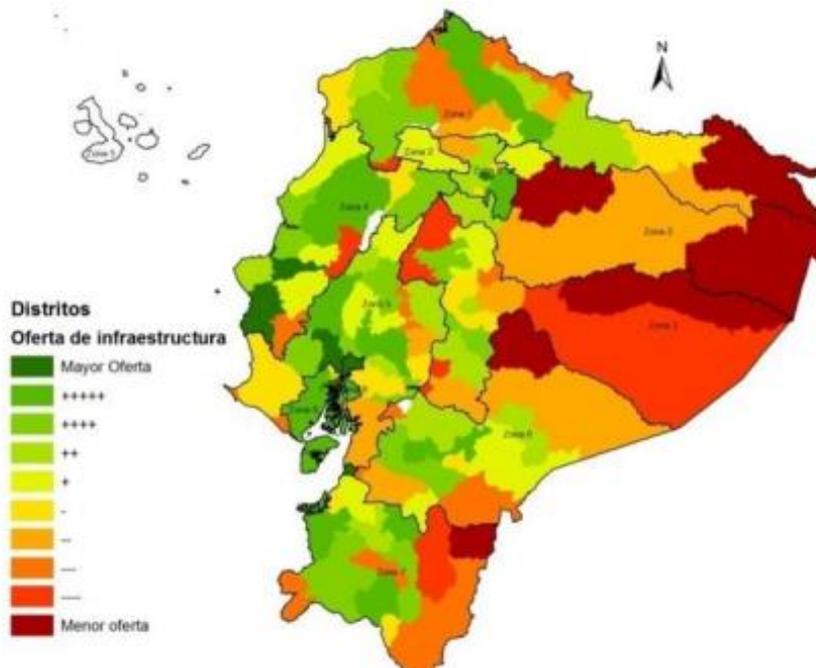
Estos establecimientos educativos se encontraban distribuidos de una manera desorganizada a nivel nacional. Esta distribución dependía de las condiciones físicas de los territorios donde se desarrollaban las actividades educativas de estos establecimientos, así como la disponibilidad de adecuado transporte y vías de acceso. El Proyecto Nueva Infraestructura Educativa (2015) del Ministerio de Educación detalla la concentración de la oferta educativa de acuerdo con la distribución de los establecimientos educativos en las diferentes provincias del país. El gráfico 2 es una representación de la concentración de la oferta educativa en el Ecuador, donde se

---

<sup>4</sup> Información detallada en el Proyecto Nueva Infraestructura Educativa (2015) del Ministerio de Educación a partir de los reportes del VII Censo de Población y VI de Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

evidencia claramente, que para el año 2012, la región Amazónica tiene la mayor dispersión de oferta educativa, mientras que otras provincias como Guayas, Pichincha y Manabí presentan la mayor concentración de establecimientos educativos.

Gráfico 2. Mapa de la distribución de la oferta en infraestructura física



Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) Año 2012 – Ministerio de Educación del Ecuador (2015)

Adicionalmente, se identificó que el estado de la infraestructura de las instituciones educativas tenía inconvenientes. Ante esto, y según los reportes del Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), el 71% de establecimientos escolares se reportaban en buen estado para el año 2012, mientras que el 23,6% se reportaron en estado regular y el 5,2% en mal estado para el mismo año.

En base a lo explicado, el Ministerio de Educación identificó ciertos inconvenientes sobre la distribución de la oferta educativa y estado de la infraestructura de los establecimientos escolares. En resumen, se definieron los siguientes problemas:

- Se identificó un déficit en oferta para los niveles de educación inicial y bachillerato que debieron ser incrementados.

- Existió una inadecuada distribución de la oferta educativa teniendo recursos utilizados de manera ineficiente con problemas de cobertura y desperdicio de recursos educativos.
- Se determinó que el estado de la infraestructura educativa existente no cumplía con la calidad necesaria para que se desarrolle con normalidad las actividades escolares, con aulas en mal estado físico y una falta de adecuación de las instalaciones con servicios básicos y recursos educativos propicios para el aprendizaje. Se destaca la falta de energía eléctrica, agua potable, cobertura de internet, inexistencia de laboratorios de ciencias y de cómputo, entre lo más importante.

Como consecuencia de los inconvenientes identificados por el Ministerio de Educación surge el “Ordenamiento de la Oferta Educativa” con la finalidad de solventar los inconvenientes identificados anteriormente. En esencia, el Ordenamiento de la Oferta Educativa busca ampliar la cobertura educativa en todo el territorio nacional, erradicar la dispersión de la oferta educativa y mejorar la infraestructura que se encuentra en mal estado.

El Ordenamiento de la Oferta Educativa considera una intervención de la distribución de la oferta educativa a nivel nacional “(...) bajo el supuesto de eficiencia que implica el utilizar la infraestructura existente y mejorarla para cubrir la demanda local (...)”. Asimismo, este ordenamiento busca que el sistema educativo público se desarrolle en espacios con estándares educativos de calidad en cuanto a infraestructura, lo que implica la construcción de Unidades Educativas, para el caso llamadas Unidades Educativas del Milenio (UEM).

Para determinar que el sistema educativo público se desarrolle en espacios con estándares educativos de calidad, se buscó la manera de garantizar el adecuado mantenimiento de la infraestructura educativa existente, así como la dotación de todos los recursos educativos necesarios como: dotación de mobiliario y equipamiento (incluido el tecnológico) para todos los niveles de educación (inicial, básica y bachillerato).

El documento del proyecto “Nueva Infraestructura Educativa” menciona que el Ordenamiento de la Oferta Educativa:

(...) busca distribuir la oferta de manera eficiente a lo largo de todo el territorio nacional en función de las necesidades y características de la población, bajo tipologías estandarizadas de

infraestructura, la cual evalúa la pertinencia de los establecimientos educativos en territorio para su potenciación y la construcción de establecimientos nuevos que oferten servicios educativos de calidad a toda la población en edad escolar (Proyecto Nueva Infraestructura Educativa 2015, 31).

## **2.2 Descripción del Proyecto: Unidades Educativas del Milenio**

A través de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio se pretende regular la oferta educativa para todos los niveles y modalidades a nivel nacional como parte del Ordenamiento de la Oferta Educativa mediante el cual busca garantizar que la población tenga acceso a servicios educativos de calidad, inclusiva y eficiente, en función de las necesidades y características de la población que requiere de la construcción de nuevas unidades educativas (UEM).

Como se especificó anteriormente, el proyecto que sustenta la construcción de las Unidades Educativas del Milenio surge como una alternativa para solucionar los inconvenientes de cobertura que presentaba el sistema educativo en el Ecuador. La planificación para la construcción de las UEM tenía como pilar principal la ampliación de la oferta educativa y la adecuación de espacios educativos propicios para la enseñanza, a diferencia de la infraestructura que existía en el territorio nacional antes de que se efectúe la construcción de esta nueva infraestructura.

### **2.2.1 Estrategia de Implementación de las Unidades Educativas del Milenio**

La implementación de las Unidades Educativas del Milenio (UEM) se encuentra enmarcada en el Ordenamiento de la Oferta Educativa como se ha especificado anteriormente. A partir de este ordenamiento, se especificó las estrategias de implementación de las UEM, mediante la identificación de las necesidades de cobertura educativa a nivel nacional. En este sentido, y con la finalidad de ampliar la cobertura educativa en los sectores con mayor necesidad en el Ecuador, se definió algunos criterios para priorizar los espacios territoriales donde se efectuaría la construcción de estas UEM, estos criterios son:

- Tasas de No Asistencia: Consiste en identificar los sectores con mayores porcentajes de la población en edad escolar que no asiste a ningún tipo de establecimiento educativo.

- Índice de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI): Se refiere a identificar al porcentaje de la población que no satisface sus necesidades básicas (acceso a servicios básicos, vivienda, educación y servicios de salud).

A partir de estos criterios se identificó los sectores donde fue prioritario iniciar con la construcción de las UEM, además de identificar el tipo de intervención adecuada para cada sector, es decir, se determinó la capacidad de las Unidades Educativas del Milenio a construirse en este territorio, en función de la población en edad escolar en los circuitos educativos seleccionados para la intervención. Para ello, se analiza algunas condiciones territoriales donde se realizará la construcción de las UEM, estas condiciones son:

- a) Características Territoriales: Se identifica la ubicación y los límites de los espacios geográficos donde se realizará la intervención.
- b) Análisis de la Oferta y Demanda por Servicios Educativos: Corresponde a la cuantificación de los estudiantes en el sistema educativo para determinar la demanda de la población en edad escolar (3 a 17 años) dentro del territorio de referencia. Para definir la oferta, se identifica la capacidad de las aulas dentro de las instituciones educativas de este territorio, así como los niveles educativos que ofertan estas instituciones (inicial, básica y bachillerato).
- c) Determinación de las brechas de cobertura: A través del análisis de la oferta y la demanda de los servicios educativos, se identifica las necesidades de infraestructura en los territorios de referencia.
- d) Influencia del Territorio: Se identifica la población escolar que potencialmente atendería la nueva infraestructura educativa, según su radio de influencia, dado por el territorio de referencia para la intervención.
- e) Definición de espacio geográfico eje: El espacio territorial seleccionado para la intervención deberá contar con: fácil accesibilidad, disponibilidad de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado), accesibilidad a conectividad, entre lo más importante.

Posterior a la identificación de los espacios territoriales con necesidad de nuevas unidades educativas que permitan ampliar la oferta educativa y a su vez coadyuvar a las necesidades de cobertura, se determinan las necesidades de recursos educativos y adecuaciones requeridas

para formar espacios propicios de aprendizaje que ayuden a la calidad de la educación en estos sectores.

En este caso, el equipamiento de las UEM correspondió a la adecuación con los materiales y equipos técnicos modernos que cada una de las UEM necesitarían para que sus espacios educativos sean de calidad para sus estudiantes. Dentro de este equipamiento se incluye: equipos de cómputo y tecnológicos, material didáctico, equipo y materiales para la adaptación de laboratorios de física, química, biología, entre otros.

En cuanto al mobiliario destinado para la adecuación de las UEM, corresponde a los requerimientos físicos para la adaptación de aulas y oficinas en las UEM, entre este mobiliario se encuentra: sillas y mesas ergonómicas, escritorios y muebles de organización necesarios para la operación y funcionamiento de las UEM.

### **2.2.2 Objetivos del Proyecto**

Como se ha especificado en el presente Capítulo, la construcción de las Unidades Educativas del Milenio busca erradicar el déficit de cobertura educativa del sistema nacional de educación fiscal considerando que criterios como una alta tasa de no matrícula por parte de niños, niñas y adolescentes en el sistema educativo nacional, así como los índices de pobreza según necesidades básicas insatisfechas en cada territorio.

Adicionalmente, para el planteamiento de la propuesta del proyecto de intervención de las UEM a nivel nacional se identificó previamente ciertos problemas como: i) inadecuada distribución de la oferta educativa a nivel nacional; ii) falta de inversión en infraestructura educativa nueva en función de la demanda escolar; y iii) falta de un plan de contingencia para cubrir el déficit de demanda en ciertas instituciones educativas.

Entonces, a partir de los problemas identificados se ha planteado el siguiente objetivo general para la intervención y construcción de las UEM:

- Promover el acceso de la población en edad escolar al sistema educativo, en cada uno de sus niveles como educación inicial, educación general básica y bachillerato, a través de la creación de Unidades Educativas del Milenio, para una integración armónica que contribuya al desarrollo local y nacional.

Adicionalmente, se ha estructurado los siguientes objetivos específicos respecto a la intervención de las UEM en el sistema educativo nacional:

- Mejorar la escolaridad, infraestructura, equipamiento, mobiliario, TIC`s y material didáctico; el acceso y cobertura de la educación en las zonas de influencia de las UEM.
- Implementar un modelo educativo que responda a necesidades locales y nacionales; con la infraestructura y los recursos pedagógicos adecuados, con docentes apropiados, apoyando el proceso enseñanza - aprendizaje en TIC y vinculando a diversos actores relevantes según la problemática local.

Dada la construcción de las Unidades Educativas del Milenio, se pretende tener resultados positivos sobre ciertos indicadores educativos, mismos que se detallan a continuación:

- Incrementar la tasa neta de matrícula y asistencia a la Educación Inicial, Educación General Básica y al Bachillerato
- Disminuir las tasas de rezago escolar, repitencia y abandono de los estudiantes al sistema educativo nacional fiscal.

### **2.2.3 Cobertura del Proyecto**

Con la finalidad de dar una atención general a la población en cuanto a las intervenciones de las Unidades Educativas del Milenio, se alineó esta intervención con el Nuevo Modelo de Gestión Educativa y el Ordenamiento de la Oferta Educativa. Con esta perspectiva, se determinó que la intervención y cobertura del proyecto debe ser nacional, considerando las 9 zonas, 140 distritos y 1.117 circuitos educativos creados para estructurar la planificación territorial de la intervención.

Sin embargo, según lo antes especificado, la intervención de las UEM tiene criterios de priorización para efectuar las construcciones, a pesar de la planificación nacional para las intervenciones. Por ello, se tiene que las intervenciones de las UEM serán priorizadas en los circuitos educativos que reflejen tener las mayores tasas de no asistencia y los mayores índices de pobreza por necesidades básicas insatisfechas.

De acuerdo a esto, desde el año 2008 hasta el año 2017 se inauguraron e iniciaron su funcionamiento un total de 85 Unidades Educativas del Milenio (UEM). En este período se priorizó efectuar la construcción de las UEM en espacios donde existía déficit de cobertura o de oferta educativa, lo que a su vez se traduce como excesos de demanda escolar. Es así que las provincias de Guayas y Pichincha concentran la mayor cantidad de UEM en funcionamiento con 8 y 7 respectivamente. Por su parte, Bolívar con 11 UEM y algunas de las provincias de la región amazónica también fueron beneficiados por esta intervención, donde, por ejemplo, en Orellana se construyeron 6 UEM, en Sucumbíos 6 UEM y en Napo 3 UEM. En la tabla 2 se presenta a detalle la desagregación de UEM en funcionamiento por provincia:

Tabla 1. Total de UEM inauguradas por provincia

| Provincia                      | Total de UEM |
|--------------------------------|--------------|
| Azuay                          | 5            |
| Bolívar                        | 11           |
| Cañar                          | 1            |
| Carchi                         | 2            |
| Chimborazo                     | 2            |
| Cotopaxi                       | 2            |
| El Oro                         | 2            |
| Esmeraldas                     | 3            |
| Guayas                         | 8            |
| Imbabura                       | 3            |
| Loja                           | 2            |
| Los Ríos                       | 4            |
| Manabí                         | 5            |
| Morona Santiago                | 2            |
| Napo                           | 3            |
| Orellana                       | 6            |
| Pastaza                        | 1            |
| Pichincha                      | 7            |
| Santa Elena                    | 2            |
| Santo Domingo De Los Tsáchilas | 1            |
| Sucumbíos                      | 6            |
| Tungurahua                     | 4            |
| Zamora Chinchipe               | 3            |
| <b>Total</b>                   | <b>85</b>    |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2015 – 2016

Según la necesidad de cobertura educativa, en el período 2008 – 2016, se construyó un total de 18 Unidades Educativas del Milenio en las provincias de la región amazónica, pues es la región que mayores déficits de cobertura presentaba (Ver Gráfico 2).

## 2.2.4 Tipología de las Unidades Educativas del Milenio y sus Características

Desde que se inició la intervención en infraestructura por parte del Ministerio de Educación, mediante la construcción de Unidades Educativas del Milenio en el año 2008, no se disponía de modelos estándar tanto para el diseño, como para los costos que intervienen en la construcción y equipamiento de las UEM. No obstante, a partir del año 2014 se estandarizan los diseños de construcción y se distinguen 4 tipos de intervención en infraestructura educativa descritos a continuación:

Tabla 2. Tipología para la construcción de Instituciones Educativas

| Tipologías                                | Capacidad   |
|---|---|
| Unidad Educativa Mayor                    | 1.140 Estudiantes por jornada en todos los niveles (Inicial, Básica y Bachillerato) |
| Unidad Educativa Menor                    | 570 Estudiantes por jornada en todos los niveles (Inicial, Básica y Bachillerato)   |
| Infraestructura de Excepción Pluridocente | 150 Estudiantes por jornada (Hasta 10mo de básica)                                  |
| Infraestructura de Excepción Bidocente    | 50 Estudiantes por jornada (Hasta 7mo de básica)                                    |

Fuente: Reordenamiento de la Oferta Educativa y Nueva Infraestructura Educativa

Dentro de la intervención en infraestructura, al momento solamente se ha efectuado construcciones de Unidades Educativas Mayores y Menores a nivel nacional, las mismas que son consideradas como Unidades Educativas del Milenio (UEM). Por otro lado, la construcción de Infraestructura de Excepción aún no se ha realizado, y estas intervenciones no completan la oferta educativa que debe contener una unidad educativa por lo que no son consideradas como UEM.

Las Unidades Educativas del Milenio son equipadas con laboratorios experimentales, de cómputo y de idiomas, a más de poseer los recursos educativos normales para el funcionamiento de una institución educativa. Es decir que la construcción de las UEM provee no solamente de una nueva infraestructura que permite ampliar la oferta educativa en sectores donde no se ofertaba educación en todos los niveles, sino que también proveen a los estudiantes de instalaciones y recursos educativos necesarios para mejorar la calidad educativa.

### **Características de las Unidades Educativas del Milenio Tipología Mayor**

La Unidad Educativa del Milenio de tipología mayor tiene una capacidad para atender a 1.140 estudiantes a una jornada y 2.280 estudiantes a doble jornada. La infraestructura de estas unidades está compuesta por:

- Dos bloques de 12 aulas que contiene: oficinas de inspección, laboratorios de ciencias naturales, aulas para educación general básica (de 2do a 10mo de básica) y baterías sanitarias.
- Un bloque de 8 aulas que contiene: oficinas de inspección, aulas para estudiantes de bachillerato y baterías sanitarias.
- 3 bloques de educación inicial para estudiantes de inicial 1 (3 años), inicial 2 (4 años) y 1ro de educación básica.
- Bloque de laboratorios de física y química y laboratorios de tecnologías e idiomas.
- Bloque administrativo que contiene: archivo, colecturía, secretaría, recepción, rectorado, vicerrectorado, sala de reuniones y baterías sanitarias.
- Bloque de sala de uso múltiple, comedor, bar, vestidor, bodegas y cuarto de máquinas.
- Como infraestructura complementaria se tiene patio cívico, canchas de uso múltiple y parqueadero.

### **Características de las Unidades Educativas del Milenio Tipología Menor**

La Unidad Educativa del Milenio de tipología menor tiene una capacidad para atender a 570 estudiantes a una jornada y 1.140 estudiantes a doble jornada. La infraestructura de estas unidades está compuesta por:

- Dos bloques de 8 aulas que contiene: oficinas de inspección, laboratorios de ciencias naturales, aulas para educación general básica (de 2do a 10mo de básica) y bachillerato (de 1ro a 3ro de bachillerato) y baterías sanitarias.
- 2 bloques de educación inicial para estudiantes de inicial 1 (3 años), inicial 2 (4 años) y 1ro de educación básica, además de sala de profesores y baterías sanitarias.
- Bloque de laboratorios de física y química y laboratorios de tecnologías e idiomas.
- Bloque administrativo que contiene: archivo, colecturía, secretaría, recepción, rectorado, vicerrectorado, sala de reuniones y baterías sanitarias.
- Bloque de sala de uso múltiple, comedor, bar, vestidor, bodegas y cuarto de máquinas.

- Como infraestructura complementaria se tiene patio cívico, canchas de uso múltiple y parqueadero.

### 2.2.5 Costos y Presupuesto del Proyecto

Según lo especificado anteriormente, existen dos tipologías de construcción para las Unidades Educativas del Milenio, mayores y menores, cuyos costos unitarios son:

Tabla 3. Costos Unitarios por Tipología

| Tipología              | Costos Promedio por Unidad Educativa del Milenio |              |                          |               |                     |
|------------------------|--|--------------|--------------------------|---------------|---------------------|
|                        | Costo de Obra Civil                              | Equipamiento | Estudios de Implantación | Fiscalización | Total               |
| Unidad Educativa Mayo  | 5,550,000.00                                     | 472,724.30   | 50,000.00                | 222,000.00    | <b>6,294,724.30</b> |
| Unidad Educativa Menor | 3,555,000.00                                     | 354,081.47   | 40,000.00                | 142,000.00    | <b>4,091,081.47</b> |

Fuente: Dirección Nacional de Infraestructura Física del Ministerio de Educación

Por otro lado, en la tabla 4 se presenta los valores codificados y devengados producto de la construcción y adecuación de las Unidades Educativas del Milenio desde el año 2008 hasta el año 2016:

Tabla 4. Presupuesto de las Intervenciones en Infraestructura (USD)\*

| AÑO          | CODIFICADO              | DEVENGADO             |
|--------------|-------------------------|-----------------------|
| 2008         | 189.764.703,59          | 122.470.003,28        |
| 2009         | 91.809.089,56           | 71.895.983,01         |
| 2010         | 84.731.143,94           | 42.537.085,34         |
| 2011         | 109.764.232,38          | 83.388.659,86         |
| 2012         | 133.164.181,90          | 76.249.954,34         |
| 2013         | 135.541.369,24          | 94.380.258,70         |
| 2014         | 248.852.863,85          | 158.314.663,24        |
| 2015         | 125.347.736,59          | 54.704.646,99         |
| 2016**       | 304.001.709,13          | 99.569.841,85         |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.422.977.030,18</b> | <b>803.511.096,61</b> |

Nota (\*): Incluye presupuestos asignados al Servicio de Contratación de Obras Públicas y Ministerio de Educación

Nota (\*\*): Agrupa los presupuestos de los proyectos Nueva Infraestructura Educativa, Programa Nacional de Infraestructura para la Universalización de la Educación con Calidad y Equidad y Proyecto “Unidades Educativas del Milenio Frontera Norte.

Fuente: e-Sigef proporcionado por la Coordinación General de Planificación del Ministerio de Educación

Según lo especificado en la tabla 4, la inversión total del Ministerio de Educación para la construcción de las Unidades Educativas del Milenio y su equipamiento ha sido de 803.511.096.61 millones de dólares durante el período 2008 – 2016, es decir que

aproximadamente cada año se gastaba un total de 100 millones de dólares destinados a este proyecto.

## **Capítulo 3**

### **Metodología para la Evaluación de Impacto del Programa de las Unidades Educativas del Milenio y sus Resultados**

La información que se presenta a continuación está tomada del Documento de Política No. 01 – 2017 del Ministerio de Educación, mismo que lleva por título “Evaluación de Impacto del Programa de Escuelas del Milenio”, el cual fue elaborado por el Dr. Juan Ponce y el Econ. Marcelo Drouet, autor de la presente disertación.

#### **2.3 Operacionalización de las Variables y Fuentes de Datos**

##### **2.3.1 Descripción General de la Base de Datos**

Se cuenta con una base de datos de panel en donde, para cada unidad educativa (escuela y/o colegio) del sistema escolar ecuatoriano, se tiene información sobre logros académicos (que son el resultado de la aplicación de pruebas oficiales por parte del MINEDUC), así como información de matrícula escolar tanto al inicio como al final del año escolar. Adicionalmente se cuenta con información general de las unidades educativas, ubicación (provincia, cantón, parroquia, distrito y circuito), sostenimiento (fiscal, privada, municipal o fisco-misional), zona (urbana o rural), régimen escolar (sierra o costa), jurisdicción (hispana o bilingüe), modalidad (presencial o semi-presencial), número de profesores (por sexo), si tiene o no rector (o director), vicerrector e inspector, número de alumnos por cada grado educativo (a inicio y a final de cada año lectivo), ubicación (urbana o rural), número de computadoras y si cuenta o no con laboratorio de computación, índice socio-económico, etc. La base de datos con la información descrita anteriormente corresponde a una estructura de tipo panel, contando con estos datos desde el año 2008 hasta el año 2016.

La base de datos, cuya observación de análisis corresponde a las unidades educativas (escuelas y/o colegios), contiene la caracterización de interés de estas unidades educativas para el presente estudio, es decir, si estas unidades educativas son Unidades Educativas del Milenio o son unidades educativas ya existentes en el territorio nacional. Como se especificó en el Capítulo 2, la construcción de las Unidades Educativas del Milenio inicio en el año 2008, teniendo hasta el año 2016 un total de 85 UEM inauguradas y en funcionamiento. En la siguiente tabla se especifica la progresión de las UEM entradas en funcionamiento desde el 2008 hasta el 2016:

Tabla 5. Progresión de las UEM en Funcionamiento para el Período 2008 – 2016

| AÑO  | TOTAL DE UEM |
|------|--------------|
| 2008 | 1            |
| 2009 | 2            |
| 2010 | 3            |
| 2011 | 7            |
| 2012 | 14           |
| 2013 | 21           |
| 2014 | 64           |
| 2015 | 68           |
| 2016 | 85           |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

La definición de una unidad educativa como Unidad Educativa del Milenio no cambia en el tiempo, por ello, en la Tabla 5 se detalla la manera en que se va incrementando el total de UEM desde el año 2008 hasta el año 2016. Como se evidencia, se tiene un salto en la construcción de UEM entre el año 2013 y el año 2014, pasando de 21 UEM a 64 UEM.

### 2.3.2 Descripción de las Variables de Resultado

Dado que el objetivo del estudio de impacto es analizar el efecto tanto en matrícula como en logros académicos, a continuación se presenta la descripción de la información sobre las variables de resultado a ser utilizadas en el presente estudio.

#### Información sobre matrícula

Como se mencionó anteriormente, la base de datos de panel que se construye para cada unidad educativa contiene el registro del número de estudiantes tanto al inicio del año como al final del año lectivo. Comparando las matrículas de fin de año para dos años consecutivos en dos grados consecutivos, entre los grupos de tratamiento y de control tendremos el impacto en matrícula escolar. Es decir, se va a calcular la tasa de promoción, definida como:

$$P_{t,g} = \frac{M_{t+1,g+1}}{M_{t,g}}$$

En donde la promoción en el grado g, en el año t, es igual a la matrícula final del año t+1, en el grado g+1, dividida para la matrícula final en el año t en el grado g. Se trabaja con la tasa de promoción promedio para los primeros 6 años de básica, así como con la tasa de promoción por grado. Se evalúa el impacto en el último año lectivo disponible (2015-2016), y

se usa como variable de control a la tasa de promoción del primer año de la serie de datos (2008).

### **Información sobre logros académicos**

La información sobre logros académicos corresponde a los resultados de las evaluaciones de rendimiento escolar aplicadas a los estudiantes (SER 2008 Y SER BACHILLER período 2014 – 2017). Las fuentes de estas evaluaciones se describen a continuación:

- Prueba SER 2008<sup>5</sup>

Estas pruebas fueron aplicadas en el año 2008 de manera censal a estudiantes de establecimientos educativos fiscales, fisco misionales, municipales y particulares, en los años: 4to, 7mo, 10mo de básica y 3ro de bachillerato, en las áreas de Matemática y Lenguaje (se incluyó Estudios Sociales y Ciencias Naturales de manera muestral en séptimo y décimo de Educación Básica). Se evaluó a un total de 803.065 estudiantes. Las pruebas miden destrezas fundamentales de dominios específicos de cada una de las áreas de aprendizaje evaluadas, y se reportó el resultado de estas evaluaciones sobre 100 puntos tomando como referencia el promedio del puntaje de los estudiantes evaluados por unidad educativa.

- Prueba SER BACHILLER (2014 – 2016)

A partir del período escolar 2014-2015 el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) realiza exámenes estandarizados a todos los estudiantes de 3ro de bachillerato que hayan aprobado las asignaturas del respectivo currículo de establecimientos educativos fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares. Tiene cobertura nacional, es de carácter censal y está dirigida a estudiantes que aspiran a obtener su título de bachiller. Se evalúan las asignaturas de matemática, lenguaje, ciencias naturales y estudios sociales. El INEVAL reporta los resultados a nivel de estudiantes y promedio del resultado de los estudiantes por unidad educativa. Estas evaluaciones tienen una valoración sobre los 1000 puntos.

---

<sup>5</sup> El costo de aplicación de las Pruebas “SER Estudiante” del año 2008 tuvo un costo aproximado de USD 5.000.000 para el Ministerio de Educación. La información de estas pruebas fue empatada considerando los códigos utilizados en el año de su aplicación, llamados SINEC, con los actuales códigos AMIE con los que cuentan las Instituciones Educativas.

Debido a que la construcción de las UEMs empezó en el 2008, a la prueba de medición de logros del 2008 se la va a tomar como primera toma o como línea de base.

Dado que tenemos pruebas censales solo para los años (2014-2015 y 2015-2016), solo se podrá analizar el impacto en logros en 3° de bachillerato. Se evalúa el impacto en lenguaje y matemáticas, estandarizando los puntajes de las evaluaciones SER 2008 y SER Bachiller 2014 – 2016, con lo que los comparativos de los resultados entre los grupos de tratamiento y de control será en la unidad de medida de desviaciones estándar de los puntajes que obtuvieron las unidades educativas como promedio de los resultados de las evaluaciones de rendimiento escolar aplicadas a sus estudiantes.

## **2.4 Metodología para la Evaluación de Impacto**

### **2.4.1 Descripción de la Estrategia de Identificación**

Cuando se trabaja con una base de datos de panel, es decir que a la misma unidad se le observa varias veces en el tiempo, se tiene muchas ventajas respecto a la posibilidad de encontrar causalidad. Una de las principales ventajas, al observar a la misma unidad a través del tiempo, es la posibilidad de corregir por efectos no-observables, que se mantengan fijos en el tiempo.

Si se asume un modelo lineal del siguiente tipo:

$$Y_{it} = \beta_0 + X_{it}\beta + c_i + e_{it} \quad (1)$$

En donde el sufijo  $i$  se refiere a la unidad (en nuestro caso unidades educativas o escuelas), y el sufijo  $t$  se refiere al tiempo.  $Y_{it}$  es la variable de resultado (que puede ser participación escolar o logros académicos, según lo especificado para el presente estudio),  $X_{it}$  es un vector de variables de control que pueden o no cambiar en el tiempo,  $c_i$  es un componente de no observables a nivel de escuela que no cambia con el tiempo, y por último  $e_{it}$  es el término de error idiosincrático. La inclusión del término  $c_i$  nos permite corregir por efectos no observables (siempre que estos sean fijos en el tiempo). Esta última es una de las principales ventajas de los modelos econométricos con datos de panel.

Para ver como se corrige por no observables, asumamos, por ejemplo, que tenemos varias escuelas con información en dos puntos del tiempo. Si sacamos la diferencia de las variables del modelo anterior tenemos:

$$\Delta Y = \Delta X \beta + \Delta e \quad (2)$$

En donde  $\Delta Y = Y_{i2} - y_{i1}$ ;  $\Delta X = X_{i2} - X_{i1}$ ,  $\Delta e = e_{i2} - e_{i1}$

En este caso el parámetro  $\beta$  se puede estimar directamente en la ecuación 2.

Al aplicar la diferencia, el término  $c$  desaparece, lo que implica que el modelo asume que  $c_i$  es constante en el tiempo y permite capturar las características de una unidad (escuela) que son fijas y no cambian en el tiempo (como por ejemplo, habilidad y motivación del director y sus profesores, capacidad administrativa y de lobbying de sus directivos y padres de familia, etc). Para nuestro caso, dado que el objetivo es evaluar el impacto de una intervención específica es conveniente utilizar la siguiente especificación:

$$Y_{it1} = \beta_0 + X_{it0}\beta + \alpha T_{it} + Y_{it0} + c_i + \tau_t + e_{it} \quad (3)$$

En donde  $Y_{it}$ ,  $X_{it}$ ,  $c_i$  y  $e_i$  son los mismos que en la ecuación 1,  $\tau_t$  es el efecto tiempo para todas las escuelas en el período  $t$ . Se incluye además como variable de control a la variable de resultado (sea tasa de promoción o la desviación estándar de las evaluaciones de rendimiento) en línea de base (2008); y,  $T_{it}$  es la variable que indica si la escuela recibe o no el tratamiento y desde que año empezó a recibirlo (es una dummy de interacción entre la dummy de tratamiento y la dummy de año de inicio del programa). El impacto de la intervención estaría dado por el parámetro  $\alpha$ . En esencia, la estrategia de identificación se trata de un modelo de Diferencias en Diferencias con efectos fijos.

Adicionalmente a la estrategia de evaluación de Diferencias en Diferencias descrita anteriormente, la información que se dispone en línea de base (esto es para el año 2008), es sumamente útil para aplicar un método que permita capturar la probabilidad de participación en el programa analizado, con la finalidad de emparejar a las escuelas, con base en características observables y determinar las instituciones educativas que pueden ser consideradas como contrafactual en el diseño metodológico, de esta manera se capturarán los impactos del programa. Existen muchas formas de llevar a cabo el emparejamiento: el vecino más cercano, los cinco vecinos más cercanos, usando toda la distribución, etc. Desarrollos recientes en la literatura del método de emparejamiento muestran problemas potenciales con la eficiencia de los estimadores de emparejamiento cuando se usa un bootstrap para calcular los errores estándar (Hahn, 1998; Imbens, 2003 y 2004; Hirano, Imbens y Ridder, 2003).

Con la finalidad de evitar los problemas de eficiencia en los estimadores a calcularse se propone la metodología de emparejamiento sugerida por Hirano et al. (2003), quienes proponen otra alternativa para obtener estimadores totalmente eficientes. Se trata de estimar la ecuación (3) pero utilizando mínimos cuadrados ponderados, en donde los pesos que se usan son, 1 para las unidades tratadas, y  $T^*(X)/(1-T^*(X))$  para las unidades de control (contrafactual para el estudio). En este caso  $T^*$  es la probabilidad condicional de participación en el programa (propensity score) estimada a partir de un modelo probit (ecuación de selección) de la siguiente forma:

$$P_i = X'_{it0}\pi + \gamma Y_{it0} + v_{it} \quad (4)$$

En donde  $P_i$  es una dummy que toma el valor de 1 si la escuela participa en el programa, y de cero en caso contrario.  $X_{it0}$  es un vector de variables en línea de base que incluye: la variable de resultado para el año 2008, dummies cantonales, dummies por régimen, jurisdicción, modalidad, jornada, número de estudiantes y profesores, número de computadoras, y una dummy por área (urbano – rural).  $Y_{it0}$  es la variable de resultado en línea de base. Todas las variables son tomadas con los valores en el año 2008. Por último,  $v_{it}$  es un término de error que sigue una distribución normal.

La aplicación del emparejamiento corregido según el método de Hirano et al. (2003) se la realiza sobre las unidades educativas del año 2014 en función del vector de covariables en línea de base, para capturar efectivamente la probabilidad de que una unidad educativa pueda haber sido considerada con las características de una UEM. Se toma el año 2014 pues en este momento se tiene gran parte de Unidades Educativas del Milenio en funcionamiento como se evidencia en la Tabla 5. Adicional a esta consideración, desde el año 2014 se dispone información de las evaluaciones Ser Bachiller aplicadas a estudiantes como se especificó en el apartado 3.1.2, con lo cual se puede contar con información pertinente para la aplicación de la metodología de evaluación de impacto. El total de UEM consideradas en el 2014 corresponde al acumulado de las UEM que han ido entrando en funcionamiento progresivamente desde el 2008 hasta el 2014.

En definitiva, la estrategia metodológica se basa en una combinación de un modelo de Diferencias en Diferencias con efectos fijos, con un emparejamiento con base en la probabilidad de participar en el programa. De esta forma, nos aseguramos de corregir tanto por observables, como por no observables (que no cambien en el tiempo), para evitar posibles

sesgos en las estimaciones. Esta estrategia de identificación es utilizada por la estructura de la información disponible, es decir, se cuenta con una base de datos tipo panel donde se cuenta con información en línea de base para el año 2008, antes de que se inicie el funcionamiento de la mayoría de las Unidades Educativas del Milenio (UEM), y posteriormente se efectúa el emparejamiento, según la descripción anterior, con las UEM en funcionamiento en el 2014.

## 2.4.2 Identificación de los Grupos de Tratamiento y Control para el Desarrollo de la Evaluación de Impacto

Para empezar, se presenta un análisis descriptivo que permite comparar a las UEM con el resto de las escuelas públicas en algunas variables en línea de base. Esta información se presenta en la tabla 5, a continuación:

Tabla 6. Comparación de medias entre tratamiento y control en línea de base

| Variable                        | Control | Sd    | Tratamiento | Sd    | Valor p |
|---------------------------------|---------|-------|-------------|-------|---------|
| Matemáticas 2008                | 0.043   | 0.89  | 0.227       | 1.049 | [0.330] |
| Lenguaje 2008                   | 0.059   | 0.846 | 0.425       | 0.619 | [0.001] |
| Matutina                        | 0.568   | 0.495 | 0.367       | 0.49  | [0.023] |
| Vespertina                      | 0.051   | 0.221 | 0.000       | 0.000 | [0.000] |
| Nocturna                        | 0.004   | 0.063 | 0.000       | 0.000 | [0.000] |
| Matutina y Vespertina           | 0.207   | 0.405 | 0.467       | 0.507 | [0.004] |
| Matutina y Nocturna             | 0.068   | 0.252 | 0.000       | 0.000 | [0.000] |
| Vespertina y Nocturna           | 0.005   | 0.069 | 0.000       | 0.000 | [0.000] |
| Matutina, Vespertina y Nocturna | 0.097   | 0.296 | 0.167       | 0.379 | [0.305] |
| Régimen Sierra                  | 0.439   | 0.496 | 0.900       | 0.305 | [0.000] |
| Sistema Hispano                 | 0.996   | 0.063 | 1.000       | 0.000 | [0.000] |
| Presencial                      | 0.992   | 0.087 | 1.000       | 0.000 | [0.000] |
| Acceso por vía terrestre        | 0.993   | 0.084 | 1.000       | 0.000 | [0.000] |
| Estudiantes 2009                | 615     | 758   | 1,463       | 1665  | [0.005] |
| Docentes 2009                   | 33      | 34    | 78          | 80    | [0.002] |
| Computadoras 2009               | 18      | 24    | 29          | 24    | [0.008] |
| N                               | 4774    |       | 30          |       |         |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

En el caso de las UEMs, se trabaja solo con aquellas que tienen el bachillerato completo y que rindieron la prueba SER bachiller (aplicada a los estudiantes del tercero de bachillerato, en 2015 y 2016), y que además tengan información de línea de base, es decir que pudieron participar en la prueba SER 2008, por efectos de considerar a las unidades educativas que cubrieron la oferta educativa en espacios donde posteriormente se construyeron las UEM.

Además, se eligió trabajar con el reporte de las UEM que se encontraban en funcionamiento desde el 2014, año en que se estandarizaron los modelos de construcción, considerando que en este 2014 también se reportan a las UEM que entraron en funcionamiento en años anteriores. Esto nos deja un total de 30 UEMs de tratamiento. Respecto a las unidades educativas que no son UEM, se tiene 4.774 escuelas que también cumplen con la condición de tener las dos pruebas de medición de logros (la SER 2008 y las SER bachiller), y el resto de información en línea de base.

Se encuentra claras diferencias entre las UEMS y el resto de escuelas públicas en indicadores en línea de base. Por ejemplo, las UEMs tienen mejores notas en las pruebas SER 2008 tanto en lenguaje como en matemáticas (en desviaciones estándares). También se encuentra diferencias en la jornada de trabajo. El 90% de las UEMs pertenece al régimen sierra contra un 44% del resto de escuelas. Por último, las UEMs son de mayor capacidad de cobertura que el resto de escuelas (tanto en número de alumnos, como de profesores y computadoras).

Como se mencionó en el apartado 3.2.1, uno de los objetivos de utilizar el matching es balancear los grupos de tratamiento y control en línea de base. De acuerdo con lo explicado en la parte metodológica, se realiza un matching ponderado a lo Hirano et al. (2003). En la siguiente tabla se presentan resultados de regresiones ponderadas (con los pesos de acuerdo a Hirano et al. 2003), en las cuales la variable independiente es cada una de las variables en línea de base y la variable dependiente es la variable de tratamiento. Para que los grupos estén correctamente balanceados se espera que ninguno de los coeficientes sea estadísticamente significativo.

Tabla 7. Comparación de medias entre tratamiento y control en variables en línea de base, luego del emparejamiento ponderado

| Variable       | Matemáticas | Lenguaje | Estudiantes | Docentes | Computadoras | Matutina | Matutina y Vespertina |
|----------------|-------------|----------|-------------|----------|--------------|----------|-----------------------|
| UEM            | 0.444       | 0.053    | 180.205     | 8.528    | 3.419        | 0.101    | -0.161                |
| Error Estándar | 0.474       | 0.152    | 388.812     | 18.178   | 5.058        | 0.111    | 0.128                 |
| Valor p        | 0.349       | 0.729    | 0.643       | 0.639    | 0.499        | 0.363    | 0.209                 |
| N              | 1074        | 1074     | 1074        | 1074     | 1074         | 1074     | 1074                  |
| r <sup>2</sup> | 0.035       | 0.002    | 0.003       | 0.003    | 0.005        | 0.012    | 0.026                 |

Fuente: Pruebas SER 2008. Ministerio de Educación

En todos los casos se reporta el coeficiente, el error estándar y el p value. Ninguno de los coeficientes es significativo, lo que indica que los grupos de tratamiento y control están

balanceados adecuadamente, después de aplicarse el emparejamiento ponderado. Se tiene entonces el total de la muestra (instituciones educativas) sobre las cuales se aplicará las regresiones que permitan obtener los resultados del impacto. En este caso se tiene un total de 1074 unidades educativas, distribuidas entre UEM y las demás que tienen probabilidades de ser UEM asignados su respectivo peso de ponderación.

A partir de este tamaño de muestra especificado en el párrafo anterior, se especifica el poder estadístico que corresponde a la probabilidad de que una evaluación de impacto logre detectar un efecto en resultado de interés, para este caso, se utiliza un poder estadístico convencional igual a 80%. Asimismo, con este tamaño de muestra (1074 instituciones educativas) y el poder estadístico de 0.8, se tiene un efecto mínimo detectable de 0.1 unidades de medida de las variables de resultado (tasa de promoción y desviaciones estándar de los resultados en las evaluaciones de rendimiento de las instituciones educativas).

En la muestra identificada para la evaluación de impacto, después de efectuar el emparejamiento ponderado (1074 instituciones educativas), se encuentran las unidades educativas definidas como UEM, las que corresponden a un total de 30 como se especifica en la Tabla 6. Las instituciones educativas restantes, que ascienden a 1044, corresponden a instituciones que permitirán estructurar el grupo de comparación con las respectivas ponderaciones que reciben (tomando en cuenta la probabilidad de poder ser UEM), por efectos de la aplicación del emparejamiento ponderado. Como se ha detallado en el párrafo precedente, el tamaño de la muestra es adecuado para que se identifiquen efectos mínimos del programa de 0.1 unidades de medida de las variables de resultado.

## **2.5 Resultados de la Evaluación de Impacto**

### **2.5.1 Variables de Control**

En los siguientes apartados se especificará los resultados de la aplicación de las metodologías de evaluación de impacto para conocer la causalidad entre la construcción de las Unidades Educativas del Milenio (UEM) con respecto a la Matrícula Escolar y a Logros Académicos. El cálculo de las variables de interés se encuentra detallado en el apartado 3.1.2.

Las variables de control son variables que se encuentran relacionadas con la variable de resultado. En la aplicación de un método de evaluación de impacto, estas variables permiten controlar el efecto de una determinada intervención, para el presente estudio, las variables de

control permiten ‘controlar’ el resultado del coeficiente de la variable de tratamiento, que para el caso es  $T_{it}$ , que corresponde a una variable dicotómica que toma el valor de 0 si la unidad educativa no es una UEM y de 1 si la unidad educativa es UEM.

El vector de variables de control de las Ecuaciones 1 y 3 está compuesto por el conjunto de variables detallados en la Tabla 6. Se utiliza estas variables porque corresponden al grupo de información observable que puede ser comparada en el tiempo. Estas variables deben reportar información en línea de base para poder aplicar la metodología de Diferencias en Diferencias y determinar así el impacto del programa, una vez que se cuenta con la muestra después del emparejamiento ponderado.

Para la aplicación de los modelos econométricos que permiten obtener los impactos del programa para las variables de resultado (Matrícula Escolar y Logros Académicos) se utilizan las variables de control diferenciadas en 3 especificaciones:

- 1) Solo se incluye como control a los resultados de la prueba 2008, para la variable de resultado relacionada con los logros académicos; o una dummy para el tratamiento de la tasa de promoción en la línea de base para el grado correspondiente, para la variable de resultado relacionada con la matrícula escolar;
- 2) Incluye, además de la especificación 1, todas las variables de la Tabla 6; y
- 3) Incluye, además de la especificación 2, variables dummies cantonales. Contar con estas especificaciones al momento de presentar los resultados de la evaluación de impacto permite comprobar la robustez del coeficiente que se está calculando para determinar la causalidad del programa.

### **2.5.2 Logros Académicos**

Luego del emparejamiento se aplicó el modelo de diferencias en diferencias de acuerdo a lo definido en la ecuación (3). Tanto para las pruebas del 2015, de 2016 y de 2017. En todos los casos se utilizó las tres especificaciones mencionadas en el apartado 3.3.1. La ventaja de este procedimiento es que se usa a todas las escuelas del grupo de control, pero su peso en la estimación de MCO varía de acuerdo a su cercanía o no con las escuelas del grupo de tratamiento de acuerdo con la probabilidad de participación en el programa. Los resultados se presentan en las siguientes tablas.

Los resultados para el 2015 se presentan en la siguiente tabla. En todos los casos se reporta el coeficiente y el error estándar.

Tabla 8. Impacto de las UEM en logros académicos en 2015

| Variable                     | Lengua |        |        | Matemáticas |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
|                              | Esp. 1 | Esp. 2 | Esp. 3 | Esp. 1      | Esp. 2 | Esp. 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  |
| Coeficiente Lengua 2008      | 0.503  | 0.563  | 0.469  |             |        |        |
|                              | 0.088  | 0.107  | 0.096  |             |        |        |
| Coeficiente Matemáticas 2008 |        |        |        | 0.526       | 0.446  | 0.64   |
|                              |        |        |        | 0.033       | 0.077  | 0.102  |
| N                            | 989    | 989    | 989    | 989         | 989    | 989    |
| r <sup>2</sup>               | 0.143  | 0.427  | 0.686  | 0.291       | 0.411  | 0.777  |

Nota: Resultados expresados como coeficiente / error estándar

Fuente: Pruebas SER 2008 (MINEDUC) y Pruebas “Ser Bachiller” 2015 (INEVAL)

Cómo se evidencia en la tabla 7, los resultados de la aplicación de la estrategia de evaluación de impacto demuestran que para el año 2015 no existe causalidad entre la construcción y funcionamiento de las Unidades Educativas del Milenio y los logros de los estudiantes de 3ro de bachillerato en Matemáticas y Lenguaje. Estos resultados se corroboran debido a que en las tres especificaciones del modelo econométrico se tiene errores estándar superiores a los coeficientes de cada variable.

Para el año 2016 los resultados son diferentes, pues se evidencia claramente que existe un impacto positivo en los logros de matemáticas de los estudiantes de 3ro de bachillerato, lo que indica que los estudiantes de este nivel en las UEM tienen un resultado superior en 0,5 desviaciones estándar frente a aquellos estudiantes del mismo nivel que no se encuentran en una Unidad Educativa del Milenio, según los resultados de la especificación más completa (Tabla 9).

Por su parte, se sigue evidenciando que los resultados en los logros de lenguaje no son significativos, tal como se presentó en el año 2015. En la tabla 8 se presenta los resultados para el año 2016, identificándose las 3 especificaciones antes descritas, que permiten comprobar la robustez de los coeficientes encontrados.

Tabla 9. Impacto de las UEM en logros académicos en 2016

| Variable                    | Lengua |        |        | Matemáticas |        |          |
|-----------------------------|--------|--------|--------|-------------|--------|----------|
|                             | Esp. 1 | Esp. 2 | Esp. 3 | Esp. 1      | Esp. 2 | Esp. 3   |
| UEM                         | 0.162  | -0.003 | -0.065 | 0.546       | 0.519  | 0.497    |
|                             | 0.209  | 0.138  | 0.090  | 0.179       | 0.168  | 0.071*** |
| Coficiente Lengua 2008      | 0.479  | 0.440  | 0.447  |             |        |          |
|                             | 0.119  | 0.113  | 0.130  |             |        |          |
| Coficiente Matemáticas 2008 |        |        |        | 0.283       | 0.179  | 0.650    |
|                             |        |        |        | 0.060       | 0.069  | 0.092    |
| N                           | 988    | 988    | 988    | 988         | 988    | 988      |
| r <sup>2</sup>              | 0.132  | 0.372  | 0.680  | 0.256       | 0.334  | 0.705    |

Nota 1: Resultados expresados como coeficiente / error estándar

Nota 2: (\*\*\*) significativo al 95% de confianza

Fuente: Pruebas SER 2008 (MINEDUC) y Pruebas “Ser Bachiller” 2016 (INEVAL)

Por último, se presentan los resultados de la evaluación de impacto para el año 2017 en la siguiente tabla:

Tabla 10. Impacto de las UEM en logros académicos en 2017

| Variable                    | Lengua |        |        | Matemáticas |        |          |
|-----------------------------|--------|--------|--------|-------------|--------|----------|
|                             | Esp. 1 | Esp. 2 | Esp. 3 | Esp. 1      | Esp. 2 | Esp. 3   |
| UEM                         | 0.048  | -0.062 | -0.023 | 0.208       | 0.164  | 0.184    |
|                             | 0.131  | 0.118  | 0.071  | 0.195       | 0.168  | 0.067*** |
| Coficiente Lengua 2008      | 0.312  | 0.210  | 0.322  |             |        |          |
|                             | 0.093  | 0.147  | 0.117  |             |        |          |
| Coficiente Matemáticas 2008 |        |        |        | 0.067       | -0.042 | 0.609    |
|                             |        |        |        | 0.113       | 0.128  | 0.080    |
| N                           | 998    | 998    | 998    | 998         | 998    | 998      |
| r <sup>2</sup>              | 0.096  | 0.324  | 0.608  | 0.033       | 0.245  | 0.694    |

Nota 1: Resultados expresados como coeficiente / error estándar

Nota 2: (\*\*\*) significativo al 95% de confianza

Fuente: Pruebas SER 2008 (MINEDUC) y Pruebas “Ser Bachiller” 2017 (INEVAL)

Según los resultados de 2017 se identifica que existe un impacto positivo para los estudiantes de 3ro de bachillerato de las UEM frente a aquellos estudiantes del mismo nivel que no se encuentran en una UEM. Este resultado positivo es de 0,18 desviaciones estándar para el modelo de la especificación 3 que es la más completa, como se ha mencionado anteriormente. Como se puede identificar, pese que los resultados de la evaluación de impacto para el año 2017 siguen siendo positivos, son menores que los resultados para el año 2016. Esto podría determinarse porque el sistema educativo fiscal en el Ecuador poco a poco se encuentra nivelando la calidad de la educación de las instituciones educativas que no son UEM frente a

las que si son UEM, entendiendo que las prestaciones de la UEM consisten en mejores recursos educativos, laboratorios adecuados, docentes capacitados y mejores espacios escolares, entre otros. Este argumento se presenta por las inversiones realizadas en materia educativa en el Ecuador, por lo que el Ministerio de Educación ha efectuado varios programas en el ámbito educativo para proveer a las instituciones educativas de docentes capacitados, adecuaciones de espacios de las instituciones educativas con laboratorios de ciencias y de cómputo, entrega de material tecnológico, entre otros (Informe de Rendición de Cuentas – Ministerio de Educación, 2016). Estos resultados se sustentan en los promedios en matemáticas de las instituciones educativas que corresponden a UEM y a las que no son UEM, donde en la tabla 11 se presenta que las instituciones que no son UEM aumentan su rendimiento en el dominio de matemáticas, pasando de un puntaje de 688 en 2016 a 710 en 2017.

Tabla 11. Resultados Promedio en Matemáticas Tratamiento Vs. Control

| <b>Intervención</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| UEM (Tratamiento)   | 762,85      | 782,30      | 753,65      |
| No UEM (Control)    | 695,72      | 688,36      | 710,86      |

Fuente: Resultados de las Pruebas “Ser Bachiller” 2015 - 2017

### 2.5.3 Matrícula Escolar

Como se mencionó en la parte de metodología, para analizar el impacto en matrícula se calcula la tasa de promoción por grado. Un indicador de síntesis es la tasa de promoción promedio para los 10 años de educación básica, así como de los 3 años de bachillerato. En esta parte se presenta los resultados promedios, mientras que en los anexos se presentan los resultados por grado. Se utiliza el modelo de diferencias en diferencias de la ecuación (3), estimando los coeficientes por MCO ponderados de acuerdo a lo Hirano et al. (2003).

Para la presentación de los resultados de la evaluación de impacto sobre la matrícula escolar, se incluyen 3 especificaciones, según lo descrito en el apartado 3.3.1, y son: i) incluye una dummy para el tratamiento de la tasa de promoción en la línea de base para el grado correspondiente; ii) adicional a la especificación 1, incluye todas las variables de control especificadas en la tabla 5; y iii) finalmente la especificación 3 incluye lo mencionado en la especificación 2 más la incorporación de variables dummy cantonales.

Los resultados presentados en la tabla 12 indican que la construcción de las Unidades Educativas del Milenio (UEM) no ha causado incrementos o disminuciones sobre la matrícula de los estudiantes que se encuentran en los 10 niveles de educación básica.

Los resultados presentados en la Tabla 12 indican que, en promedio, el impacto en la matrícula de para el nivel de educación básica es nulo, según el coeficiente presentado para la especificación 3.

Tabla 12. Impacto de las UEM en matrícula básica

| Variable       | Especificación 1 | Especificación 2 | Especificación 3 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| UEM            | 0.088<br>0.044   | 0.142<br>0.164   | 0.001<br>0.000   |
| N              | 504              | 504              | 504              |
| r <sup>2</sup> | 0.088            | 0.395            | 0.999            |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

Por otro lado, en la Tabla 13 se presenta los resultados de la evaluación de impacto sobre la matrícula promedio de los niveles de bachillerato (1ro, 2do y 3ro de bachillerato):

Tabla 13. Impacto de las UEM en matrícula de bachillerato

| Variable       | Especificación 1 | Especificación 2 | Especificación 3 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| UEM            | 0.088<br>0.044   | 0.142<br>0.164   | 0.001<br>0.000   |
| N              | 504              | 504              | 504              |
| r <sup>2</sup> | 0.088            | 0.395            | 0.999            |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

Al igual que los resultados presentados sobre el impacto de la matrícula en el nivel de educación básica, la Tabla 13 presenta un impacto no significativo sobre la matrícula promedio para el nivel de bachillerato por efectos de la construcción de las UEM, como se reporta en el coeficiente correspondiente a la Especificación 3.

Se puede evidenciar que la construcción y funcionamiento de las Unidades Educativas del Milenio no ha causado impacto sobre la matrícula de los estudiantes, tanto para los años del nivel de educación general básica como para los años del nivel de bachillerato.

## **Capítulo 4**

### **Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.1 Conclusiones**

El presente estudio busca determinar si existe causalidad entre la construcción de las Unidades Educativas del Milenio y variables de resultados relacionadas al sistema educativo como matrícula escolar y logros educativos, principalmente para los estudiantes de tercer año de bachillerato. Es decir, a través del uso de estrategias de evaluación de impacto se evaluará el programa de UEM implementado por el gobierno del Ecuador desde 2008.

En contexto, el déficit de la oferta educativa, principalmente sobre los niveles de educación inicial y bachillerato, a más de la inadecuada organización de los centros educativos y la ineficiente infraestructura escolar originaron la implementación del Ordenamiento de la Oferta Educativa. A través de este nuevo ordenamiento, se buscó hacer uso eficiente de los recursos del Ministerio de Educación a más de mejorar las condiciones de infraestructura de todo el sistema educativo, por lo que se creó el proyecto de las Unidades Educativas del Milenio.

El proyecto de las Unidades Educativas del Milenio desde sus inicios tuvo dos grandes objetivos, pues por un lado a través de la construcción de escuelas buscó ampliar la oferta educativa del sistema educativo nacional y reducir la brecha entre oferta y demanda existente, sobre todo en sectores con mayores niveles de pobreza. Por otro lado, la construcción de las UEM y su acoplamiento con adecuados recursos educativos, mobiliario y equipamiento, buscan mejorar el rendimiento de los estudiantes por las facilidades que presenta una infraestructura educativa de alta calidad, así como los espacios físicos adaptados para la enseñanza.

Desde el año 2008 hasta el año 2017 el gobierno del Ecuador ha construido un total de 85 Unidades Educativas del Milenio distribuidas en todo el país, las cuales se encuentran distribuidas entre UEM de tipología mayor y UEM de tipología menor. Aquellas que son de tipología mayor tienen una capacidad de atender a 1.140 estudiantes en una jornada, y un costo promedio de construcción de 6.3 millones de dólares; mientras que las UEM de tipología menor tienen una capacidad para atender a 570 estudiantes en una jornada, con un costo promedio de construcción de 4 millones de dólares.

Para dar respuesta a las hipótesis planteadas en la presente investigación se utiliza una estrategia metodológica a través del uso de datos de panel, el cual permite utilizar un método de Propensity Score Matching (PSM) ponderado a lo Hirano et al. (2003), combinado con una estrategia de evaluación de Diferencias en Diferencias (DD). Con el uso de esta estrategia metodológica se conoce el impacto de la construcción de las UEM sobre la matrícula escolar para los niveles de básica y bachillerato y sobre los logros de los estudiantes para los estudiantes de 3ro de bachillerato en las materias de matemáticas y lenguaje.

En cuanto a logros de los estudiantes, se aplica la estrategia de evaluación descrita anteriormente para evaluar el impacto de las UEM sobre los logros de los estudiantes de 3ro de bachillerato en las áreas de matemáticas y lenguaje, para los años 2015, 2016 y 2017. Para el año 2015 no se encuentran resultados significativos, es decir que la construcción de las UEM no causó mejoras en los logros de los estudiantes de las mismas, frente a aquellos estudiantes que no son parte de las UEM.

Sin embargo, para el año 2016 se encuentra un impacto significativo y positivo en el área de matemáticas, más no en el área de lenguaje. El resultado del impacto es de 0,5 desviaciones estándar y permite conocer que los estudiantes de las UEM presentan un mejor desempeño en el área de matemáticas que aquellos estudiantes que no se encuentran en una Unidad Educativa del Milenio.

Por su parte, el resultado para el año 2017 presenta un impacto positivo y significativo de 0,18 desviaciones estándar en el área de matemáticas y no presenta impactos en el área de lenguaje, manteniendo consistencia en los resultados presentados para el año 2016. Como se puede evidenciar, el resultado del año 2017 es inferior al resultado de 2016 por lo que se presenta efectos decrecientes.

Una explicación hipotética del resultado obtenido en matemáticas puede ser que los efectos de intervención debieron pasar por un período de maduración, pues como se mencionó en la descripción de los resultados, todas las escuelas de tratamiento (UEM) fueron inauguradas desde el año 2014 en adelante. Asimismo, los resultados positivos en matemáticas pueden deberse a las adaptaciones de laboratorios de ciencias y de cómputo, así como una buena provisión de equipamiento y material educativo que sirven para fortalecer el conocimiento en matemáticas. Este argumento sustenta las conclusiones de varios estudios reportados en el

apartado 1.5 correspondiente a la Evidencia Empírica relacionada con la intervención estudiada.

Los resultados decrecientes presentados para el año 2017 se pueden interpretar partiendo del principio que el resto de instituciones educativas del sistema educativo se están asemejando a las características intrínsecas de las UEM, es decir se está equiparando la calidad de los recursos educativos y la calidad de los docentes que han ingresado en todas aquellas que no pertenecen al grupo de tratamiento sino que pertenecen al grupo de control (las que no son UEM), tal como lo especifica el Ministerio de Educación (Informe de Rendición de Cuentas – Ministerio de Educación, 2016). Esto se evidencia con los promedios por institución educativa UEM y No UEM presentados en la Tabla 11.

Como se mencionó anteriormente, el presente estudio también evaluó los resultados de la matrícula escolar por efectos de la construcción de las Unidades Educativas del Milenio, considerando que el proyecto fue implementado para ampliar la oferta educativa en todo el territorio nacional. El resultado de la implementación de la estrategia de evaluación para determinar el impacto de las UEM sobre matrícula indica que no existe ningún impacto para la matrícula tanto para el nivel de educación básica como para el nivel de bachillerato en términos de promedio.

Este resultado puede ser interpretado en que la construcción de las UEM existentes hasta el año 2017 no ha sido suficiente para abastecer a toda la demanda del sistema educativo nacional, pues se evidencia que las UEM atienden a 83.425 estudiantes, lo que corresponde al 2,4% del total de estudiantes en el sistema de educación fiscal (Ponce y Drouet, 2017). Este resultado es coherente por la cantidad de UEM disponibles en el sistema educativo y por el elevado costo de construcción que impide ampliar la cobertura con esta estrategia de Política Pública.

### **3.2 Recomendaciones**

Como se ha evidenciado en las conclusiones, se ha identificado que la construcción de las UEM tiene un impacto positivo en los logros de matemáticas, tanto para el 2016 como para el 2017. Asimismo, para el año 2017 se evidencia que existe un efecto decreciente sobre los resultados presentados para el 2016. En este caso, es recomendable que se efectúe un análisis y evaluación cualitativa que permita conocer a profundidad cuales han sido las acciones

dentro de las Unidades Educativas del Milenio para fomentar una mejora en la calidad de la educación de los estudiantes.

Esta evaluación cualitativa también debe permitir entender las razones del impacto solamente en matemáticas y no en lenguaje. Para ello será necesario identificar cómo se está utilizando las instalaciones de las UEM, de la tecnología y laboratorios disponibles, así como verificar los procesos de liderazgo de las autoridades. Otro factor importante es identificar sobre la capacidad de los docentes en las UEM para transmitir los conocimientos pedagógicos que se encuentran relacionados con la mejora de las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Asimismo, y según la evidencia empírica especificada en la presente investigación, se ha determinado que la construcción de infraestructura educativa moderna, por sí sola, no ayuda a mejorar los logros de los estudiantes. Estos programas deben venir acompañados de mejoras en la capacitación de los docentes, mejora en los usos de los espacios e instalaciones de las instituciones educativas, procesos de liderazgo en las instituciones educativas que permitan una mayor interacción de los estudiantes en el aprendizaje.

Por otro lado, se evidenció que la construcción de las UEM no ha causado impactos sobre la matrícula de los estudiantes tanto para el nivel de educación básica, como para el nivel de bachillerato. Se especificó en el acápite de conclusiones que la cantidad de UEM construidas no han sido suficientes para que la matrícula en las mismas presente un impacto positivo, pues su capacidad de atención no supera ni el 3% del total de estudiantes matriculados dentro del sistema educativo fiscal. Una de las debilidades para la implementación de este proyecto, es el alto costo unitario para la construcción de las UEM, donde en promedio las UEM mayores cuestan 6,3 millones, mientras que las UEM menores cuestan 4 millones de dólares.

Una posible estrategia para mejorar la ampliación de cobertura educativa es definir procesos de construcción más eficientes, o tipologías con capacidades menores adecuadas a los entornos territoriales donde exista mayor déficit de oferta educativa y alta dispersión. La construcción de una nueva alternativa con costos más bajos puede incrementar la oferta sin que esto sea una repercusión para el presupuesto planificado del Ministerio de Educación. Asimismo, en algunos espacios territoriales, la dispersión de las poblaciones impide que se coloquen UEM con las tipologías actualmente definidas, por lo que sería conveniente estructurar nuevas tipologías de construcción para atender a estos espacios de difícil acceso.

## Anexos

Tabla A1. Modelo de selección de Participación en el Programa

| UEM                   | dF/dx     | Std.     |
|-----------------------|-----------|----------|
| Lenguaje 2008         | -.0000122 | .0002928 |
| Matemáticas 2008      | .0002047  | .0003903 |
| Matutina              | -.0023136 | .003223  |
| Matitina y Vespertina | .0001629  | .0005721 |
| Dummy sierra          | .0349346  | .0401866 |
| Estudiantes 2008      | -2.96e-08 | 3.70e-07 |
| Profesores 2008       | .0000129  | .0000196 |
| Computadores 2008     | -.0000178 | .0000257 |
| CANTON1*              | -.0012821 | .0017966 |
| CANTON16*             | -.0002947 | .0004989 |
| CANTON20*             | -.0001907 | .0003662 |
| CANTON30*             | -.00023   | .0004041 |
| CANTON51*             | -.0001504 | .0004034 |
| CANTON75*             | .00033    | .0018633 |
| CANT~100*             | -.0004225 | .000681  |
| CANT~106*             | -.0004786 | .0007368 |
| CANT~178*             | -.014511  | .0151892 |
| CANT~214*             | -.0003029 | .0005119 |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

Tabla A2. Resultados del impacto de las UEM sobre matrícula por grado

| <b>2o</b>      |                 |                 |                 | <b>8o</b>      |                |                 |                |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | 0.469<br>0.099  | 0.751<br>0.310  | 0.555<br>0.278  | UEM            | 0.210<br>0.249 | 0.114<br>0.203  | -1744<br>0.396 |
| N              | 7448            | 7448            | 7448            | N              | 15232          | 15232           | 15232          |
| r <sup>2</sup> | 0.023           | 0.792           | 0.986           | r <sup>2</sup> | 0.953          | 0.981           | 0.999          |
| <b>3o</b>      |                 |                 |                 | <b>9o</b>      |                |                 |                |
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | 0.305<br>0.048  | 0.202<br>0.138  | -0.199<br>0.187 | uem            | 0.126<br>0.047 | 0.073<br>0.054  | 0.312<br>0.050 |
| N              | 14723           | 14723           | 14723           | N              | 1273           | 1273            | 1273           |
| r <sup>2</sup> | 0.431           | 0.882           | 0.996           | r <sup>2</sup> | 0.419          | 0.661           | 0.987          |
| <b>4o</b>      |                 |                 |                 | <b>10o</b>     |                |                 |                |
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | -0.341<br>0.093 | -0.380<br>0.290 | -1571<br>0.184  | UEM            | 0.085<br>0.281 | -0.776<br>0.120 | 0.490<br>0.072 |
| N              | 14081           | 14081           | 14081           | N              | 942            | 942             | 942            |
| r <sup>2</sup> | 0.422           | 0.850           | 0.998           | r <sup>2</sup> | 0.477          | 0.904           | 0.994          |
| <b>5o</b>      |                 |                 |                 | <b>1 bac</b>   |                |                 |                |
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | 0.207<br>0.076  | 0.002<br>0.163  | 0.378<br>0.138  | UEM            | 0.225<br>0.112 | -0.598<br>0.224 | 0.326<br>0.079 |
| N              | 15205           | 15205           | 15205           | N              | 833            | 833             | 833            |
| r <sup>2</sup> | 0.909           | 0.979           | 1000            | r <sup>2</sup> | 0.756          | 0.877           | 0.996          |
| <b>6o</b>      |                 |                 |                 | <b>2 bac</b>   |                |                 |                |
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | -0.163<br>0.064 | -0.115<br>0.189 | -0.323<br>0.132 | UEM            | 0.093<br>0.030 | 0.140<br>0.042  | 0.000<br>0.000 |
| N              | 14939           | 14939           | 14939           | N              | 143            | 143             | 143            |
| r <sup>2</sup> | 0.716           | 0.970           | 1000            | r <sup>2</sup> | 0.077          | 0.184           | 1000           |
| <b>7o</b>      |                 |                 |                 | <b>3 bac</b>   |                |                 |                |
| Variable       | Esp. 1          | Esp. 2          | Esp. 3          | Variable       | Esp. 1         | Esp. 2          | Esp. 3         |
| UEM            | -0.043<br>0.091 | -0.219<br>0.157 | -0.618<br>0.203 | UEM            | 0.028<br>0.036 | -0.081<br>0.045 | 0.000<br>0.000 |
| N              | 14764           | 14764           | 14764           | N              | 111            | 111             | 111            |
| r <sup>2</sup> | 0.452           | 0.611           | 0.993           | r <sup>2</sup> | 0.265          | 0.831           | 1000           |

Fuente: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) 2008 – 2016

## Lista de referencias

- Alderman, H., Kim, J. y Orazem, P. 2003. Design, evaluation, and sustainability of private schools for the poor: the Pakistan urban and rural fellowship school experiment *Economics of Education Review* 22: 265-274.
- Angrist, J. y Levy, V. 2002. New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning. *The Economic Journal*, 112 (October).
- Azariadis, C. y Drazen, A. 1990. Threshold externalities and economic development. *Quarterly Journal of Economics*, Núm. 104
- Barrera-Osorio, F. y Linden, L. 2009. The Use and Misuse of Computers in Education: Evidence from a Randomized Education Experiment in Colombia. *World Bank Policy Research Working Paper #4836. Impact Evaluation Series No. 29.*
- Bayona, H. 2016. Efectos de la infraestructura sobre el fracaso escolar: evidencia empírica para Colombia. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, Vol. 7, No. 2, 19-40
- Becker, G. 1975. *El capital humano*. Alianza editorial. Madrid, 1983.
- Burde, D. y Linden, L. 2013. The effect of village-based schools: Evidence from a randomized controlled trial in Afghanistan. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5, 27-40. Doi:10.1257/app.5.3.27.
- Carrillo, P., Onofa, M. Ponce, J. 2010. *Information Technology and Student Achievement: Evidence from a Randomized Experiment in Ecuador*, IDB Publications (Working Papers) 37758, Inter-American Development Bank.
- Cerquera, O. 2014. “Estado del Arte del Rendimiento Académico en la Educación Media”. Grupo de Investigación IGUAQUE. Universidad Surcolombiana. Vol. 17, No. 17, 197-220.
- Cervini, R. 2002. *La distribución social de los rendimientos escolares. El rendimiento escolar en Argentina. Análisis de resultados y factores*. Buenos Aires: Losada
- Chay, K., McEwan, P., y Urquiola, M. 2005. The Central Role of Noise in Evaluating Interventions That Use Test Scores to Rank Schools. *American Economic Review*, 95(4): 1237-1258.
- Cristia, J., Czerwonko, A. y Garofalo, P. 2014. Does technology in schools affect repetition, dropout and enrollment? Evidence from Peru. *Journal of Applied Economics* 17: 89-112.

- De Ferranti, D.; Perry, G.; Ferreira, F. y Walton, M. 2004. "Inequality en Latin America and the Caribbean: Breaking with History? World Bank, Washington, D.C. – U.S.A.
- Duflo, E. 2001. Schooling and labor market consequences of school construction in Indonesia: Evidence from an unusual policy experiment *American Economic Review*. 91(4): 795-813.
- Durán-Narucki, V. 2008. School building condition, school attendance, and academic achievement in New York City public schools: A mediation model. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 278-286.
- Glewwe, P. & Jacoby, H. 1994. Student achievement and schooling choice in low-income countries: Evidence from Ghana. *Journal of Human Resources*, 29 (3), 843-864.
- Glewwe, P. et al. 1995. An Eclectic Approach to Estimating the Determinants of Achievement in Jamaican Primary Education. *The World Bank Economic Review*.
- Glewwe, P. et al. 2004. Retrospective vs. prospective analyses of school inputs: the case of flip charts in Kenya. *Journal of Development Economics*.
- Glewwe, P., Aturupane, H., Ravina, R., Sonnadara, U., Wisniewski, S. 2014. An Assessment of the Impacts of Sri Lanka's Programme for School Improvement and School Report Card Programme on Students' Academic Progress. *The Journal of Development Studies*. Vol 50, Iss. 12, 2014.
- Glewwe, P. y Jacoby, H. 1994. Student Achievement and Schooling Choice in Low-Income Countries - Evidence from Ghana. *The Journal of Human Resources*.
- Glewwe, P., Kremer, M. y Moulin S. 2009. Many children left behind? Textbooks and test scores in Kenya. *American Economic Journal. Applied Economics*.
- Glewwe, P., Hanushek, E., Humpage, S. & Ravina, R. 2011. School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010. Working Paper 17554.
- Glewwe, P., Muralidharan, K., 2015. Improving School Education Outcomes in Developing Countries: Evidence, Knowledge Gaps, and Policy Implications. *Research on Improving System of Education*. RISE – WP – 15/001.
- Handa, S. 2002. Raising primary school enrolment in developing countries. The relative importance of supply and demand *Journal of Development Economics* 69:103-128.
- Hanushek, E. 1986. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature* 24 (September), 1141-77.
- Hanushek, E. 1997. Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19 (2), 141-164.

- Hanushek, E. 2003. The failure of input-based schooling policies. *Economic Journal* 113, no. 485 (February): F64-F98.
- Hanushek, E. y Woessmann, L. 2007. The Role of Education Quality in Economic Growth. World Bank Policy Research Working Paper 4122, Washington D.C. – U.S.A.
- Hirano, K., Imbens, G. W., & Ridder, G. 2003. Efficient estimation of average treatment effects using the estimated propensity score. *Econometrica*, 71(4), 1161-1189.
- Imbens, G. W. 2004. Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: A review. *The review of Economics and Statistics*, 86(1), 4-29.
- Inamdar, P. 2004. Computer Skills Development by Children Using the 'Hole in the Wall' Facilities in Rural India. *Australasian Journal of Educational Technology* 20 (3): 337-50
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Ineval. 2016. Resultados Educativos, retos hacia la excelencia.
- Kazianga, H., Levy, D., Linden, L. y Sloan, M. 2013. The effects of girl-friendly schools: evidence from the BRIGHT school construction program in Burkina Faso. *American Economic Journal: Applied Economics* 5(3): 41-62.
- Kremer, M. 1995. Research on Schooling: What We Know and What We Don't, A Comment on Hanushek. *The World Bank Research Observer* 10 (August), 247-54.
- Kremer, M y Glewwe P. 2006. Schools, Teachers, and Education Outcomes in Developing Countries. *Handbook of the Economics of Education*. Volume 2, 2006, Pages 945–1017.
- Kremer, M., Moulin, S., y Namunyu, R. 2003. Decentralization: A cautionary tale. Unpublished manuscript. Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (J-PAL). Cambridge, MA.
- Krishnaratne, S., White, H., & Carpenter, E. 2013. Quality education for all children? What works in education in developing countries. New Delhi: International Initiative for Impact Evaluation (3ie), Working Paper, (20).
- Linden, L. 2008. Complement or Substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India. Columbia University, MIT Jameel Poverty Action Lab, IZA.
- Low, J. et al. 2008. Time-on-task, technology and mathematics achievement. *Evaluation and Program Planning* 31 (2008) 41–50
- Lucas, R. 1988. On the mechanics of economic development". *Journal of Monetary Economics*, núm. 22

- Masino, S., Zarazúa, M. 2015. What works to improve the quality of student learning in developing countries? *International Journal of Educational Development*. Volume 48. Pages 53 – 65
- Mbti, I., Muralidharan, K., Romero, M., Schipper, Y., Manda, C. y Rajani, R. 2016. Inputs, incentives, and complementarities in primary education: Experimental evidence from Tanzania. Unpublished manuscript. University of California at San Diego, San Diego, CA.
- McEwan, P. J. 2015. Improving learning in primary schools of developing countries: A meta-analysis of randomized experiments. *Review of Educational Research*, 85(3), 353-394.
- Ministerio de Educación 2012. Proyecto “Reordenamiento de la Oferta Educativa”
- Ministerio de Educación 2015. Proyecto “Nueva Infraestructura Educativa”
- Mincer, J. 1974. Schooling, Experience and Earnings”. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Mocan, N., y Cannonier, C. 2012. Empowering Women through Education: Evidence from Sierra Leone. NBER Working Paper. No. 1816.
- Murnane, R., Ganimian, A. 2014. Improving Educational Outcomes in Developing Countries: Lessons from Rigorous Evaluations. National Bureau of Economic Research. Working Paper 20284
- Plan Decenal de Educación 2006 – 2015. 2006. Ministerio de Educación del Ecuador
- Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017. 2013. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)
- Piñeros, L. y Rodríguez, A. 1998. Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: Un estudio en Colombia. Washington, D.C.: The World Bank/Latin America and the Caribbean Region/Department of Human Development.
- Ponce J. y Drouet M. 2017. The Impact of an Infrastructure School Project on Enrolment and Students’ Achievement: Evidence from “Escuelas del Milenio” of Ecuador. Documento de trabajo no publicado.
- Romer, P. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*
- Rosas, R. et al. 2003. Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

- Santibañez, L. 2009. “El Impacto del Gasto sobre la Calidad Educativa”. Estudios sobre Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) – México.
- Sabarwal, S., Evans, D y Marshak, A. 2014. The permanent input hypothesis: the case of textbooks and (no) student learning in Sierra Leone. Policy Research working paper no. WPS 7021. Washington, DC. World Bank Group.
- Schultz, T. 1961. “Education and Economic Growth”, Henry N. (ed) Social Forces Influencing American Education, Chicago – USA.
- Schultz, T. 1972. “Investment in Education: Equity-efficiency Quandary, Chicago: University of Chicago Press.
- Sen, A. 1979. Sobre la igualdad económica. Editorial Crítica
- Sen, A. 1992. Inequality Reexamined. Oxford: Clarendon Press; New York: Russell Sage Foundation; Cambridge: Harvard University Press
- Sen, A. 1999. Desarrollo y Libertad. Editorial Planeta
- Smith, A. 1776. Ensayo sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones.
- Tan, J., Lane, J. y Lassibille, G. 1999. Student Outcomes in Philippine Elementary Schools: An Evaluation of Four Experiments. The World Bank Economic Review.
- Vegas, E. y Patrow, J. 2008. “Incrementar el aprendizaje estudiantil en América Latina. El desafío para el Siglo XXI”. World Bank, Washington D.C. – U.S.A.