

Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos*

Informe Final

Proyecto Mediano

Código: A2-PMN-PM-T10-07-2013

Lima, agosto de 2014

Yohnny Campana
Macroconsult S.A.

Dennis Velasco
Universidad Torcuato
Di Tella

Julio Aguirre
Universidad del
Pacífico

Elmer Guerrero
Universidad de San
Andrés

* El presente documento constituye el informe final del Proyecto Mediano presentado en el marco del Concurso de Investigación 2013 XV (CIES- IDRC – Fundación M. J, Bustamante). Las ideas vertidas en él representan la opinión de los autores y no de las instituciones a las cuales están afiliados. Los autores desean agradecer al CIES por el apoyo financiero en la elaboración de esta investigación. Asimismo, queremos agradecer a Álvaro Monge, Lincoln Flor y a un lector anónimo por sus valiosos comentarios a una versión previa del documento. También queremos reconocer la ayuda brindada por Pavel Coronado en las etapas iniciales del proyecto. Por supuesto, todos los errores remanentes son de exclusiva responsabilidad de los autores. Para mayor información: yohnny.campana@gmail.com; aguirre_jc@up.edu.pe; dfvelasco48@gmail.com; y elmer.guerrero@gmail.com.

Resumen / Abstract

La literatura nacional muestra poca evidencia del impacto de la inversión en infraestructura educativa en el rendimiento escolar aun cuando ésta es una política priorizada por el Estado peruano para atender la problemática de la educación en el país. Esto obedece en gran medida a la dificultad para lidiar con la endogeneidad de la selección de las escuelas intervenidas y porque no hay muchas bases de datos disponibles que compendien sistemáticamente las inversiones realizadas por los gobiernos como primer paso para medir los efectos de dicha inversión sobre la educación. La búsqueda de los factores críticos que afectan la calidad de la educación es una de las áreas donde existe una clara necesidad de investigación. Por ello, este estudio intenta generar evidencia en esta línea, valiéndose de la experiencia única del Programa de Instituciones Educativas Emblemáticas que se implementó en el Perú entre el 2009 y 2011. Los resultados sugieren que este programa habría impactado en el rendimiento educativo en comunicación y muy levemente en matemática.

At a local level, there is scarce evidence about the impact of educational infrastructure investments on school performance even when this is a problem with the highest priority for the Peruvian government. Both the difficult to deal with the endogeneity problem in the selection of beneficiary schools and the lack of databases that systematically compile the investments made by governments are the main factors that have limited the production of literature on this topic. The identification of critical factors that affect the quality of education is an area that needs more research. Thus, this paper tries to generate evidence in this line by using the experience of the Programa de Instituciones Educativas Emblemáticas implemented in Peru during 2009-2011. Our results suggest that this program impacted mainly on communication and just very slightly on math performance.

Índice

1. Introducción	4
2. La infraestructura educativa en el Perú.....	7
3. Revisión de literatura	11
3.1. ¿Cómo impacta la infraestructura escolar en los aprendizajes?	17
4. Metodología.....	17
4.1. Validación de los impactos estimados	20
4.2. Análisis Costo-Beneficio	20
5. Base de datos.....	22
5.1. Construcción de la data	22
5.2. La definición del tratamiento	25
6. Resultados.....	26
6.1. Caracterizando la infraestructura de los colegios emblemáticos	26
6.2. Resultados del ejercicio econométrico.....	30
6.3. Validación de los supuestos de identificación del modelo	39
6.4. Análisis costo Beneficio	42
7. Conclusiones y recomendaciones	46
7.1. Conclusiones	46
7.2. Recomendaciones de política.....	47
8. Plan de incidencia de políticas públicas.....	50
9. Referencias	52
10. Anexos.....	55

1. Introducción

La educación es, sin lugar a dudas, uno de los factores fundamentales para lograr el desarrollo económico de una sociedad. Dicha aseveración contextualiza el concepto de inversión en capital humano como elemento fundamental para mejorar las habilidades y capacidades del individuo, permitiéndole no sólo ser competitivo, sino y sobre todo, incrementar su productividad en el mercado laboral y su mayor capacidad para alcanzar trabajos mejor remunerados. La deficiencia educativa no sólo genera un círculo de pobreza y exclusión social en el individuo, sino también atraso y pobreza entre generaciones, lo que conlleva finalmente a menores niveles de bienestar, presentes y futuros.

En el caso peruano, no obstante las alentadoras cifras macroeconómicas de la última década, nuestro sistema educativo enfrenta serios problemas de calidad, reflejados en una educación pública de niñas, niños y jóvenes claramente deficitaria. Así, por ejemplo, en la última prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), realizada cada tres años en 65 países, si bien el Perú muestra una mejora en cuanto al puntaje obtenido, sigue ocupando el último lugar de los ocho países participantes en América Latina que participan en la evaluación. Más aún, en las Evaluaciones Censales de Estudiantes (ECE) realizadas en los últimos años por el Ministerio de Educación (Minedu), los resultados muestran que la población de estudiantes de segundo de primaria que alcanza un nivel satisfactorio es minoritario, llegando en el 2013 a 33% en comprensión lectora y 16.8% en matemática. Adicionalmente, como lo muestra el Informe de Progreso Educativo del Perú (2010), así como el propio Informe del Minedu (2012)¹, el país continúa arrastrando enormes brechas de aprendizaje entre centros educativos públicos y privados. En 2010, la suficiencia alcanzada en Comprensión Lectora fue del orden del 48.6% en el ámbito privado frente al 22.8% en el ámbito público. En Matemática, los resultados fueron del orden del 20.9% en el ámbito privado, frente al 11.7% en el ámbito público.

Frente a este panorama, el gobierno viene haciendo esfuerzos, aunque todavía insuficientes, por incrementar el gasto público en educación, el que actualmente asciende aproximadamente al 0,7% del producto bruto interno (PBI)¹. Además, ha

¹ El gasto público orientado al sector educación ha venido aumentando nominalmente año tras año-puntualmente en la última década- y en forma aún más importante desde el 2009, experimentando un crecimiento del 40% en los últimos 4 años. el Presupuesto de la Republica del 2014, un monto de S/.18.133

delineado un conjunto de prioridades de política en educación escolar que buscan resolver el problema en base a cuatro pilares: 1) revalorización de la carrera docente, 2) calidad de aprendizajes, 3) gestión y 4) infraestructura educativa. Este último pilar en particular se enfoca en mejorar las condiciones físicas del colegio a partir de la rehabilitación y remodelación de la infraestructura de los centros educativos y la dotación de equipamiento, entre otros².

Las acciones del gobierno desplegadas para desarrollar el pilar de infraestructura han sido numerosas, como el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied) y el Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana (Fondep). Asimismo, el Minedu se ha impuesto la meta al 2021 de lograr que el 100% de instituciones de educación básica regular cuente con recursos educativos básicos (laboratorios, bibliotecas, etc.) y espacios adecuados (aulas, mobiliario, equipos etc.). Incluso, en el más reciente Mensaje a la Nación dada por el presidente se ha ofrecido el incremento del presupuesto anual de este sector en S/.4 mil millones (0,5% del PBI), la mayor parte de los cuales irán a financiar la infraestructura educativa.

Estos esfuerzos son acertados, a pesar de que se vienen concentrando en un número reducido de locales escolares. Sin embargo, requieren, en la medida de lo posible, de investigaciones formales que permitan tener un mejor entendimiento de estas intervenciones. Siendo los recursos limitados y las alternativas de política numerosas, es necesario tratar de identificar su efectividad para mejorar la educación. Estos análisis deben también permitir extraer lecciones para mejorar la formulación de políticas. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo es evaluar y cuantificar el impacto de la inversión en infraestructura educativa y servicios educativos sobre la mejora en el desempeño escolar de los alumnos a partir de una experiencia única ocurrida en el país: la del Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias (Programa de Colegios Emblemáticos), implementada en el Perú entre los años 2009 y 2011.

En efecto, el Programa de Colegios Emblemáticos fue creado con el objetivo de llevar adelante acciones conducentes a la rehabilitación, remodelación y equipamiento de la infraestructura educativa. Para ello, entre 2009 y 2011 se eligieron 238 colegios

millones, lo que representaría un incremento del 7.3% en relación al Presupuesto destinado a la Educación en el 2013.

² La meta impuesta del MINEDU al 2021 es lograr que el 100% de instituciones de educación básica regular cuente con recursos educativos básicos (laboratorios, bibliotecas, etc.) y espacios adecuados (aulas, mobiliario, equipos etc.).

beneficiarios, tanto de Lima como de Provincias. En general, estos centros educativos se caracterizaron por ser aquellos con mayor población estudiantil en los departamentos y ubicados en las principales ciudades del país. Esta intervención fue realizada como una medida para incrementar la inversión pública, ante la inminente desaceleración económica del año 2009, y por ello se crearon incluso excepciones en los procesos de inversión. Sin embargo, debido a diversas controversias, a inicios del 2012 se decidió su suspensión, con lo cual sólo se llegó a atender a un subconjunto de todos los colegios incluidos en el programa.

La experiencia del Programa de Colegios Emblemáticos es de suma importancia debido a que ofrece una oportunidad para identificar la relevancia de la inversión en infraestructura y equipamiento educativo sobre el desempeño de los estudiantes, en un contexto en que urgen políticas educativas que mejoren los aprendizajes de las niñas, los niños y los jóvenes, y en el que el déficit de instalaciones educativas requiere atención urgente³. Además, desde un punto de vista metodológico, nos brinda un contexto de evaluación adecuado para explotar variaciones en el tiempo (entre años) y el espacio (entre colegios) de la inversión realizada. Esta es una ventaja importante, pues evaluar el impacto de intervenciones educativas y, específicamente, de inversiones en infraestructura escolar o de capital, no es un ejercicio fácil, no sólo porque dichas evaluaciones requieren que los resultados educativos sean cuantificables (lo que es un reto debido a la multidimensionalidad del problema educativo), sino porque existe el problema típico de la endogeneidad en la dotación de infraestructura educativa⁴. De este modo, el programa bajo análisis, sumado a la base de datos construida, ofrece la posibilidad de utilizar el estimador econométrico de diferencias en diferencias, el cual permite estimar los parámetros de impacto consistentes con supuestos de identificación relativamente laxos. Este estimador ha sido utilizado por otros estudios que prestan atención a la efectividad de la dotación de recursos educativos (Schneider, 2002, Kremer, 2003; Paxson y Schady, 2005; Duflo, 2006; Baker & Bernstein, 2012, entre otros).

Los ejercicios econométricos realizados en esta investigación se han centrado en la variable de rendimiento académico como indicador final, que está disponible únicamente

³ De acuerdo a los resultados del Censo Escolar del Ministerio de Educación, en el Perú en el 2013 existía un 17% de Locales Escolares a nivel de la educación básica que requerían reparación total (Proporción de locales escolares públicos en que todas las aulas en uso tienen paredes o techos que presentan filtraciones o grietas, según la declaración de los directores de las instituciones educativas informantes).

⁴ La endogeneidad se refiere a las características no observables tomadas en cuenta en la elección de los centros educativos, o a juicios de los funcionarios del MINEDU para elaborar la lista, que podrían relacionarse con mayores o menores niveles de rendimiento escolar de los estudiantes.

para el segundo grado de primaria y es extraído de la Evaluación Censal de Estudiantes que el INEI realiza desde el 2007. Así, realizando la estimación se obtiene que el impacto estimado del programa en el rendimiento promedio por centro educativo en comprensión lectora es de 0.0779 desviaciones estándar, y de 0.0007 desviaciones estándar en razonamiento lógico matemático.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera. La sección 2 describe la situación de la infraestructura educativa en el Perú. La sección 3 revisa la literatura relacionada. La sección 4 explica la estrategia metodológica a seguir. La sección 5 da detalles sobre el tratamiento de la información y los datos utilizados para las estimaciones preliminares. La sección 6 muestra los resultados preliminares obtenidos de las estimaciones econométricas. Finalmente, la sección 7 da cuenta de los próximos pasos a seguir para la preparación del informe final de la presente investigación.

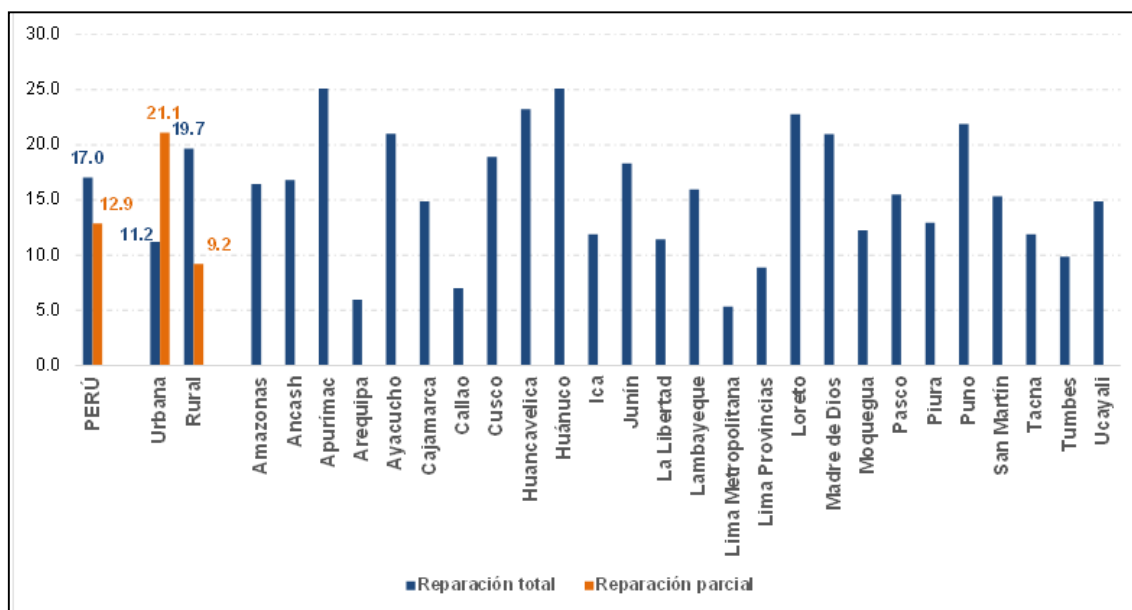
2. La infraestructura educativa en el Perú

El país enfrenta un déficit de infraestructura educativa significativo. Según cálculos del Ministerio de Educación, la brecha a nivel de centros educativos públicos asciende a alrededor de S/. 56 mil millones⁵ y, bajo las condiciones actuales de inversión pública, se calcula que se requerirían cerca de 20 años para ser cerrada. Ello ocurre a pesar de que la situación de la infraestructura educativa ha venido mejorando en los últimos años producto principalmente de la creciente inversión en infraestructura de los gobiernos subnacionales⁶.

⁵ Estimaciones llevadas a cabo por la Secretaria de Planificación Estratégica del Ministerio de Educación y el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED). El cálculo fue realizado considerando el total de locales escolares públicos existentes a nivel nacional para el 2013 y tomando en cuenta indicadores y costos de necesidad de infraestructura, equipamiento y mobiliario.

⁶ Como sostiene el Secretario de Planificación Estratégica del Ministerio de Educación, desde el 2009 el presupuesto en infraestructura ha venido incrementándose, estando actualmente en 0.6% del PBI, lo que asciende a S/. 3500 millones)

Gráfico 1. Locales Escolares Públicos que Requieren Reparación Total ⁽¹⁾ o Parcial ⁽²⁾
(En porcentajes)



Notas: (1) Proporción de locales escolares públicos en que todas las aulas en uso tienen paredes o techos que presentan filtraciones o grietas, según la declaración de los directores de las instituciones educativas informantes, (2) Proporción de locales escolares públicos en que un número de aulas en uso menor al total tiene paredes o techos que presentan filtraciones o grietas, según la declaración de los directores de las instituciones educativas informantes.

Fuente y elaboración: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa 2012 – MINEDU.

En efecto, como muestra la **Tabla 1**, la situación crítica de los locales escolares se refleja en la cantidad de establecimientos que requieren reparación parcial o total, y en el déficit de acceso a servicios básicos. De acuerdo a los datos del MINEDU, en el 2013 sólo el 40% de los centros educativos del país tenía acceso a los tres servicios básicos (agua, desagüe y electricidad). La gran mayoría, el 60% restante, carece de al menos uno de estos servicios. Además, 30% de los locales escolares requiere reparación parcial o total, pues sus estructuras físicas presentan daños que hace insegura la estadía de los alumnos durante los periodos de clase o sus características no son adecuadas para garantizar un entorno medio-ambiental favorable al desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (presentan algunas con paredes y/o techos con filtraciones y grietas). Estos problemas son particularmente alarmantes en el ámbito rural, donde sólo 23% de los locales educativos accede a los tres servicios básicos. Además, en este ámbito 9% de los locales necesita reparación parcial y 20% reparación total. En el ámbito urbano el acceso a los servicios básicos es mucho más elevado (78%), pero la precariedad de los ambientes escolares siguen siendo elevada: la proporción de los

colegios que requieren reparación parcial es de 21% y la de aquellos que requieren reparación total 11%⁷ (ver **Tabla 1** y **Gráfico 1**)⁸.

Tabla 1. Perú: indicadores de infraestructura y servicios básicos en el local escolar

Indicador	Definición	Urbano		Rural		Total	
		2005	2013	2005	2013	2005	2013
% Locales públicos que requieren reparación parcial	Proporción de locales escolares públicos en que un número de aulas en uso menor al total tiene paredes o techos con filtraciones o grietas,	42.8	21.1	28.1	9.2	33.4	12.9
% Locales públicos que requieren reparación total	Proporción de Locales públicos en que todas las aulas en uso tienen paredes o techos con filtraciones o grietas	11.2	11.2	21.0	19.7	17.5	17.0
% Locales públicos con los tres servicios básicos	% Locales públicos con los tres servicios básicos (agua, desagüe, electricidad)	N.D.	78.1	N.D.	23.0	21.5	40.0

Nota: "NA" significa Dato ni disponible. El indicador de Locales Públicos con los tres servicios básicos se mide como el porcentaje de locales escolares públicos en que se obtiene agua directamente de la red pública dentro del local, el baño o servicio higiénico está conectado a la red pública de desagüe dentro del local, y cuentan con alumbrado eléctrico por red pública, según la declaración de los directores de las instituciones educativas informantes. El indicador de locales públicos que requieren reparación total se construye calculando el porcentaje de locales escolares públicos de Educación Básica Regular en que la totalidad de aulas en uso requieren reparaciones mayores (reparación o sustitución) según la información que brindan los Directores en el Censo Escolar. El indicador de locales públicos que requieren reparación parcial se construye calculando el porcentaje de locales escolares públicos de Educación Básica Regular en que al menos un aula en uso requiere reparaciones mayores, como levantar una pared, cambio total de pisos o techos, e instalar o reemplazar conexiones eléctricas, también a partir de la información que brindan los Directores de las II.EE en el Censo Escolar. Fuente: Estadística Básica 2005 /UEE-MED

El estado crítico de la infraestructura educativa no es un resultado reciente. Es más bien producto de un lento proceso de deterioro de por lo menos tres décadas. En tiempos recientes, sin embargo, el Estado ha tratado de revertir esta situación agilizando las inversiones, en particular desde los gobiernos regionales y municipales, y acumuló cerca de S/.6 mil millones entre 2008-2012. De modo desagregado, la inversión acumulada

⁷ Porcentaje de locales escolares públicos en que se obtiene agua directamente de la red pública dentro del local, el baño o servicio higiénico está conectado a la red pública de desagüe dentro del local, y cuentan con alumbrado eléctrico por red pública, según la declaración de los directores de las instituciones educativas informantes.

⁸ La información provista en la **Tabla 1** proviene del Censo Escolar y es vulnerable a la subjetividad de los directores, que son quienes brindan la información. Sin embargo, también parece corroborarse con información ingenieril obtenida en el Censo de Infraestructura Educativa (CIE) que el MINEDU viene levantando. Según información preliminar proporcionada por funcionarios de la OINFE, por ejemplo, y de acuerdo al CIE 2013, del total de edificaciones existentes a nivel nacional, un 66% requiere una intervención del tipo sustitución; esto es, requieren una intervención integral de cambio de la edificación.

del gobierno central durante ese período fue de 1,200 millones de soles, mucho menor que la de los gobiernos regionales (1,500 millones de soles) y los gobiernos locales (3,300 millones de soles). Sin embargo, a pesar de la magnitud de estos montos, aún se requiere un choque de inversiones en infraestructura que alcance el 1% del PBI.

2.1. La experiencia de los colegios emblemáticos

El Programa Nacional de Recuperación de Instituciones Educativas Públicas Emblemáticas y Centenarias (Programa de Colegios Emblemáticos) fue creado mediante Decreto de Urgencia 004-2009, el cual comprendía acciones de “rehabilitación, remodelación y equipamiento” de la infraestructura educativa, permitiendo hacia fines de 2013 la ejecución de 91 obras a nivel nacional asociadas a la remodelación de 72 Colegios Emblemáticos por un monto de S/. 1,59 mil millones. El DU 004-2009 permitió para ello la flexibilización de controles incrementando los montos destinados a la rehabilitación de las Instituciones educativas priorizadas. Además se permitió la ejecución de obras en etapas iniciales mediante la modalidad de Obra Nueva, aun cuando ello contravenía lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado (además del artículo 1 del propio Decreto de Urgencia). Esto ocurrió debido a la naturaleza excepcional del programa que buscó agilizar las inversiones en un período de inminente recesión de la economía.

A partir del referido decreto, entre 2009 y 2011 se incorporaron al programa 238 instituciones educativas. Los departamentos con más colegios seleccionados fueron Lima (45), Cajamarca (18), Puno (17), La Libertad (13) y Lambayeque (13). En general, estos centros educativos se caracterizaron por ser los de mayor población estudiantil en los departamentos y estar ubicados principalmente en las capitales. Muchas de estas instituciones fueron las grandes unidades escolares construidas a mediados del siglo pasado, durante el período de gobierno del presidente Odría.

El Programa se vio envuelto en diversas controversias y a inicios de 2012 fue desactivado, con lo cual solo se logró atender un subconjunto de los colegios de la lista original. Según información del Ministerio de Educación remitida al Congreso de la República, hacia mayo de 2013 tan sólo habían sido intervenidos 52 colegios ubicados en Lima y provincias – 21 en Lima y 31 en provincias- de los cuales 28 tenían obras concluidas y 24 continuaban en ejecución –en segunda y tercera etapa– y/o estaban

paralizadas por arbitraje⁹. En la actualidad, según el reporte más reciente del OINFE al primer trimestre de 2014, se han llegado a atender a un total de 72 colegios en todo el país, de los cuales 49 se encontraban completamente concluidos.

La importancia y magnitud del Programa de Colegios Emblemáticos en cuanto a montos para su implementación asciende, como indicamos, a S/.1,59 mil millones desagregados a nivel de: 1) Ejecución de Obras en colegios de provincias (S/. 1,18 mil millones); 2) Ejecución de Obras en colegios de Lima (S/. 407,6 millones); 3) Elaboración de Expedientes Técnicos y otros (S/.33,6 millones). Un análisis a nivel de la ejecución de las principales obras de las instituciones educativas intervenidas por el programa nos muestra principalmente trabajos de obras en los diversos pabellones, a nivel de remodelación, rehabilitación y equipamiento de la infraestructura. En ese sentido, el común denominador en cuanto a los trabajos de mejora de dicha infraestructura se orienta hacia la construcción, demolición, o rehabilitación de módulos de aulas, laboratorios (de Física, Química, Biología), Bibliotecas, Mobiliario escolar, Espacios Administrativos, Servicios Higiénicos, Campos deportivos, Gimnasios, Comedores, Cafeterías, Centros de cómputo, entre otras obras interiores. Adicionalmente, existen también obras exteriores, referidas a trabajos en los ingresos principales, ingresos auxiliares, gradas, rampas, cercos perimétricos, entre otros. Dado la magnitud de las obras -adecuación, mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de mobiliario-, en la mayoría de casos las intervenciones en los Colegios Emblemáticos implicaban ser ejecutadas en varias etapas, divididas entre edificaciones nuevas (nivel de primaria y secundaria, y referidas a obras interiores y exteriores), demolición de edificaciones y rehabilitación. En general, el sentido de priorización estaba en la remodelación y el acondicionamiento de las llamadas Grandes Unidades Escolares, debido a que congregan en promedio a un universo de más de mil alumnos.

3. Revisión de literatura

Como ya ha sido mencionado, es de consenso general que la educación es uno de los factores fundamentales para el desarrollo económico de una sociedad. Vista desde una perspectiva de inversión en capital humano, sus resultados en la mejora de habilidades

⁹ La información fue obtenida del Informe de Investigación llevado a cabo por el Pleno del Congreso, que constituyó una Comisión Investigadora Multipartidaria para evaluar la gestión de Alan García Pérez, y específicamente lo referido al programa (mayo, 2013). La polémica se dio porque, según este informe, hacia ese período el monto ejecutado correspondía a la totalidad del presupuesto del Programa de Colegios Emblemáticos, pero en una intervención que sólo cubría el 22% de instituciones seleccionadas.

y capacidades de los individuos conllevan a mayores niveles de productividad laboral y a la obtención de mayores remuneraciones, lo que mejora el bienestar de la sociedad en el tiempo.

En términos económicos, la educación puede ser vista como el resultado de un proceso productivo que combina elementos de demanda (asociados a las características de los alumnos y de su hogar) con elementos de oferta (relacionados a las condiciones medioambientales al interior del centro educativo) (Hanushek, 1971; Beltrán y Seinfeld, 2011).

Respecto de dichos elementos de oferta, Harbinson y Hanushek (1992) los clasifican en tres rubros:

- (i) Calidad de los docentes.
- (ii) Gestión de la educación y de los insumos que intervienen en el proceso de enseñanza, tales como materiales escolares, currícula académica, idioma de enseñanza, entre otros.
- (iii) Infraestructura del centro educativo y calidad del mismo en cuanto a instalaciones físicas, suficiencia de aulas, existencia de servicios sanitarios adecuados para niños y niñas, biblioteca, acceso a Internet, electricidad, agua y desagüe.

Existen diversos trabajos que tratan estos tres aspectos, pues suelen ser objetivos primordiales en las reformas educativas de los países. En materia de la infraestructura escolar, en particular, su contribución a la explicación de los diferenciales de aprendizaje ha sido recurrentemente estudiada y, *grosso modo*, los resultados que confirman su influencia afirman que ésta suele ser moderada en Latinoamérica (Duarte et al., 2011; Murillo, 2003; Blanco, 2008), y significativamente positiva en países desarrollados (como Estados Unidos: véase Earthman, 2002 o 21csf, 2009). Duarte *et al.* (2011), por ejemplo, haciendo uso de la información del SERCE (2006), identifican que los factores de infraestructura que están más alta y significativamente asociados con el aprendizaje son la presencia de espacios de apoyo a la docencia (biblioteca, laboratorios de ciencias y salas de cómputo), la conexión a servicios públicos (electricidad y telefonía) y la existencia de agua potable, desagüe y baños. Asimismo, Earthman (2002) concluye que diversos componentes de la infraestructura de colegios han probado tener influencia en el aprendizaje escolar; entre ellos, temperatura, iluminación, acústica y antigüedad del colegio. El autor menciona que diversos estudios han encontrado un impacto negativo

en el desempeño de los estudiantes de centros educativos con deficiencias en alguno de los aspectos mencionados. El mismo resultado se visualiza también en ambientes escolares sobrepoblados, siendo los más perjudicados aquellos estudiantes en situación de pobreza.

Earthman (2002) también destaca que el impacto global de la infraestructura escolar en los estudiantes puede ser positivo o negativo, dependiendo de la condición de la infraestructura. En aquellos casos en los que los estudiantes atienden escuelas con infraestructura de bajo estándar, estos definitivamente tienen claras desventajas en su logro académico, cosa contraria a aquellos que asisten a escuelas con condiciones físicas de infraestructura escolar apropiadas (menciona diferencias entre 5-17 puntos percentiles de diferencia entre el logro de estudiantes en infraestructuras deficientes e infraestructuras adecuadas, cuando se controla por el nivel socioeconómico de los estudiantes). Finalmente, muestra que las escuelas con deficiente infraestructura impactan negativamente en la efectividad de la enseñanza y al desempeño, lo que en consecuencia trae efectos negativos en rendimiento académico del estudiante.

En la misma línea se encuentran los resultados de Cervini (1999), quien realizó diversos estudios sobre los factores asociados al rendimiento en matemáticas de alumnos de educación básica de Argentina. Principalmente, encuentra que: (i) cuanto mayor fue la gama de recursos disponibles en la escuela y mejor el estado de los mismos, los alumnos alcanzaron un rendimiento más alto; (ii) la disponibilidad y el estado de los recursos didácticos en la escuela, según la evaluación del docente, es una variable asociada al rendimiento del alumno; (iii) entre dos alumnos del mismo origen social y de escuelas de la misma composición social, es más probable que logre mejores resultados en matemáticas el estudiante que tenga un aula más confortable; (iv) el aprendizaje y la satisfacción con el medio ambiente inmediato donde se desarrolla la práctica pedagógica son factores fuertemente asociados; y, (v) los recursos escolares explican una parte significativa de las desigualdades en el aprendizaje que no es explicada por el origen social del alumno ni por la composición social de la escuela.

Por otro lado, algunos estudios encuentran resultados contradictorios y no concluyentes respecto de la influencia que se le atribuye a la infraestructura y a los recursos materiales de la escuela en los países de menor desarrollo. Así, Fernández *et al.* (2004), para México y América Latina (AL), refieren que en la mayoría de los sistemas educativos de AL la infraestructura y equipamiento educativo han reportado poca influencia en el logro de aprendizaje; no obstante, consideran importante tomar en cuenta estos factores

como parte del entorno de las escuelas. Particularmente, proponen abordar aspectos de infraestructura material como los siguientes: superficie edificada, disposición de salones para todos los grupos, existencia de servicios básicos, incidencia de problemas de infraestructura que requieran atención e interfieran en la provisión del servicio, funcionalidad del edificio, estado de los salones pizarrones, mesas y bancos, así como la iluminación y climatización de las aulas.

El INEE (2007) comenta que los hallazgos de la evaluación realizada por la ANEP/UMRE (1999) en Uruguay en el año 1996 indican que la existencia de espacios para el aprendizaje y la disponibilidad de material didáctico no se asociaron significativamente con los aprendizajes de los alumnos de escuelas de sexto año de primaria ubicadas en contextos desfavorables y muy desfavorables. Pese a ello, lo que sí se constató es que el rendimiento de un grupo es inferior al de otros cuando los alumnos estudian en aulas que tienen peores condiciones materiales. Asimismo, en el operativo realizado en 2001 por el Ministerio de Educación del Perú (UMC, 2004) se encontró que los efectos de la infraestructura y los recursos educativos en el rendimiento de los alumnos en Comunicación son mínimos, y nulos en matemáticas.

Los resultados mencionados parecen no ser del todo concluyentes y en algunos casos, como el de la UCM (2004), son desconcertantes. Sin embargo, ello puede deberse a que realizan un análisis mayormente cualitativo y de tipo correlacional, utilizando encuestas o censos escolares. Kremer (2003), quien hace una revisión de diversos trabajos de impacto de programas educativos que ofrecen insumos escolares en países en desarrollo¹⁰, destaca que muchos investigadores se muestran escépticos a los estudios descriptivos sobre los efectos de dichos insumos en el aprendizaje escolar, ya que estarían sujetos a sesgos por variables omitidas. Frente a ello, existe una línea de trabajos de carácter más causal (Galiani y Berlinski, 2005; Scheneider, 2002; Kremer, 2003; Paxson y Schady, 1999; Duflo et al., 2006; Skoufias y Shapiro, 2006 y, Baker y Bernstein (2012), y que analizan el efecto o impacto de los recursos necesarios (como textos escolares, infraestructura, asistencia docente, entre otros) en variables de resultados como tasas de deserción y repetición, y rendimiento escolar. Son pocos los estudios que se concentran en el rendimiento educativo.

Lo anterior ocurre porque evaluar el impacto de intervenciones educativas y, específicamente, de inversiones en infraestructura escolar o de capital no es un ejercicio

¹⁰ Así como de programas que buscan incrementar las tasas de matrícula y de reforma educativa.

fácil, no sólo porque dichas evaluaciones requieren que los resultados educativos sean cuantificables (lo que es un reto debido a la multidimensionalidad del problema educativo), sino porque dicha cuantificación requiere información sobre las características individuales, económicas y sociales, del alumno y del hogar, generándose problemas de subjetividad en la medición. Además, y lo que es más importante, está el problema inevitable de la endogeneidad de la dotación de la infraestructura educativa que sesga inevitablemente los parámetros de impacto estimados en ausencia de información experimental. Por esta razón, los estudios más formales apelan a diseños experimentales o cuasi-experimentales que explotan fuentes de variación válidas y que apuntan a identificar el impacto de la dotación de infraestructura en las variables de resultado de interés.

A manera de referencia, en la evaluación de impacto del Programa de Educación de Calidad, en México (Skoufias y Shapiro, 2006)¹¹, utilizando datos de panel y el método de diferencias en diferencias, se demostró que la participación en el programa reduce las tasas de deserción, reprobación y repetición en 0.11, 0.05 y 0.09 puntos porcentuales, respectivamente. Paxson y Schady (2005), por su parte, analizan el impacto de las inversiones en infraestructura educativa realizadas por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) del Perú, entre 1992 y 1998, en resultados educativos como tasas de asistencia y permanencia escolar. Utilizando enfoques basados en regresión discontinua, variables instrumentales y métodos de diferencias en diferencias, los autores estiman dicho impacto en la tasa de asistencia escolar de los niños de 6-13 años de edad, la tasa de asistencia escolar de los niños 14 a 16 años, la probabilidad de que los niños de 8-10 años de edad estén por lo menos en el grado apropiado para su edad, y la cantidad de tiempo (en minutos) que lleva a los niños 6-13 años de edad para llegar a la escuela. Como resultado encuentran una relación positiva entre infraestructura y logros educativos.

Duflo *et al.* (2006) reportan los resultados de evaluaciones experimentales de dos programas que proveen insumos suplementarios a niños de familias pobres en escuelas urbanas en la India (específicamente en Mumbai y Vadodara). El primer programa (aplicado en Mumbai y Vadodara) está dirigido a los niños más débiles en materia educativa. Se trata de un programa remedial, bajo el cual una mujer joven de la comunidad (llamada "balkashi") trabaja en las habilidades básicas de los niños. Estos son retirados de las clases regulares para que trabajen con dicha persona durante dos

¹¹ Tomado del Informe del Programa de las Naciones Unidas (PNUD) sobre Desarrollo Humano "El Impacto del Gasto sobre la calidad educativa". Lucrecia Santibáñez, 2008. México.

horas diarias. El segundo programa, implementado únicamente en Vadodara, está dirigido a todos los niños. Se trata de un software de aprendizaje en matemáticas computacional, con el cual los niños juegan dos horas por semana resolviendo una serie de ejercicios de matemáticas de cuarto grado de primaria. De acuerdo a los resultados del estudio, ambos programas tuvieron un efecto sustancialmente positivo en el logro académico de los niños, al menos en el corto plazo. Específicamente, la primera intervención incrementó los scores de los tests en las escuelas tratadas en 0.14 desviaciones estándar en el primer año; y en 0.28, en el segundo año. De otro lado, la segunda intervención incrementó los scores en matemáticas en 0.35 desviaciones estándar en el primer año; y en 0.47, en el segundo año.

Galiani y Berlinski (2005), por su parte, realizaron un cuasi-experimento en Argentina, como resultado de un programa de expansión de infraestructura educativa para niños de 3 a 5 años de edad, implementado entre los años 1994 y 2000 por el Ministerio Federal de Educación. La intención fue determinar el impacto de dicho programa en el comportamiento de las tasas de matrícula y en el mercado laboral maternal. Ya que el programa trataba de compensar geográficamente las diferencias en las tasas de matrículas a través de una expansión de la infraestructura diferenciada, condicionando por región y efectos fijos por cohorte, este experimento político genera variabilidad exógena en la provisión de infraestructura educativa, lo que les permitió a los autores exportar la variación en el tratamiento entre regiones y cohortes como estrategia de identificación, utilizando un modelo de diferencias en diferencias. Los resultados encontrados sugieren que la construcción de dichas escuelas pre-primaria induce a incrementos en las matrículas de los niños de 3 a 5 años, y conllevan al aumento en el empleo femenino maternal.

Es la línea de estos trabajos experimentales y cuasi-experimentales que se pretende seguir en la presente investigación. Probablemente, este trabajo se acerque más al realizado por Galiani y Berlinski, que como se verá más adelante, se trata de tomar la experiencia del Programa de Colegios Emblemáticos, ya que, como se indicó, ofrece una oportunidad para identificar la relevancia de la inversión en infraestructura y equipamiento educativo sobre el desempeño de los estudiantes de primaria en el Perú, en un contexto en el que urgen políticas educativas que mejoren los aprendizajes de las niñas y niños, y en el que el déficit de instalaciones educativas requiere atención urgente.

3.1. ¿Cómo impacta la infraestructura escolar en los aprendizajes?

Los alcances de este estudio impiden investigar los mecanismos por los cuales las características de la infraestructura y equipamiento del Programa de Colegios Emblemáticos podrían impactar en los rendimientos escolares. Sin embargo, la literatura revisada nos permite extraer algunas explicaciones. Young *et al.* (2003), en particular, arguyen que por existen un “rol motivacional”, según el cual un ambiente más agradable genera sensaciones de bienestar que pre-condicionan una mejor actitud de los estudiantes para el aprendizaje y de los docentes para la enseñanza. Los autores construyen su argumento a partir de la psicología industrial, que muestra que mejorar el entorno medio-ambiental y la utilización del espacio en las empresas está asociada con mayor productividad, satisfacción y mayor compromiso de los trabajadores.

Adicionalmente, también existe un rol funcional de la infraestructura, que opera directamente facilitando el proceso enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, una mejor iluminación permite que el alumnos capten más atentamente la lecciones en la pizarra. Similarmente, el hecho de contar con una biblioteca en mejores condiciones, con servicios públicos básicos completos y en buen funcionamiento o con laboratorios de cómputo más sofisticados conduce a que los alumnos puedan estudiar en un condiciones más ventajosas que si accedieran a los mismos factores en condiciones deterioradas. Por su parte, los profesores también se ven beneficiados, pues el contar con salas de uso exclusivo posibilita que dispongan de ambientes apropiados para la preparación de clases y para la atención de alumnos fuera del aula. Esto último puede redundar, finalmente, en la performance de los estudiantes.

4. Metodología

Para estimar el impacto de las inversiones del Programa de Colegios Emblemáticos, se propone una estrategia empírica que explota la variabilidad temporal y transversal que generó la desactivación de la intervención. Es decir, fue un programa que se realizó en un momento del tiempo (a partir del año 2009) en un subconjunto de colegios de un universo de colegios similares. La base de datos subyacente es un panel a nivel de centros educativos proveniente principalmente del Censo Escolar (CE) y la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) de los períodos 2007 – 2013, ambas realizadas por el Minedu. En el estudio, la variable de impacto de interés es el rendimiento académico en

la ECE. Por esta razón, la submuestra sobre la cual se realizan las estimaciones está compuesta por aquellos colegios que imparten educación primaria. En el listado, estos equivalen a 159 centros educativos, de los cuales 53 reportan algún tipo de proyecto de infraestructura bajo el marco del programa.

Teniendo la estrategia empírica de diferencias en diferencias, se propone aprovechar la desactivación del programa antes de la culminación de la atención a todos los colegios seleccionados. Es decir, dado que el programa intervino de modo efectivo sólo en 53 de los 159 colegios emblemáticos elegidos de primaria, entonces los restantes pueden ser utilizados como controles válidos, pues estos poseen las mismas características de elegibilidad que los primeros. Sin embargo, si bien ambos grupos son igualmente elegibles, la elección de los 53 primeros no fue aleatoria, por lo que pueden existir características no observables correlacionadas con las variables de resultado a evaluar que incidieron en la decisión de priorización de los centros educativos intervenidos. Por ello, dada su inobservabilidad, entonces la exclusión de estas variables de las regresiones podría sesgar los resultados en un marco de estimación de mínimos cuadrados ordinarios. Para hacer frente a este problema, en los ejercicios se utiliza un estimador de diferencias en diferencias o panel, que es consistente bajo el supuesto de efectos fijos invariantes en el tiempo a nivel de escuelas. La especificación base es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha + \tau Post_{it} + X'_{it}\eta + \omega_i + \lambda_t + u_{it} \quad (i)$$

Donde y_{ict} es la variable de resultado observada (rendimiento en la prueba estandarizada de comprensión lectora, por ejemplo) del colegio i en el período t , $Post_{it}$ es una variable binaria que toma el valor de 1 para el colegio efectivamente tratado en el período posterior a 2009 y 0 de otro modo; X_{it} es un vector de controles que influyen en los resultados educativos, ω_i son los efectos fijos a nivel de centros educativos, λ_t son efectos fijos a nivel de tiempo (año), u_{it} es el error, y α , τ y η son parámetros que debemos estimar. De todos estos, τ es el de interés porque recupera el efecto de la intervención.

Para garantizar la consistencia de este estimador, debe sostenerse el siguiente supuesto: $E(u_{it}|Post_{it}, X_{it}, \omega_i) = 0$. Es decir, una vez que se controla por $Post_{it}$, X_{ict} y ω_i , no existen características no observables (recogidos en u_{it}) que varíen en el tiempo con el estado de tratamiento. Este es conocido como el *supuesto de tendencia común*

(Khandker *et al.* 2010) y significa que en ausencia del tratamiento, los resultados de los colegios beneficiarios deberían tener la trayectoria (condicional) de los colegios controles.

Para apreciar la utilidad del estimador de diferencias en diferencias, imaginemos que el elemento no observable fuera el liderazgo y motivación (LyM) de los directores. Es posible argumentar que los directores con mayor LyM hayan presionado o facilitado las gestiones para que sus planteles sean atendidos primero. A su vez, existe literatura que sugiere que los colegios con directores con mayor LyM tienen alumnos con mejor rendimiento educativo. Claramente, por tanto, la correlación entre el LyM del director, la atención del plantel por el Programa y el rendimiento de los alumnos puede ser directa. La virtud del estimador de diferencias en diferencias con efectos fijos es que permite controlar por la influencia del LyM del director si esta característica es invariante en el tiempo. Es decir, si en el período considerado (2007-2013) el director es el mismo y su LyM no aumentó con la introducción del Programa.

Por otro lado, en los datos se observó que de los 53 colegios intervenidos que ofrecen primaria, sólo en 30 los trabajos habían sido completamente realizados hacia junio del 2013, es decir, 6 meses antes de la realización de la última prueba ECE. En los colegios restantes todavía había labores no concluidas. Esto significa que la exposición al tratamiento varió entre colegios, lo cual añade una dimensión de heterogeneidad que resulta de interés en la medida que los impactos pudieron ser diferentes entre los colegios con trabajos culminados y los colegios con trabajos en marcha. Para evaluar esta hipótesis, en el estudio se implementó el siguiente estimador:

$$y_{it} = a + \tau_0 Post_{it} \times Concluido_i + \tau_1 Post_{it} \times No\ Concluido_i + X'_{it}\eta + \omega_i + u_{it} \quad (ii)$$

En esta especificación, $Concluido_i$ es una binaria que se activa para los colegios cuyas obras físicas fueron terminadas y $No\ Concluido_i$ es su complemento. Luego, la interacción $Post_{it} \times Concluido_i$ permite estimar el efecto particular sobre estos centros educativos, mientras que $Post_{it} \times No\ Concluido_i$ estima el impacto sobre los colegios cuyas obras están en marcha.

4.1. Validación de los impactos estimados

En la medida que se cumpla el supuesto de identificación, las especificaciones (i) y (ii) permite obtener parámetros consistentes del impacto del programa. Sin embargo, es posible que existan variables omitidas o tendencias previas que expliquen al menos parcialmente las diferencias encontradas. Por esta razón, adicionalmente se buscó someter los parámetros estimados a diversas pruebas con ánimo de verificar su sostenibilidad. La primera prueba tiene que ver con ejercicios de robustez del parámetro a la inclusión de covariables. Dado un set base de controles X_{it} , cualquier incremento adicional de controles W_{it} que expliquen potencialmente las diferencias encontradas no debería cambiar el valor de los parámetros estimados. De verificarse esta hipótesis, existirían más elementos de juicio para creer que lo estimado por (i) o (ii) es el efecto de la intervención.

Un segundo ejercicio es verificar si las diferencias encontradas a partir de 2009 se manifiestan únicamente a partir de este año o existen en otros períodos. Para esto, en los ejercicios se ajustaron nuevamente los modelos de impacto, pero haciendo que T_t adopte el valor de 1 en períodos placebo anteriores a 2009. Si las diferencias sólo se manifestaran por efecto del programa, entonces los parámetros de impacto en estos ejercicios placebo deberían ser nulos estadísticamente.

Un tercer ejercicio relacionado al anterior tiene que ver con evaluar los impactos en variables que no deberían cambiar con efecto de la intervención porque de lo contrario violaría el supuesto de identificación. En el ejercicio particular de este estudio, esto se evaluó si la composición de la demanda (los estudiantes) cambió a partir del 2009 entre los colegios efectivamente tratados.

4.2. Análisis Costo-Beneficio¹²

Para efecto de decisiones de política es necesario conocer si una inversión es económicamente rentable. Es decir, es necesario verificar si cada sol invertido revierte un beneficio (privado y/o social) mayor, pues es sobre estos elementos que finalmente los decisores de política pueden optar entre alternativas.

¹² Esta sección está inspirada en Black (2002), Hummel-Rossi & Ashdown (2002) y, principalmente, Duflo (2001).

Para implementar esta metodología, el ejercicio inicialmente exigió asumir que los beneficios experimentados por los alumnos de segundo de primaria son los mismos que obtendría cualquier alumno del resto de grados de los colegios intervenidos. Claramente, este es un supuesto cuestionable, pues en algunos casos los impactos sobre los aprendizajes podrían ser mayores si el tratamiento involucrara tener acceso a materiales o equipo que no son utilizados por alumnos de grados escolares básicos (por ejemplo, laboratorios de química o física, proyectores de cómputo, etc.). Sin embargo, creemos son una medida inicial razonable.

Con el supuesto anterior, lo siguiente pasó por identificar los costos y beneficios incrementales asociados a la intervención. Es decir, aquellos que se derivan exclusivamente de la intervención sin incluir los que se incurrirían en el estado contrafactual. En el caso del programa, dado que el programa sólo contempla el mejoramiento de las instalaciones y equipamiento, y no la ampliación en la disponibilidad de espacios para albergar a más estudiantes o la contratación de más docentes, entonces los costos incrementales se asocian básicamente a lo derivado del mantenimiento de los nuevos equipos y ambientes. Por ello, la fórmula utilizada para calcular los costos totales en términos de valor presente fue la siguiente:

$$C_0 = K + \frac{\sum_{t=1}^{50} P_t}{(1+r)^t} \times N \quad (iii)$$

Donde K es el valor de la inversión en todos los colegios, P_t son los costos adicionales de mantenimiento, r es la tasa de descuento y N es el número total de colegios que fueron efectivamente intervenidos.

Los beneficios, por otro lado, son más difíciles de cuantificar debido a que deben ser expresados en términos monetarios¹³. En nuestro ejercicio, ello supone estimar el incremento en el salario de una persona durante su vida laboral por mejores aprendizajes de matemática y lenguaje en la primaria. Con estos elementos, ello puede hacerse a partir de la siguiente fórmula:

¹³ En los análisis de costo-beneficio de intervenciones educativas suele ser más usual tomar como variable de resultado los años adicionales de escolaridad que la intervención pueda impulsar y valorizar el impacto en términos salariales, valiéndose de una función minceriana (ver Jiménez y Patrino 2008). Sin embargo, en nuestro caso, dado que la medición se realiza a partir de la población escolar y los resultados están definidos en términos de desempeño, esta metodología no es directamente aplicable. Por ello, se sigue más bien el procedimiento de Rau (2013), quien obtiene el impacto del rendimiento académico sobre los salarios.

$$B_0 = \frac{\sum_{t=1}^{50} (\tau_M \times \partial_M + \tau_L \times \partial_L) \times W \times \lambda_t \times N \times n_i}{(1+r)^t} \quad (iv)$$

En esta fórmula, B_0 son los beneficios en valor presente, τ_R es la magnitud del impacto de la intervención en la reducción de la tasa de repitencia por escuela, n_i es el número de estudiantes por escuela, $\tau_M(\tau_L)$ es la magnitud del impacto de la intervención en el rendimiento de matemática (comunicación), $\partial_M(\partial_L)$ es la magnitud en que el incremento del rendimiento de matemática (comunicación) impacta en los salarios, W es el salario promedio del mercado y λ_t es la tasa de incremento salarial anual, que para efectos del estudio se asumió equivalente a la tasa de crecimiento esperado del PBI. Todos estos elementos son observables u obtenibles para el Perú a partir de los resultados del estudio, con excepción de ∂_M y ∂_L . Desafortunadamente, hasta donde sabemos no existe en el país un estudio que haya estimado estos parámetros. Por ello, tomamos los resultados de Rau et al. (2013), quienes encuentran para el caso de Chile que una desviación estándar adicional en el rendimiento de matemática y lenguaje en las pruebas PSU incrementan los ingresos mensuales en 18.2% y 1.2%, respectivamente¹⁴, equivalentes a US\$1.49 y US\$0.12, respectivamente.

Con los resultados de C_0 y B_0 se obtiene más adelante los indicadores típicos de rentabilidad financiera de la inversión, como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, etc. Estos indicadores, creemos, podrá ser utilizados luego como referente para evaluar las inversiones en infraestructura educativa.

5. Base de datos

5.1. Construcción de la data

Para la construcción de la base de datos se tomó información de diversas fuentes. La primera y más importante fue la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), que brinda información del rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas estandarizadas que el MINEDU realiza cada año a casi la totalidad de alumnos de 2do

¹⁴ La comparación no es del todo precisa, pues mientras en el estudio de Rau et al. (2013) los resultados corresponden a las pruebas de selección universitaria que se toman al finalizar el período escolar, los resultados de la ECE que nosotros utilizaremos son de segundo año de primaria. No obstante, son un punto referencial de inicio que podrá ser sensibilizado en el trabajo efectivo. También se revisarán otros resultados disponibles en la literatura, como los de Jencks y Phillips (1999) o Rose (2006) para Estados Unidos.

año de primaria de todo el país. Las materias que se evalúan son razonamiento lógico matemático y comprensión lectora y los puntajes son obtenidos a partir de un modelo de Rash calibrado para tener una media de 500 y una desviación estándar de 100¹⁵. Los resultados se presentan agrupados en tres niveles de logro (Minedu 2013):

- *Nivel 2 o Satisfactorio*. Significa que el estudiante logra adquirir los aprendizajes esperados para el grado y está listo para seguir aprendiendo. Responde la mayoría de las preguntas de la prueba.
- *Nivel 1 o En proceso*. Significa que el estudiante no logra los aprendizajes para el grado, pero se encuentra en proceso de lograrlo, aun cuando presenta dificultades.
- *Debajo del nivel 1 o En Inicio*. El estudiante no logró los aprendizajes esperados para el grado, se encuentra al inicio del desarrollo de sus aprendizajes. Evidencia dificultades para responder incluso las preguntas más fáciles de la prueba

La información de la ECE ha sido obtenida para los años 2007-2013 y colapsada a nivel de centro educativo, los cuales son identificados para efectos del estudio a partir del código modular¹⁶. Por ello, las principales variables de resultado obtenidas de esta base reportan el puntaje promedio por centro educativo y las proporciones de estudiantes que alcanzaron cada nivel de logro.

La segunda base de datos utilizada es la del Censo Escolar (CE) que el Ministerio de Educación realiza cada año desde el 2004. Esta base tiene información de las características de la oferta educativa (tamaño de la clase, número de docentes, etc.) para cada período. Cada unidad de observación de la base del CE es identificada a partir de un código aleatorio innominado que se corresponde con un código modular o de local escolar, según el nivel de agregación correspondiente de la información. Luego, a partir de estos códigos es posible pegar la información de esta base con la de la ECE. La base del CE es amplia y presenta un gran número de variables, pero exhibe numerosas limitaciones para su manejo integral. Una dificultad particular es que no todas las preguntas han sido respondidas por los centros educativos en todos los años

¹⁵ Un Modelo Rash es un modelo psicométrico utilizado para obtener medidas de habilidad a partir de las respuestas a cuestionarios con preguntas categóricas. En este modelo, la habilidad se concibe como la probabilidad de responder acertadamente a un ítem en función de la diferencia entre la habilidad latente de la persona y la dificultad del ítem.

¹⁶ En realidad, el código modular es el identificador numérico inequívoco de cada nivel educativo o programa no escolarizado que funcione dentro de un local escolar. Es decir, si en un centro educativo funcionan los tres niveles educativos básicos (inicial, primaria y secundaria), entonces cada uno tendrá un código modular particular.

para los cuales se reporta información. Entre períodos, el número de variables con información cambia de modo importante, lo que conduce a que haya variables con valores perdidos y reduzcan el número válido de observaciones para estimar. Desafortunadamente no tenemos una metodología obvia para hacer frente a este problema (vía imputación, por ejemplo) ni a la censura que genera.

Por otro lado, para identificar a los colegios emblemáticos y los efectivamente intervenidos hemos procedido de dos modos. Primero, reconstruimos la lista de instituciones incluidas dentro del programa a partir del Decreto de Urgencia 004-2009 y las diferentes Resoluciones Ministeriales que aparecieron entre 2009 y 2011 incorporando a los planteles beneficiarios¹⁷. Luego, se solicitó información a la Oficina de Infraestructura Educativa (OINFE) del Minedu de las inversiones realizadas por centro educativo en el marco del programa de Instituciones Educativas Emblemática. Esta institución nos proporcionó un listado con las inversiones realizadas en cada colegio entre el 2009 y el 2013. Seguidamente, el empalme entre ambas bases fue realizado a partir de la cadena de texto formada por el “departamento-provincia-districto-nombre de centro educativo” ante la ausencia de codificación estandarizada. Este cruce de información permitió validar a casi la totalidad de centros educativos, con excepción dos colegios cuyos nombres eran completamente diferentes en una base y otra. Así, en el distrito de Huancavelica, de la provincia y departamento del mismo nombre, la resolución ministerial RM 0318-2010-ED incluía en la lista de colegios emblemáticos a la institución “36009”. Sin embargo, en la base del OINFE no incluía a esta institución dentro de la relación de centros educativos bajo el programa de colegios emblemáticos, sino a otra de nombre “La Victoria de Ayacucho”. Similarmente, en el distrito de San José de Sisa, de la provincia El Dorado, de la región San Martín, la misma norma incluía al colegio “0331 Bilingüe”. Empero, este colegio tampoco figuraba en la lista proporcionada por la OINFE, sino más bien otro de nombre “060 Manuel Antonio Mesones Muro”. A pesar de ello, no obstante, ninguna de las instituciones recibió financiamiento efectivo durante el periodo considerado. Por esta razón, y debido a que no pudieron ser validadas en ambas listas, estas instituciones fueron excluidas de los ejercicios.

Con la lista definida de colegios emblemáticos, el siguiente paso fue asignarles los códigos modulares y de local escolar para integrarlos con la base de la ECE y el CE. Esto debido a que la base que el OINFE nos proporcionó no tiene la codificación

¹⁷ La relación completa de colegios emblemáticos apareció en 14 listas entre enero de 2009 y julio de 2011 de acuerdo a la siguiente distribución: 19% el 2009, 54% el 2010 y 27% el 2011.

estandarizada que maneja el área de Estadística de Calidad Educativa del Minedu. Para ello, inicialmente obtuvimos el padrón escolar del Minedu que contiene información de todas las instituciones educativas escolares y no escolares técnicas superiores del país, codificadas adecuadamente a partir del código modular y código de local. Con esta información, la identificación de los centros educativos emblemáticos en el padrón escolar se hizo nuevamente a partir del nombre, tal como se indicó en el párrafo anterior. Esto generó algunas dificultades, debido a que en varios casos los nombres de los centros educativos estaban escritos de modo levemente diferente entre ambas bases. En otros casos, al interior de un mismo distrito se encontró más de un centro educativo con diferente dirección pero con el mismo nombre. Ello ocurrió en particular, por ejemplo, con centros educativos de primaria que tenían una dirección dada y otros de secundaria que, aun llamándose del mismo modo, tenían una dirección distinta (en el Anexo 1 se presenta la relación completa de instituciones de la muestra). Debido a que en estos casos no contábamos con alguna regla obvia para discriminar a los centros educativos beneficiarios, optamos por construir una lista para centros educativos de primaria y otra para centros educativos de secundaria.

5.2. La definición del tratamiento

La definición del tratamiento es un punto clave en el ejercicio de evaluación de impacto debido a que muchos de los proyectos de construcción de infraestructura en los colegios emblemáticos continúan en marcha hasta la actualidad, pero nuestra información más reciente de rendimiento académico es de noviembre de 2013. Idealmente, esperaríamos contar sólo con información de colegios cuya obra física haya sido concluida antes del inicio del último año escolar que observamos. Sin embargo, esto nos dejaba una muestra de colegios beneficiarios extremadamente pequeña. Por ello, para efectos del trabajo empírico se ha optado por considerar hasta dos definiciones de tratamiento. La primera alude a cualquier colegio que tenga haya tenido proyecto de infraestructura independientemente de si este culminó o continuaba en marcha hacia fines de diciembre de 2013. Esta es la definición más amplia y, como se verá más abajo, sólo será utilizada en una especificación básica.

La segunda definición más bien separa al grupo anterior entre aquellos centros educativos cuyo proyecto de infraestructura física haya sido culminado y entregado a más tardar el 1ro de junio de 2013, y aquellos otros que durante esa fecha continuaban con procesos en marcha. De este modo, el primer tratamiento está definido sobre 30

centros educativos (culminados) y el segundo sobre 23 centros educativos (no culminados). La diferencia fueron los centros educativos utilizados como controles en los ejercicios.

6. Resultados

6.1. Caracterizando la infraestructura de los colegios emblemáticos

En esta breve sección analizamos la infraestructura de los colegios emblemáticos en la perspectiva del universo de centros educativos públicos que existen en el país. Para ello, a partir de la información del CE 2009 se pudo identificar algunas variables que tienen algún tipo de relación con la infraestructura de un plantel educativo (Ver Anexo 2). En la **Tabla 2** se hace un breve análisis descriptivo de estas. Se han agrupado las variables en cuatro componentes: infraestructura básica, servicios básicos, infraestructura avanzada y servicios en el centro poblado. En todos los casos, la información se presenta en dos grupos de análisis. El primero lo conforman los colegios identificados como emblemáticos (columna A) y el segundo grupo aquellos no emblemáticos (resto del país, columna B). En todos los casos, el propósito de esta sección es caracterizar a los colegios emblemáticos en términos de su dotación infraestructura inicial para analizar la representatividad de la intervención sobre el universo de planteles del país, así como las diferencias existentes con el resto de colegios del país. Esto permitirá saber la orientación de la intervención del programa en términos de su capacidad para cerrar brechas.

- Infraestructura básica

Con respecto a este componente, las categorías están presentadas en orden ascendente. Es decir, las primeras categorías son consideradas como de menor jerarquía que las últimas categorías. Como se aprecia, para los colegios emblemáticos (columna B) el material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento en el 97% de ellos, mientras que en el resto de colegios del país (columna A) solo un 67% tiene predominante de este tipo de material y un 25% tiene adobe o tapia. En cuanto al material predominante de los techos, en los colegios emblemáticos la infraestructura es de calidad superior a la del resto del país, pues 71% tiene techo de concreto frente a un 39%. Lo mismo ocurre con el material que predomina en el piso,

toda vez que el 59% de los colegios emblemáticos poseen piso de cemento, el 29% losetas y un 6% tienen pisos laminados, mientras que en el caso del resto del país estos porcentajes son de 67%, 10% y 4%, respectivamente.

- ***Servicios básicos***

Los colegios emblemáticos tienen acceso a los servicios de agua, luz y desagüe en su totalidad, mientras que en el resto del país un 76% posee electricidad, 89% accede a agua y un 90% tiene conexión de desagüe. Esto debe explicarse porque los seleccionados dentro de la lista de emblemáticos se caracterizan por ser colegios de capital de provincia, localidades donde viven poblaciones muy grandes y que fueron las primeras en recibir los servicios públicos.

- ***Infraestructura avanzada***

En el caso de las variables que conforman este componente se consideró si las escuelas poseen biblioteca, laboratorio, talleres, sala de profesores, oficinas administrativas y sala de cómputo. Similar a lo mostrado en el componente infraestructura básica, los colegios emblemáticos están mejor dotados de estos equipamientos que los del resto del país. Por ejemplo, mientras que el 91% de los colegios emblemáticos poseen biblioteca, solo el 39% de los colegios del resto del país (no emblemáticos) tienen este tipo de infraestructura. En el caso de laboratorios, talleres y salas de cómputo estas brechas son mayores: 77% versus 16%, 53% frente a 5% y 85% comparado con 24%, respectivamente.

- ***Servicios en el centro poblado***

En general, los colegios emblemáticos (columna B) se encuentran ubicados en localidades donde existe una mayor dotación de infraestructura (electricidad, agua, desagüe), mejores servicios (existencia de una posta médica y cabinas de internet, agencia bancaria), y espacios culturales (biblioteca municipal o comunal), respecto al resto de colegios del país (no emblemáticos, columna A).

Tabla 2. Características de la Infraestructura de los Colegios Emblemáticos

Componente	Variables / categoría	Resto del país	Emblemático	Total
		A	B	C
Infraestructura básica	Material predominante en las paredes			
	Otro material	0.6%	0.0%	0.6%
	Esteras, cartón o plástico	0.1%	0.0%	0.1%
	Planchas prefabricadas	1.1%	0.0%	1.1%
	Madera	5.0%	2.9%	5.0%
	Piedra con barro	1.4%	0.0%	1.4%
	Quincha	0.3%	0.0%	0.3%
	Adobe o tapia	24.9%	0.0%	24.8%
	Ladrillo o bloque cemento	66.6%	97.1%	66.6%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%
	Material predominante en los techos			
	Otro material	0.0%	0.0%	0.0%
	Paja, hojas de palmera	2.0%	0.0%	2.0%
	Esteras, cartón o plástico	0.1%	0.0%	0.1%
	Planchas de lata, calamina o barro	51.7%	23.5%	51.7%
	Tejas	6.8%	5.9%	6.8%
	Madera	0.6%	0.0%	0.6%
	Concreto	38.8%	70.6%	38.8%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%
	Material predominante en el piso			
	Otro material	0.4%	2.9%	0.4%
	Tierra	3.0%	2.9%	3.0%
	Cemento	66.8%	58.8%	66.8%
	Madera	13.0%	0.0%	13.0%
	Losetas	9.8%	29.4%	9.8%
	Laminados	4.0%	5.9%	4.0%
	Parquet	2.9%	0.0%	2.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	
Servicios básicos	Proporción de colegios que cuentan con servicios básicos			
	Si tiene electricidad	75.6%	100.0%	75.6%
	Si tiene agua	89.0%	100.0%	89.0%
	Si tiene desagüe	89.9%	100.0%	89.9%
Infraestructura avanzada	Proporción de colegios que cuentan alguna categoría de infraestructura avanzada			
	Si tiene biblioteca	38.6%	91.2%	38.7%
	Si tiene laboratorio	15.6%	76.5%	15.7%
	Si tiene talleres (carpintería, electricidad, etc.)	5.2%	52.9%	5.2%
	Si tiene sala para profesores	24.3%	70.6%	24.3%
	Si tiene oficinas administrativas	53.1%	97.1%	53.2%
	Si tiene sala de cómputo	23.8%	85.3%	23.9%
Servicios en el centro poblado (CCPP)	Proporción de escuelas que cuentan con estos servicios en el CCPP donde están ubicados			
	Electricidad	76.2%	100.0%	76.2%
	Red pública de agua potable	71.1%	100.0%	71.1%
	Red pública de desagüe	53.3%	100.0%	53.4%
	Posta médica o centro de salud	60.8%	82.4%	60.8%
	Teléfono comunitario	17.1%	17.6%	17.1%
	Cabina de internet	45.2%	79.4%	45.2%
	Agencia bancaria	26.0%	67.6%	26.0%
	Biblioteca municipal o comunal	22.4%	58.8%	22.4%

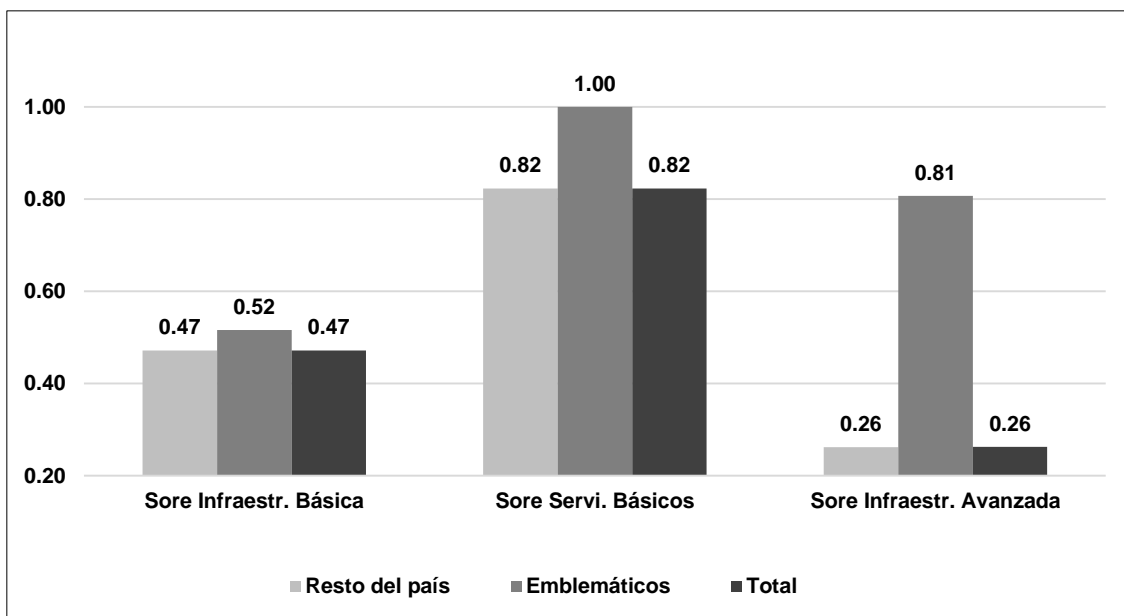
Fuente: MINEDU – ESCALE. Censo Escolar 2009.

- **Índices Sintéticos de dotación de Infraestructura**

Con la información anterior se construyeron índices sintéticos para caracterizar de modo agregado el estado de la infraestructura de cada componente. Para esto, se usó la valoración de menor a mayor explicada líneas arriba, donde si un colegio posee, por ejemplo, en el material predominante en sus paredes “planchas pre fabricadas”, tendrá un valor de 1/15, y si es de “ladrillo o bloque de cemento” tendrá un valor de 5/15¹⁸. En el caso de las variables categóricas, se usó el mismo sentido y se sumó los valores resultantes, de tal forma que los valores extremos de los scores se ubican entre 0 y 1.

El siguiente gráfico recoge los resultados de este análisis para cada uno de los grupos bajo análisis en el año 2009 según cada componente señalado en el cuadro anterior. El gráfico nos indica que, independientemente del tipo de infraestructura, los colegios emblemáticos poseen un mayor puntaje que el resto de colegios del país, donde lo más resaltante es la diferencia que presentan en infraestructura avanzada. Es decir, en todas las dimensiones, son colegios mejor dotados en el momento pre-intervención.

Gráfico 2. Índices de Dotación de Servicios Básicos, Infraestructura Avanzada e Infraestructura Básica, 2009



Fuente: MINEDU – ESCALE. Censos Escolares 2009
Elaboración propia.

¹⁸ El denominador del factor es igual a la sumatoria de categorías que contiene la variable. En el caso del componente Infraestructura básica, que tiene 5 categorías, el denominador sería $\frac{n(n+1)}{2} = 15$. De esta manera, categorías que indiquen mayor valor tendrán un score más elevado.

En suma, los datos permiten observar que los colegios emblemáticos tienen mejor infraestructura que los del resto del país (no emblemáticos) y se encuentran ubicados en localidades donde existe una mejor infraestructura, mejores servicios y mayor existencia espacios culturales. En este sentido, es posible argüir que el programa se ha caracterizado por orientarse a atender las demandas de los segmentos menos vulnerables y de modo alguno ha cubierto brechas de infraestructura en los espacios más necesitados. Por esta particularidad, el análisis que se realiza de esta experiencia no puede ser extrapolada a otras realidades del país, en el sentido que no es posible afirmar que los impactos que aquí se encuentran también puedan reproducirse en otras localidades diferentes de las intervenidas.

6.2. Resultados del ejercicio econométrico

Antes de presentar los resultados econométricos, resulta útil observar el balance de las variables en el período base. La Tabla 3 hace esto con los datos agrupados del período 2007-2009. En principio, es deseable que las variables en el período base sean similares entre tratados y controles porque ello otorga seguridad sobre la validez del grupo de control. Esto es lo que al parecer se comprueba en los ejercicios. Así, de todas las variables contempladas, sólo la proporción de mujeres en el grado registra una diferencia significativa al 10%.

Tabla 3. Diferencias en el período base

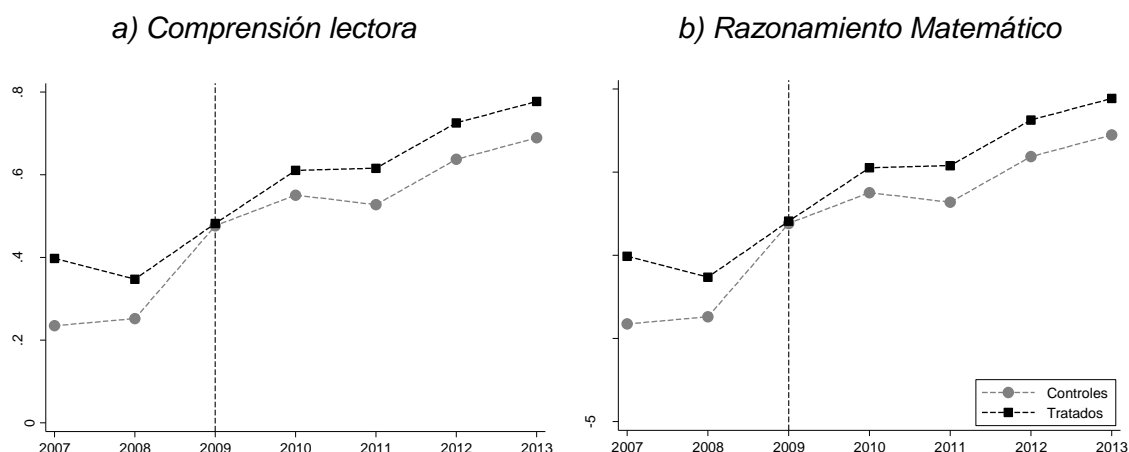
	Controles	Tratados	T-Stat
Comprensión Lectora			
Resultado Promedio	0.33 (0.50)	0.40 (0.37)	1.49
Debajo del Nivel 1	0.15 (0.15)	0.13 (0.13)	-1.30
Nivel 1	0.61 (0.14)	0.60 (0.12)	-0.32
Nivel 2	0.24 (0.18)	0.26 (0.16)	1.36
Razonamiento lógico matemático			
Resultado Promedio	-5.00 (0.00)	-5.00 (0.00)	1.49
Debajo del Nivel 1	0.41 (0.23)	0.41 (0.21)	-0.21
Nivel 1	0.44 (0.15)	0.46 (0.14)	1.42
Nivel 2	0.15 (0.17)	0.13 (0.13)	-1.04
Otras variables de control			
Número de alumnos matriculados	121.30 (61.81)	118.88 (57.20)	-0.39
% de mujeres	0.52 (0.19)	0.48 (0.28)	-1.71*
% de alumnos con lengua materna diferente al castellano	0.18 (0.27)	0.18 (0.29)	0.07
Nro de alumnos/profesores	32.52 (8.66)	31.85 (7.60)	-0.76
Nro de alumnos/aula	35.74 (25.73)	38.17 (31.58)	0.85

Fuente: MINEDU, Evaluación Censar de Estudiantes y Censos Escolares

Elaboración propia

Adicionalmente, el Gráfico 3 muestra los promedios de los rendimientos en comprensión lectora y razonamiento lógico matemático entre el período 2007-2013 con ánimo de apreciar las tendencias entre tratados y controles. Aquí, como se indicó líneas arriba, lo deseable es que las trayectorias sean similares entre ambos grupos para validar el supuesto de tendencia común. En ese sentido, el gráfico muestra que si bien existe cierta similitud, en el sentido de que se visualizan los mismos patrones de evolución creciente, las tendencias no evolucionan completamente paralelas en el período pre-tratamiento. No obstante, como se verá más adelante, cuando se evalúa econométricamente la similitud de tendencias de modo incondicional, esta hipótesis no se rechaza.

Gráfico 3. Tendencias de las variables de resultado



Fuente: Minedu, Evaluación Censal de Estudiantes
Elaboración propia

Los resultados de los ejercicios básicos se muestran en la **Tabla 4**. En el panel a) se presentan las estimaciones que definen como tratados a cualquier centro educativo que tuviera un proyecto iniciado (independiente de si haya culminado). Como se observa, bajo esta primera especificación los parámetros de impacto son nulos y estadísticamente no significativos. Este resultado, sin embargo, debe explicarse porque al añadir a todos los colegios en esta definición de tratamiento se licúan los efectos. Es decir, es razonable esperar que mientras las labores de construcción de la infraestructura física continúen, involuntariamente se perturbe el ambiente de estudios de los niños (ya sea por las molestias que las construcciones generan o por el traslado temporal que los alumnos sufrieron a ambientes inapropiados)¹⁹, con lo cual los impactos inmediatos sean negativos. En cambio, cuando la nueva infraestructura esté completada y los alumnos ya se beneficien de ella, entonces los impactos positivos deberían operar. Para verificar esta hipótesis, el panel b) de la tabla muestra los parámetros estimados reconociendo esta heterogeneidad de impactos, de acuerdo a la especificación *ii*). Como se aprecia, bajo esta especificación alternativa los impactos se confirman. Es decir, entre los colegios cuyas obras físicas fueron concluidas y entregadas para el uso de los alumnos al menos antes de medio año, los impactos son positivos y significativos en el rendimiento promedio de comprensión lectora y

¹⁹ El trabajo de campo realizado en Cusco permitió observar que durante las labores de construcción, los alumnos de los colegios emblemáticos Inca Garcilaso de la Vega y Clorinda Matto de Turner fueron trasladados a módulos prefabricados en el Instituto Superior Tecnológico Diego Quispe Tito, o fueron acomodados en ambientes improvisados de los colegios Bolivariano, San Jerónimo, Alejandro Velasco Astete, entre otros. Esta experiencia se repitió en varios otros colegios emblemáticos del país mientras duraron las labores de construcción.

razonamiento matemático. Más aún, los coeficientes asociados a los colegios emblemáticos completamente intervenidos van en línea de la intuición en el sentido de mostrar impactos negativos en la proporción de alumnos debajo del nivel 1 y positivos en la proporción de alumnos en los niveles 1 y 2. Sin embargo, ninguno de los parámetros resulta estadísticamente significativo debido a que podrían haber sido estimados con elevada imprecisión, a decir de la magnitud de los errores estándar. Empero, también podría deberse a que los impactos no fueron lo suficientemente grandes como para que los alumnos “salten” hasta los niveles satisfactorios.

Para poner en perspectiva la magnitud de los parámetros estimados asociados a los impactos promedio, resulta útil dividirlos entre el valor inicial del año 2007 del grupo de tratamiento. La **Tabla 5** muestra los resultados. Así, por ejemplo, tomando un rendimiento promedio en comprensión lectora de 0.40 para el período pre-tratamiento, el parámetro estimado representa un impacto de alrededor de 17% ($0.0688/0.40$). En cambio, en razonamiento matemático el valor inicial fue de -5.00, con lo cual el impacto sería de 0.02%. Es decir, la infraestructura parece ser efectiva para mejorar el rendimiento en comprensión lectora, pero no tanto así el razonamiento matemático. Estos resultados son también cualitativamente similares a los de la UCM (2004), aunque los estimados encontrados en aquél estudio son no significativos. Sin embargo, nuestra metodología econométrica es superior, por lo cual nuestros resultados son más confiables.

Tabla 4. Impacto del Programa de Colegios Emblemáticos en el rendimiento académico: estimaciones básicas

	Comprensión lectora				Razonamiento lógico matemático			
	Promedio	Debajo del nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Promedio	Debajo del nivel 1	Nivel 1	Nivel 2
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
a) Resultado para todos los centros educativos intervenidos								
Post	-0.0248 (0.0335)	0.0035 (0.0113)	0.0008 (0.0175)	-0.0042 (0.0160)	-0.0002 (0.0003)	-0.0130 (0.0264)	0.0043 (0.0167)	0.0086 (0.0196)
R2	0.331	0.167	0.237	0.396	0.331	0.141	0.113	0.211
Observaciones	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,020	1,020	1,020
Nro de CCEE	154	154	154	154	154	154	154	154
b) Resultados según tiempo de construcción								
Post x Concluido	0.0688* (0.0386)	-0.0244 (0.0165)	0.0073 (0.0255)	0.0172 (0.0175)	0.0007* (0.0004)	-0.0368 (0.0278)	0.0076 (0.0174)	0.0292 (0.0222)
Post x No Concluido	-0.0671 (0.0533)	0.0096 (0.0137)	0.0076 (0.0199)	-0.0172 (0.0224)	-0.0007 (0.0005)	0.0305 (0.0303)	-0.0213 (0.0180)	-0.0092 (0.0202)
R2	0.335	0.171	0.238	0.397	0.335	0.145	0.114	0.213
Observaciones	1,021	1,021	1,021	1,021	1,021	1,020	1,020	1,020
Nro de CCEE	154	154	154	154	154	154	154	154
Efectos fijos de colegio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Nota: Todas las regresiones controlan por el número de alumnos en segundo grado.

Elaboración propia

Tabla 5. Impactos porcentuales con respecto a los valores pre-tratamiento

	Promedio	Debajo del Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2
	(1)	(2)	(3)	(4)
a) Comprensión lectora				
Post x Concluido a/	17,29%	[18,48%]	1,21%	6,49%
Post x No Concluido a/	[16,86%]	7,27%	1,26%	[6,49%]
Valores pretratamiento b/	0,398	0,132	0,604	0,265
b) Razonamiento lógico matemático				
Post x Concluido a/	0,02%	[8,98%]	1,65%	22,46%
Post x No Concluido a/	0,02%	7,44%	[4,63%]	[7,08%]
Valores pretratamiento b/	-4,996	0,410	0,460	0,130

a/ Variaciones porcentuales con respecto a los valores pretratamiento. Los porcentajes entre corchetes indican reducciones. b/ Magnitud del impacto en unidades estandarizadas.

Elaboración propia en base a la **Tabla 4**.

Los resultados de las tablas anteriores fueron obtenidos a partir de la especificación básica presentada en la ecuación (ii). Estos resultados, sin bien van en línea de lo esperado, podrían explicarse también porque existen variables no introducidas en el modelo cuya influencia no está completamente controlada por la especificación básica

del estimador de efectos fijos. Por ello, con ánimo de analizar la robustez de los parámetros realizamos sendos ejercicios que controlan las regresiones por diversas características de la demanda y la oferta. Los resultados se muestran en la **Tabla 6**, que replica en las columnas (1) y (5) los resultados básicos de la **Tabla 4** para comprensión lectora y razonamiento lógico matemático, respectivamente.

Luego, las columnas (2) y (6) muestran los resultados cuando se controla por características de los estudiantes, tales como la proporción de mujeres y la composición de alumnos con lengua materna diferente al castellano. En este caso, por ejemplo, los parámetros de impacto de comprensión lectora (columna 2) se incrementan muy levemente, pasando a 0.0715, y la significancia se mantiene invariante. Lo mismo ocurre con el parámetro de razonamiento lógico matemático (columna 6), cuyo valor permanece igual al valor base y con el mismo error estándar. Así, aún al descontar las diferencias en las características de los alumnos de los colegios tratados y no tratados se preserva las diferencias encontradas en los rendimientos entre los colegios analizados.

Las columnas (3) y (7), por su parte, controlan las regresiones por algunas características de la oferta que no debieron ser afectadas por el programa, como el número de docentes por alumno o el número de alumnos por aula. Como se indicó, el programa buscó intervenir sólo modificando la infraestructura educativa, pero no los otros elementos de la oferta. Por tanto, si este argumento fuese cierto y los parámetros anteriores reflejaran el efecto de la intervención, entonces controlar por otros factores de oferta no debería tener influencia sobre la consistencia del estimador. En línea con este argumento, como se observa, los parámetros resultan estadísticamente significativos y de magnitud similar a los anteriores, e incluso levemente más eficientes. Adicionalmente, bajo esta especificación se aprecia que el parámetro asociado a la variable que mide la proporción de alumnos con rendimiento en matemática por debajo del nivel 1 se tornó significativo.

Finalmente, las columnas (4) y (8) controlan simultáneamente por todas las características de oferta y demanda anteriores en una sola ecuación. Similarmente, si la intervención fuese de sólo infraestructura, entonces estas variables no deberían tener influencia sobre el cálculo de los parámetros. Como se aprecia, los parámetros continúan siendo robustos a estas variables y resultan levemente más eficientes. Además, esta especificación consolida la significancia del impacto sobre la variable que mide la proporción de alumnos debajo del nivel 1 en razonamiento matemático.

Tabla 6. Impacto del Programa de Colegios Emblemáticos en el rendimiento académico: Robustez de los parámetros (I)

	Comprensión lectora				Razonamiento lógico matemático			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
a) Resultado promedio								
Post × Concluido	0.0688* (0.0386)	0.0715* (0.0411)	0.0744* (0.0384)	0.0779* (0.0406)	0.0007* (0.0004)	0.0007* (0.0004)	0.0007* (0.0004)	0.0008* (0.0004)
Post × No Concluido	-0.0671 (0.0533)	-0.0691 (0.0530)	-0.0723 (0.0537)	-0.0748 (0.0533)	-0.0007 (0.0005)	-0.0007 (0.0005)	-0.0007 (0.0005)	-0.0007 (0.0005)
R2	0.335	0.344	0.341	0.351	0.335	0.344	0.341	0.351
b) Porcentaje de alumnos dbajo del nivel 1								
Post × Concluido	-0.0244 (0.0165)	-0.0252 (0.0164)	-0.0254 (0.0167)	-0.0263 (0.0166)	-0.0368 (0.0278)	-0.0365 (0.0280)	-0.0446* (0.0262)	-0.0446* (0.0264)
Post × No Concluido	0.0096 (0.0137)	0.0102 (0.0135)	0.0111 (0.0137)	0.0118 (0.0136)	0.0305 (0.0303)	0.0303 (0.0305)	0.0294 (0.0305)	0.0295 (0.0308)
R2	0.171	0.177	0.182	0.189	0.145	0.146	0.150	0.152
c) Porcentaje de alumnos que alcanzó el Nivel 1								
Post × Concluido	0.0073 (0.0255)	0.0075 (0.0257)	0.0066 (0.0246)	0.0067 (0.0249)	0.0076 (0.0174)	0.0080 (0.0175)	0.0113 (0.0169)	0.0118 (0.0170)
Post × No Concluido	0.0076 (0.0199)	0.0074 (0.0201)	0.0102 (0.0204)	0.0100 (0.0206)	-0.0213 (0.0180)	-0.0215 (0.0180)	-0.0197 (0.0182)	-0.0200 (0.0182)
R2	0.238	0.239	0.247	0.248	0.114	0.115	0.110	0.111
d) Porcentaje de alumnos que alcanzó el Nivel 2								
Post × Concluido	0.0172 (0.0175)	0.0177 (0.0183)	0.0187 (0.0158)	0.0195 (0.0165)	0.0292 (0.0222)	0.0285 (0.0225)	0.0333 (0.0215)	0.0328 (0.0218)
Post × No Concluido	-0.0172 (0.0224)	-0.0176 (0.0224)	-0.0213 (0.0228)	-0.0218 (0.0226)	-0.0092 (0.0202)	-0.0088 (0.0206)	-0.0096 (0.0209)	-0.0094 (0.0214)
R2	0.397	0.401	0.405	0.410	0.213	0.218	0.219	0.224
Observaciones	1,021	1,021	995	995	1,020	1,020	994	994
Nro CCEE	154	154	154	154	154	154	154	154
Efectos fijos de colegio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controles de Alumnos	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Controles de colegio	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Nota: Todas las regresiones controlan por el número de alumnos en segundo grado. Otros controles de alumnos son la proporción de mujeres y la proporción de estudiantes con lengua materna diferente al castellano en 2do año. Los controles de colegio son el número de docentes con título pedagógico en primaria por alumno y el número de alumnos de primaria por aula.

Elaboración propia

En la muestra se encontraron algunos colegios del grupo de control que estaban ubicados en los mismos distritos del grupo de tratados. Esto pudo tener alguna influencia sobre la consistencia de los parámetros en la medida que los alumnos de estos centros educativos controles podrían ser diferentes de los alumnos de colegios efectivamente tratados si por alguna razón que esté correlacionada con el rendimiento hubieran preferido matricularse en esos colegios en vez de algún colegio beneficiario²⁰. Para lidiar

²⁰ Por ejemplo, la motivación de los padres: si los padres más motivados y que valoran más la educación fueran los que envían a sus hijos a los colegios intervenidos desde la mejora de la infraestructura, entonces probablemente esto estaría correlacionado positivamente con la performance de sus hijos en la escuela. De este modo, los parámetros hasta ahora estimados podrían estar reflejando la influencia en el cambio de la "calidad" de los alumnos más que el efecto del programa.

con esta fuente potencial de sesgo, rehicimos las estimaciones quitando las observaciones que procedían de estos distritos. Es decir, mantuvimos únicamente las observaciones de distritos en los que no hay simultáneamente un centro educativo beneficiario y control a la vez. Si bien esto no elimina de modo alguno el riesgo de composición, en la medida que los alumnos pueden estudiar en distritos aún más alejados que los de residencia, debería reducir la amenaza. Los resultados se muestran en la **Tabla 7**. Como es obvio, los parámetros estimados asociados a los resultados promedio en cada curso (panel a) pierden significancia cuando sólo se añaden efectos fijos y controles de estudiantes (columnas 1, 2, 5 y 6), pero vuelven a ser significativos cuando se añaden controles a nivel de colegio (columnas 3, 4, 7 y 8). Más aún, en estos últimos casos las magnitudes de los parámetros son muy similares a los de las tablas anteriores. Así, aun manteniendo información de distritos donde la clasificación de los alumnos es menos probable, los resultados muestran que el programa habría impactado.

Tabla 7. Impacto del Programa de Colegios Emblemáticos en el rendimiento académico: Robustez de los parámetros (II)

	Comprensión lectora				Razonamiento lógico matemático			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
a) Resultado promedio								
Post x Concluido	0.0557 (0.0405)	0.0584 (0.0429)	0.0678* (0.0407)	0.0716* (0.0426)	0.0006 (0.0004)	0.0006 (0.0004)	0.0007* (0.0004)	0.0007* (0.0004)
Post x No Concluido	-0.0863 (0.0572)	-0.0882 (0.0567)	-0.0851 (0.0575)	-0.0874 (0.0569)	-0.0009 (0.0006)	-0.0009 (0.0006)	-0.0009 (0.0006)	-0.0009 (0.0006)
R2	0.344	0.355	0.345	0.357	0.344	0.355	0.345	0.357
b) Porcentaje de alumnos dbajo del nivel 1								
Post x Concluido	-0.0210 (0.0171)	-0.0218 (0.0168)	-0.0237 (0.0173)	-0.0246 (0.0170)	-0.0336 (0.0291)	-0.0333 (0.0294)	-0.0436 (0.0277)	-0.0437 (0.0278)
Post x No Concluido	0.0146 (0.0146)	0.0151 (0.0145)	0.0143 (0.0146)	0.0148 (0.0145)	0.0346 (0.0315)	0.0348 (0.0317)	0.0313 (0.0318)	0.0317 (0.0320)
R2	0.178	0.185	0.185	0.193	0.137	0.138	0.143	0.146
c) Nivel 1								
Post x Concluido	0.0091 (0.0261)	0.0093 (0.0262)	0.0070 (0.0252)	0.0070 (0.0253)	0.0065 (0.0182)	0.0068 (0.0183)	0.0107 (0.0177)	0.0111 (0.0178)
Post x No Concluido	0.0088 (0.0208)	0.0089 (0.0208)	0.0100 (0.0212)	0.0101 (0.0213)	-0.0222 (0.0186)	-0.0222 (0.0186)	-0.0201 (0.0187)	-0.0202 (0.0187)
R2	0.242	0.243	0.250	0.250	0.112	0.112	0.108	0.108
d) Nivel 2								
Post x Concluido	0.0119 (0.0184)	0.0124 (0.0192)	0.0167 (0.0168)	0.0176 (0.0175)	0.0271 (0.0230)	0.0265 (0.0234)	0.0329 (0.0223)	0.0326 (0.0226)
Post x No Concluido	-0.0234 (0.0232)	-0.0239 (0.0230)	-0.0243 (0.0236)	-0.0249 (0.0233)	-0.0124 (0.0211)	-0.0126 (0.0214)	-0.0113 (0.0218)	-0.0116 (0.0221)
R2	0.409	0.414	0.411	0.417	0.215	0.219	0.223	0.227
Obs.	897	897	878	878	896	896	877	877
Nro. CCEE	136	136	136	136	136	136	136	136
Efectos fijos de colegio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controles de Alumnos	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Controles de colegio	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Nota: Todas las regresiones controlan por el número de alumnos en segundo grado. Otros controles de alumnos son la proporción de mujeres y la proporción de estudiantes con lengua materna diferente al castellano en 2do año. Los controles de colegio son el número de docentes con título pedagógico en primaria por alumno y el número de alumnos de primaria por aula.

Elaboración propia

Hasta aquí, por tanto, los resultados parecen señalar que el Programa de Colegios Emblemáticos ha impactado aumentando el rendimiento promedio en comprensión lectora y razonamiento matemático, y reduciendo la proporción de alumnos que ha alcanzado un nivel de logro por debajo del nivel 1 en razonamiento matemático. Estos resultados son invariantes a la introducción de diversos controles. Para tener más certeza sobre la atribuibilidad de estos impactos, en la siguiente sección se verifica la sostenibilidad de los supuestos de identificación.

6.3. Validación de los supuestos de identificación del modelo

Como se discutió líneas arriba, un supuesto fundamental del estimador de diferencias en diferencias es que en ausencia del tratamiento, los colegios beneficiarios y no beneficiarios deberían tener tendencias comunes. Si bien este es un supuesto de identificación, por lo cual no es directamente testeable, puede evaluarse indirectamente observando si en el período pretratamiento las tendencias (condicionales) de los grupos de tratamiento son estadísticamente similares. Para verificar esto, realizamos sendos ejercicios placebo el siguiente modo: descartamos los datos del período post-tratamiento (2010-2013) y simulamos el inicio del tratamiento a partir de los años 2008 y 2009²¹. De este modo, si bajo estos ejercicios el parámetro de impacto fuera significativo, entonces podría significar que las diferencias encontradas en las tablas anteriores corresponderían a diferencias anteriores al 2010 que existían entre tratados y controles, y no al tratamiento en sí. Por el contrario, si en estos períodos no hubiera habido diferencias en las trayectorias, entonces los parámetros que se encuentren en estos ejercicios placebo deberían ser estadísticamente no significativos.

Los resultados se presentan en la **Tabla 8**. Como se aprecia, si fijamos el inicio del falso tratamiento a partir del 2008, entonces ningún parámetro resulta estadísticamente significativo, ya sea para comprensión lectora o razonamiento lógico matemático. Esto ocurre también si el inicio del falso tratamiento lo fijamos en 2009, pues en ningún caso los parámetros son estadísticamente significativos a niveles convencionales. Así, esta evidencia parece confirmar que en los períodos anteriores al 2010 los colegios de los grupos de tratamiento analizados registraban iguales tendencias en sus rendimientos, pero a partir del 2010 empezaron a divergir. Aquellos donde las labores de construcción concluyeron por lo menos seis meses antes de la Evaluación Censal de Estudiantes tendieron a mejorar sus rendimientos, mientras que aquellos donde las labores continuaban hasta entonces, tendieron más bien a empeorar.

²¹ Este ejercicio es estándar. Véase, por ejemplo, Maldonado (2011), Nunn y Qian (2011), entre otros.

Tabla 8. Pruebas de falsificación (I)

	Falso tratamiento: Año ≥ 2008								Falso tratamiento: Año ≥ 2009							
	Comprensión lectora				Razonamiento lógico matemático				Comprensión lectora				Razonamiento lógico matemático			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
a) Resultado Promedio																
Post × Concluido	-0.0903 (0.0877)	-0.0763 (0.0839)	-0.0896 (0.0873)	-0.0731 (0.0837)	-0.0009 (0.0009)	-0.0008 (0.0008)	-0.0009 (0.0009)	-0.0007 (0.0008)	-0.0821 (0.0735)	-0.0664 (0.0714)	-0.0608 (0.0760)	-0.0411 (0.0745)	-0.0008 (0.0007)	-0.0007 (0.0007)	-0.0006 (0.0008)	-0.0004 (0.0007)
Post × No Concluido	-0.0785 (0.0564)	-0.0690 (0.0571)	-0.0710 (0.0586)	-0.0592 (0.0595)	-0.0008 (0.0006)	-0.0007 (0.0006)	-0.0007 (0.0006)	-0.0006 (0.0006)	-0.0449 (0.0627)	-0.0395 (0.0640)	-0.0559 (0.0645)	-0.0487 (0.0654)	-0.0004 (0.0006)	-0.0004 (0.0006)	-0.0006 (0.0006)	-0.0005 (0.0007)
R2	0.224	0.234	0.258	0.269	0.224	0.234	0.258	0.269	0.221	0.232	0.256	0.267	0.221	0.232	0.256	0.267
b) Porcentaje de alumnos debajo del Nivel 1																
Post × Concluido	0.0261 (0.0256)	0.0252 (0.0248)	0.0274 (0.0246)	0.0269 (0.0237)	0.0294 (0.0507)	0.0252 (0.0505)	0.0351 (0.0478)	0.0301 (0.0473)	0.0178 (0.0234)	0.0170 (0.0236)	0.0076 (0.0242)	0.0065 (0.0246)	-0.0347 (0.0450)	-0.0395 (0.0451)	-0.0486 (0.0496)	-0.0559 (0.0497)
Post × No Concluido	0.0239 (0.0214)	0.0217 (0.0217)	0.0233 (0.0220)	0.0210 (0.0226)	0.0248 (0.0423)	0.0193 (0.0430)	0.0205 (0.0435)	0.0138 (0.0444)	0.0239 (0.0192)	0.0228 (0.0197)	0.0241 (0.0192)	0.0230 (0.0198)	0.0334 (0.0412)	0.0304 (0.0411)	0.0342 (0.0421)	0.0304 (0.0422)
R2	0.120	0.126	0.152	0.159	0.184	0.189	0.177	0.184	0.118	0.124	0.149	0.156	0.186	0.192	0.181	0.189
c) Porcentaje de alumnos que alcanzó el Nivel 1																
Post × Concluido	-0.0213 (0.0200)	-0.0255 (0.0197)	-0.0245 (0.0208)	-0.0298 (0.0204)	-0.0282 (0.0372)	-0.0306 (0.0378)	-0.0304 (0.0363)	-0.0324 (0.0369)	-0.0014 (0.0239)	-0.0060 (0.0233)	0.0063 (0.0242)	0.0007 (0.0235)	0.0324 (0.0314)	0.0303 (0.0317)	0.0426 (0.0348)	0.0410 (0.0352)
Post × No Concluido	0.0038 (0.0268)	0.0019 (0.0267)	0.0010 (0.0270)	-0.0013 (0.0270)	-0.0132 (0.0318)	-0.0160 (0.0321)	-0.0111 (0.0332)	-0.0139 (0.0335)	-0.0045 (0.0294)	-0.0056 (0.0292)	0.0010 (0.0295)	-0.0005 (0.0294)	-0.0151 (0.0301)	-0.0163 (0.0299)	-0.0123 (0.0309)	-0.0134 (0.0306)
R2	0.250	0.261	0.268	0.282	0.159	0.161	0.149	0.151	0.249	0.259	0.266	0.279	0.160	0.162	0.152	0.154
d) Porcentaje de alumnos que alcanzó el Nivel 2																
Post × Concluido	-0.0049 (0.0296)	0.0002 (0.0290)	-0.0029 (0.0293)	0.0029 (0.0287)	-0.0011 (0.0288)	0.0054 (0.0276)	-0.0047 (0.0290)	0.0023 (0.0273)	-0.0164 (0.0289)	-0.0109 (0.0278)	-0.0139 (0.0308)	-0.0072 (0.0296)	0.0024 (0.0310)	0.0092 (0.0305)	0.0060 (0.0322)	0.0150 (0.0318)
Post × No Concluido	-0.0277 (0.0247)	-0.0236 (0.0245)	-0.0243 (0.0241)	-0.0197 (0.0241)	-0.0116 (0.0347)	-0.0033 (0.0362)	-0.0094 (0.0358)	0.0001 (0.0378)	-0.0194 (0.0300)	-0.0172 (0.0296)	-0.0251 (0.0306)	-0.0225 (0.0300)	-0.0182 (0.0312)	-0.0141 (0.0306)	-0.0220 (0.0322)	-0.0170 (0.0317)
R2	0.231	0.240	0.250	0.260	0.228	0.246	0.233	0.253	0.231	0.240	0.251	0.260	0.228	0.247	0.234	0.255
Observaciones	426	426	405	405	425	425	404	404	426	426	405	405	425	425	404	404
Colegios	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Efectos fijos de colegio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controles de Alumnos	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Controles de colegio	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Nota: Todas las regresiones controlan por el número de alumnos en segundo grado. Otros controles de alumnos son la proporción de mujeres y la proporción de estudiantes con lengua materna diferente al castellano en 2do año. Los controles de colegio son el número de docentes con título pedagógico en primaria por alumno y el número de alumnos de primaria por aula.

Elaboración propia

Una segunda violación a los supuestos de identificación del modelo se daría si existiese clasificación selectiva de los alumnos entre los colegios efectivamente tratados. Es decir, si a partir del inicio del programa los alumnos más talentosos o entusiastas hubieran decidido migrar a los colegios tratados, de modo tal que ahora la composición relativa de “alumnos buenos” fuera mayor entre los colegios beneficiarios, entonces las diferencias encontradas en las tablas anteriores podrían deberse a este hecho y no necesariamente al impacto del programa. Para verificar esta hipótesis, se han estimado regresiones que toman como variable dependiente la proporción de alumnos trasladados de otros colegios, la proporción de alumnos aprobados en otros colegios y trasladados al colegio actual, así como la proporción de alumnos que desaprobaron en otros centros educativos y fueron trasladados al centro educativo actual. Si hubiera habido el proceso de selección descrito, entonces estas variables podrían revelarlo en alguna medida, ya que en tal caso las tasas de traslado serían mayores entre los colegios tratados a partir del 2010²².

Los resultados se presentan en la **Tabla 9**. Como se observa, en ningún caso los parámetros estimados son significativos, con la única excepción de la variable que mide la tasa de alumnos aprobados en otro centro educativo y trasladados al centro educativo actual bajo las especificaciones que sólo controlan por efectos fijos de colegio y tiempo (columna 1), y características de la demanda (columna 2). Sin embargo, cuando se añaden las características de la oferta que no fueron afectadas por el programa, entonces el parámetro pierde significancia. Así, bajo la prueba ensayada, no existe evidencia de selección gatillada por la intervención.

²² La prueba no descarta la posibilidad de selección en la entrada a la escuela en primero de primaria. Sin embargo, si esta selección ocurriese de modo permanente, de modo que los mejores alumnos acudieran siempre a los colegios intervenidos, entonces ello sería eliminado por los efectos fijos introducidos a nivel de escuela.

Tabla 9. Pruebas de falsificación (II)

	(1)	(2)	(3)	(4)
a) Traslados de otro colegio				
<i>Post x Concluido</i>	0.0142 (0.0097)	0.0147 (0.0098)	0.0151 (0.0098)	0.0156 (0.0099)
<i>Post x No Concluido</i>	0.0059 (0.0142)	0.0055 (0.0142)	0.0106 (0.0103)	0.0102 (0.0103)
R2	0.364	0.368	0.487	0.492
b) Aprobó en otro centro educativo y trasladado al colegio actual				
<i>Post x Concluido</i>	0.0150* (0.0091)	0.0155* (0.0091)	0.0142 (0.0093)	0.0147 (0.0094)
<i>Post x No Concluido</i>	0.0050 (0.0142)	0.0046 (0.0142)	0.0097 (0.0102)	0.0093 (0.0102)
R2	0.363	0.367	0.494	0.498
c) Aprobado en otro centro educativo y trasladado al colegio actual				
<i>Post x Concluido</i>	-0.0008 (0.0019)	-0.0008 (0.0019)	0.0008 (0.0015)	0.0009 (0.0015)
<i>Post x No Concluido</i>	0.0009 (0.0015)	0.0009 (0.0015)	0.0009 (0.0015)	0.0009 (0.0015)
R2	0.292	0.293	0.282	0.283
Observaciones	1,021	1,021	995	995
Efectos fijos de colegio	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos temporales	Si	Si	Si	Si
Controles de Alumnos	No	Si	No	Si
Controles de colegio	No	No	Si	Si

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Nota: Todas las regresiones controlan por el número de alumnos en segundo grado. Otros controles de alumnos son la proporción de mujeres y la proporción de estudiantes con lengua materna diferente al castellano en 2do año. Los controles de colegio son el número de docentes con título pedagógico en primaria por alumno y el número de alumnos de primaria por aula.

Elaboración propia

6.4. Análisis costo Beneficio

Los resultados anteriores parecen sugerir que el programa tuvo algún impacto mejorando la performance promedio en comprensión lectora y razonamiento lógico matemático. Ahora, asumiendo que los impactos encontrados son, en efecto, atribuibles al programa y que estos se mantienen constantes para todos los años escolares, se tratará de hacer una aproximación a la rentabilidad de la intervención, luego de comparar los costos de la implementación del programa con los beneficios que genera el mismo en el rendimiento escolar de los alumnos, en términos del retorno monetario que estos pueden experimentar en su etapa laboral. Para esto, sin embargo, hay algunos aspectos a considerar antes de realizar dicha comparación.

En primer lugar, por el lado de los costos de inversión y mantenimiento (ecuación *iii* en la sección 4.2), el ejercicio contempla un cálculo grueso aplicado únicamente al total de 30 colegios intervenidos completamente (sobre los cuales las obras físicas concluyeron), en los que el programa realizó un desembolso equivalente a US\$ 222.6 millones²³. Por otro lado, dado que no se cuenta con información precisa sobre el gasto promedio en mantenimiento periódico y en salarios de los profesores, se utiliza como referencia el trabajo de Alvarado y Llampén (2011), en el que se calcula el costo de un paquete educativo normado (por el ministerio de Educación) para una escuela polidocente completa en US\$ 1 001.3²⁴ por alumno por año (para el 2011). Sobre la base de esta cifra se asumirá que el mantenimiento anual de la mejora de las instalaciones y equipamiento equivale al 25% por alumno de dicho importe, como costo incremental por mantener en el tiempo los beneficios del programa.

En segundo lugar, respecto de los beneficios (ecuación *iv* de la sección 4.2), dado que la finalidad del Programa de Colegios Emblemáticos es únicamente la mejora de las instalaciones y equipamiento, más no la ampliación de la disponibilidad de espacios para albergar a más estudiantes o la contratación de más docentes, el número de beneficiarios considerado es de 19 000 alumnos, para los que el impacto del programa, en promedio, incrementa su rendimiento académico en matemática y comprensión de lectura en 0.0008 y 0.0779 desvíos estándar, respectivamente, que son los parámetros estimados de impacto estimados en este estudio. Luego, dada la necesidad de valorar dicho impacto en términos monetarios, se toma los resultados de Rau et al. (2013), quienes para el caso chileno encuentran que el impacto del rendimiento en matemática y comprensión de lectura sobre el salario anual es de US\$ 12 y US\$ 6, respectivamente²⁵.

En tercer lugar, para completar la información necesaria para armar el flujo económico, se asumen los siguientes parámetros:

²³ La cifra ha sido obtenida del OINFE.

²⁴ La cifra para el año 2011 es de S/. 2655.55. Se recalculó el monto asumiendo un tipo de cambio de S/. 2.8 por cada dólar y se consideró la inflación de los años 2012 y 2013 de 2.65% y 2.86%, respectivamente, de acuerdo al BCRP.

²⁵ La comparación no es del todo propia, como se indicó, debido a que los resultados de Rau et al. (2013) son de alumnos que egresan la secundaria, mientras que nuestros resultados son de alumnos que inician la primaria. Empero, es el mejor resultado encontrado para efectos de utilización en este estudio. Una línea de investigación futura es por ello evaluar la contribución de los aprendizajes en matemática y comprensión lectora durante el período escolar sobre los ingresos laborales de las personas.

- (i) Un horizonte de tiempo de 20 años, el cual asumimos como la vida útil mínima que tendría un colegio una vez intervenido
- (ii) Un ingreso promedio laboral anual de US\$ 3,831.4 por persona, el cual fue obtenido a partir de la ENAHO 2013.
- (iii) Se asume que los costos seguirán el ritmo de crecimiento proyectado de la inflación en el Marco Macroeconómico Multianual 2015 – 2016 de 2% anual desde el año 2014 en adelante (MEF, 2014), y que el ingreso promedio laboral crecerá anualmente a 2%, 4% y 6%, bajo escenarios pesimista, moderado y optimista.

La **Tabla 10** agrupa los diferentes supuestos considerados para el análisis costo-beneficio. Por su parte, en la **Tabla 11** se muestran los resultados obtenidos del valor presente neto de los beneficios a la tasa de descuento social (9% estipulada por el SNIP). Es importante tener en cuenta que el análisis será sensible a la especificación elegida para el ejercicio y, lógicamente, a los supuestos considerados. Sin embargo, contar con órdenes de magnitud será de utilidad para contar con alguna aproximación de los beneficios que se esperan del programa.

Los retornos generados son sensibles al supuesto de tasa de crecimiento de la economía, lo que a su vez incrementa el valor del salario (W) del estudiante en su etapa laboral. Así, bajo el escenario pesimista, cuando se asume que la economía crecerá 2%, el beneficio incremental del programa, traído a valor presente, es de US\$ 92 millones; pero cuando la economía crece a mayor tasa, 4% y 6%, dicho beneficio se incrementa en 63.5%, y 141.9%, respectivamente. Más allá de las magnitudes, los resultados podrían sugerir que la inversión en el Programa de Colegios Emblemáticos se justifica plenamente. Invertir en educación es mucho más valioso, desde el punto de vista del Estado, si este espera crecer rápidamente en el tiempo (Dufló, 2001).

En términos per cápita, teniendo en cuenta los parámetros de interés estimados (τ_M y τ_L) y los impactos del rendimiento en matemática y comunicación en salario tomados de Rau et al. (2013), muestran que un alumno de segundo grado de primaria incrementará su salario (W) en US\$ 0.477 ($0.0008 \times 12 + 0.0779 \times 6$) en su etapa laboral. Luego, asumiendo que cada año egresarán 19,000 alumnos de los colegios intervenidos e ingresarán a la vida laboral, en el escenario pesimista el programa les genera un beneficio incremental traído a

valor presente de US\$ 4.8 mil a cada uno (26.2% debajo del PBI per cápita nacional), cifra que se incrementa considerablemente para los escenarios moderado y optimista (21.5% y 80% por encima del PBI per cápita nacional, respectivamente) si la economía crece a mayores tasas.

Finalmente, no ha sido posible acceder a información sobre rentabilidades sociales de programas similares en otros países de la región y recientes. Sólo a manera de referencia, Duflo (2001) en Indonesia calculó una rentabilidad de 12% para un programa de construcción de escuelas primarias. Salvando las distancias, la tasa de retorno más próxima que se encuentra en este trabajo es de 14% en el escenario pesimista, lo que sugiere que se estaría con magnitudes relativamente cercanas, al menos en dicho escenario.

Tabla 10. Valores Considerados para El Análisis Costo - Beneficio

Variable	Valores
Tipo de cambio (US\$ x S/.1)	2.8
Inversión total en el PNRIPEEC (K) en 30 colegios intervenidos) (US\$)	222,570,024
Gastos anuales (P _i): paquete educativo de escuela polidocente completo	1001.3
Número de colegios del PNRIPEEC	30
Horizonte de tiempo (t)	20
Tasa de descuento (r)	9%
Número de alumnos promedio por colegio (2013)	19000
Impacto de intervención en rendimiento de matemática (τ_M)	0.0008
Impacto de intervención en rendimiento de comunicación (τ_L)	0.0779
Impacto del rendimiento en matemática en salario (Θ_M) (en US\$)	12
Impacto del rendimiento en comunicación en salario (Θ_L) (US\$)	6
Ingreso promedio laboral anual (W)	3,831.43
Tasa de crecimiento anual de salario (Δ_t)	4%

Elaboración propia.

Tabla 11. Resultados del Análisis Costo-Beneficio

Escenario	VAN del programa (US\$ millones)	VAN por alumno (US\$ miles)	Retorno del programa
Pesimista	92.04	4.8	14%
Moderado	150.5	7.9	16%
Optimista	222.6	11.7	18%

Elaboración propia.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones

Mejorar el aprendizaje de los niños es una labor compleja, multidimensional, y se tienen en marcha diversas medidas desde el gobierno para lograrlas. Sin embargo, es necesario hacer esfuerzos para verificar cuál es la alternativa de política más efectiva de modo que se optimice el uso de recursos. La dotación de infraestructura y equipamiento educativo es una medida que apunta en esa dirección y que urge en el país. En esa línea, este estudio ha tratado de evaluar el impacto de la infraestructura educativa en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado a partir de la experiencia del Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias (Programa de Colegios Emblemáticos). Esta experiencia es única en el país, pues ha involucrado la remodelación, en la mayoría de casos completa, de un pequeño conjunto de centros educativos que fueron priorizados. Estos centros educativos, como demostró el informe, fueron aquellos que disponían de una mejor dotación de infraestructura y estaban asentados en las localidades menos vulnerables del país. Por esta razón, en el documento argumentamos que la intervención se orientó a potenciar los mejores colegios públicos y no a cerrar brechas de infraestructura.

Los ejercicios econométricos permitieron encontrar un impacto del programa en el rendimiento promedio de comunicación y razonamiento lógico matemático del orden de 0.0779 y 0.0007 desviaciones estándar. Estos parámetros son robustos a la inclusión de variables de oferta y demanda educativa y a la exclusión de distritos que tienen colegios tratados y controles a la vez. Además, se han realizado algunas pruebas para evaluar indirectamente los supuestos de identificación del modelo de diferencias en diferencias y todas han resultado favorables. En términos de los valores iniciales del 2007, los parámetros de impacto dan cuenta de variaciones de alrededor de 17% y 0.02% en cada curso, respectivamente.

Con los parámetros de impacto estimados, se ha hecho esfuerzos para realizar un análisis de costo beneficio de la intervención. Así, sobre la base de gruesos cálculos, bajo un escenario moderado en el que la economía crece a las tasas que actualmente se proyectan, alrededor del 4% anual, el valor presente neto del beneficio incremental del programa es

de US\$ 151 millones en un horizonte de 20 años, los cuales representan una rentabilidad social de 14%. En términos per cápita las cifras indican que la sociedad recibe US\$ 7.9 mil dólares adicionales por cada estudiante atendido por el programa. De este modo, los resultados permiten concluir que la dotación de infraestructura, analizada a partir de la experiencia particular de los Colegios Emblemáticos, no solo mejoraría la educación sino también resultaría una inversión con una alta relación positiva costo-beneficio.

Estas últimas estimaciones, sin embargo, se han valido del uso de un parámetro que mide los retornos laborales de los aprendizajes en la escuela de la literatura chilena ante la falta de estas estimaciones en la literatura local. Una línea de investigación futura, por ello, debería enfocarse a tratar de estimar estos parámetros con datos del Perú. Para ello, no obstante, sería necesario rastrear los resultados educativos en alguna prueba estandarizada de personas que hoy se encuentren insertados en el mercado laboral. Esta información, hasta donde sabemos, no existe en la actualidad.

7.2. Recomendaciones de política

Los resultados obtenidos no pueden verse necesariamente como expresión de lo que ocurriría con cualquier colegio público del país. Los colegios emblemáticos son muy particulares, pues aún en el período de pre-intervención tenían más acceso a servicios, salas de cómputo, laboratorios, entre otros, y estaban ubicados en localidades también mejor equipadas con servicios completos. Es decir, probablemente los alumnos que asisten a los colegios emblemáticos son menos pobres y enfrentan mayores oportunidades que los que asisten a los colegios del resto del país. Sin embargo, es posible colegir que, siendo la infraestructura un factor importante, y habiendo sido los colegios emblemáticos los más aventajados en este aspecto en el país (entre los centros educativos públicos), mejorar la infraestructura de un centro educativo donde las carencias sean más profundas puede detonar impactos incluso mayores. En esa medida, la recomendación inmediatamente derivada del estudio es tratar de replicar esta experiencia en el mayor número posible de centros educativos, no solo porque las brechas de infraestructura lo demandan, sino por la importancia de los impactos que se pueden esperar.

Lo anterior, sin embargo, exige la identificación de aquellos colegios donde las brechas de infraestructura sean mayores, lo cual a su vez exige contar con información técnica, tal vez de nivel incluso ingenieril. Esta información no está disponible en ninguna base agregada disponible (el Censo Escolar tiene limitaciones en este sentido). Por ello, se urge levantar esta información. De ella, además, deberían derivarse recomendaciones de una tipología infraestructural mínima con que deberían contar los centros educativos. Los datos revisados y un breve trabajo de campo permitieron observar que existe excesiva heterogeneidad en este aspecto a lo largo del país.

En segundo lugar, es indispensable que los recursos sean orientados a la dotación de mayor y mejor infraestructura, de forma tal que conjuntamente beneficie el ambiente en el que interactúan alumnos y profesores. Así, la construcción, instalación o remodelación de espacios y ambientes físicos debe ser integral y no aislada. Es decir, si se instalan laboratorios de cómputo, ésta debe ir acompañada de actividades de mantenimiento que garanticen la sostenibilidad del flujo de servicios que estos ofrecen a los usuarios (profesores y alumnos). En otras palabras, no sólo es importante contar con recursos financieros para la provisión de la infraestructura educativa, sino que los mismos deben ser asignados y, sobre todo, gestionados en forma eficiente.

En la actualidad, existen diversos mecanismos para agilizar las inversiones públicas en infraestructura que van más allá de la ejecución directa del gobierno central. Por un lado, se pueden establecer convenios con los gobiernos subnacionales que actualmente cuentan con ingentes recursos sin movilizar provenientes del canon. Estos recursos incluso pueden financiar los fondos concursables del Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana, para que este los asigne a los centros educativos con las ideas más innovadoras de desarrollo de infraestructura. Por otro lado, también existen los mecanismos de Obras por Impuestos (OPI) y/o de Asociaciones Público Privadas (APP), que se constituyen en herramientas modernas, idóneas y pertinentes para lograr invertir eficientemente en educación²⁶. De este modo, aquellos colegios que presenten importantes brechas de infraestructura podrían ser rehabilitados y sujetos de mantenimiento bajo dichas

²⁶ Al cierre de este informe, el Gobierno Central planteó para el año 2015 una serie de medidas de impulso del sector educación, entre ellas el incremento de la inversión en educación en alrededor 0.5% como porcentaje del PBI y el desarrollo del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE). La primera medida involucra un aumento del presupuesto educativo en casi S/. 4 mil millones, y la segunda, la aplicación de mecanismos de obras por impuestos y de Asociaciones Público – Privadas (APP), en los próximos dos años, en los que el aporte del gobierno será de al menos S/. 2.5 mil millones.

modalidades. Al respecto, es recomendable revisar la experiencia de APP en educación en países tales como Reino Unido, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, España, Canadá, Rusia, Finlandia, Nueva Zelanda y Puerto Rico (EISER Infraestructure, 2011), que contemplan los modelos APP que incorporan métodos de contratación del tipo “Diseña – Construye” o “Construye”. Estos modelos tienen incluido en el costo un compromiso de no permitir que las escuelas se deterioren. En ese sentido, dichos métodos permiten especificar y garantizar estándares de calidad y niveles de mantenimiento a largo plazo (30 años, por ejemplo). Para que esto sea factible, sin embargo, es necesario diseñar adecuadamente los paquetes que formen parte del programa en términos de dimensiones, de modo que la rentabilidad esperada sea atractiva para la inducir la participación de los agentes privados²⁷.

En el mensaje presidencial más reciente también se esbozó la posibilidad de utilizar el mecanismo de OPI para la construcción de infraestructura escolar. Esta parece ser una idea saludable, pero debería para ello darse las modificaciones normativas correspondientes, pues en la actualidad esta modalidad sólo permite operar con recursos del canon²⁸.

En tercer lugar, para el grupo de colegios estudiados, la infraestructura parece ser buena para mejorar los aprendizajes de comunicación, pero no tanto así los de razonamiento lógico matemático. Esto debe explicarse por las múltiples dimensiones que involucra este último aprendizaje, más allá de la calidad de las aulas o los espacios de recreación, e invita a reconocer los límites del mejoramiento de la infraestructura y pensar en potenciar elementos complementarios mediante la dotación de maestros calificados y motivados, o desarrollar estrategias pedagógicas que desarrollen habilidades blandas en los alumnos (como capacidad de síntesis y crítica, habilidades para el trabajo en equipo, etc.).

²⁷ En una presentación reciente del Ministro de Educación, se indica que se armarán dos tipos de paquetes para ponerlas a disposición de los agentes privados: los colegios de alto rendimiento (COAR) y los colegios en riesgo. Cada paquete estaría compuesto por entre 3 a 5 colegios y los servicios que componen las APP estarían compuestos por construcción, equipamiento, mantenimiento de la infraestructura, mobiliario y equipo y, en el caso de los COAR, el servicio de residencia y complementarios.

²⁸ Macroconsult (2014).

8. Plan de incidencia de políticas públicas²⁹

Como se precisó líneas arriba, el objetivo de esta investigación fue evaluar y cuantificar formalmente el impacto de la inversión en infraestructura educativa y servicios educativos en los Colegios Emblemáticos sobre la mejora en el desempeño escolar de los alumnos. En este sentido, se identificó que los actores involucrados con los resultados de esta investigación pueden ser categorizados en 3 niveles:

- **Órganos de Asesoramiento:** Oficina de Planificación Estratégica y Medición de la Calidad Educativa, Unidad de Medición de Calidad Educativa (UMCE) y Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE).
- **Órganos de Línea:** Oficina de Infraestructura Educativa (OINFE)
- **Programa:** Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED)

Los aliados a considerar para la incidencia en políticas públicas serán todos los actores identificados, debido a que La Oficina de Infraestructura Educativa es órgano de Línea que pertenece al Viceministerio de Gestión Institucional, que en coordinación con la Oficina de Planificación Estratégica y Medición de Calidad Educativa (principalmente las Unidades UMCE y ESCALE), se encargan de formular el Plan Nacional de Infraestructura Educativa del país, mientras que el recientemente creado PRONIED será el encargado de ampliar, mejorar, sustituir, rehabilitar y/o construir infraestructura educativa pública.

Los resultados de este estudio serán compartidos con cada uno de ellos. Además, si bien serán transmitidos todos los resultados, se buscará incidir sobre cada involucrado aquellos que son de su competencia. Por ejemplo, a la Unidad de Estadística de la Calidad Educativa podremos mencionarle las dificultades que encontramos para trabajar con sus bases de datos y la importancia que tiene la continuidad de algunas variables recogidas por ellos para estudios como este.

Respecto a los canales de comunicación de los resultados, en primer lugar, éstos serán presentados en un taller cerrado a los funcionarios, de las oficinas anteriormente mencionadas, del Ministerio de Educación. En segundo lugar, este estudio será presentado

²⁹ Este acápite se formuló según lo señalado en el Anexo 5 del Convenio de Investigación CIES – IDRC – DFATD - Fundación Manuel J. Bustamante A2-PMN-PM-T10-07-2013.

en los eventos públicos de recocida trayectoria como el “Encuentro de Economistas del BCRP”, “Seminario Anual del CIES 2014” y “Viernes CIUP”. Además, se buscará presentar en seminarios internacionales pertenecientes a la red de la Iniciativa Think Tanks.

Las actividades calendarizadas con cada uno de los actores involucrados se realizará como sigue:

Fechas de presentación y recomendaciones, según actores involucrados

Involucrado	Fecha de presentación	Recomendaciones	Cambios esperados
ESCALE	Setiembre	- Levantamiento de una línea de base con indicadores de resultados relevantes	- Adopción de indicadores usados en el estudio.
PRONIED	Setiembre	- Que el PRONIED contemple la identificación de los colegios del país con las mayores brechas de infraestructura - Dotación de mayor y mejor infraestructura	- Adopción de indicadores usados en el estudio. - Uso de los cálculos estimados en este estudio.
UMCE	Setiembre	- Potenciar el elemento complementario a través de la dotación de maestros calificados	- Evidenciar que no sólo es importante la infraestructura, sino el complemento de la
CIUP	Setiembre	- Todas las recomendaciones, limitaciones y oportunidades de complementariedad	- Motivación para seguir con estudios similares
BCRP	Octubre		
CIES	Noviembre		
UdeP	Diciembre		

Elaboración propia.

9. Referencias

- 21csf (2009). "Research on the Impact of School Facilities on Students and Teachers. A Summary of Studies Published Since 2000", 21stCentury School Fund – Improving Urban Public School Facilities. [Disponible en: <http://www.21csf.org/csf-home/default.asp>].
- ANEP/UMRE (1999). "Estudio de los factores institucionales y pedagógicos que inciden en los aprendizajes de escuelas primarias de contextos sociales desfavorecidos en el Uruguay", Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) – Unidad de Medición de Resultados Educativos (UMRE), Uruguay.
- Baker, L y Bernstein, H. (2012). "The Impact of School Buildings on Student Health and Performance: A Call for Research". McGraw-Hill. Research Foundation.
- Beltrán, A. y Seinfeld, J. (2011). "Hacia una educación de calidad: La importancia de los recursos pedagógicos en el rendimiento escolar", Informe Final. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) y Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), Lima, Perú.
- Blanco, R. (2008). "Eficacia escolar desde el enfoque de calidad de la educación". En: "Eficacia escolar y factores asociados. En América Latina y El Caribe", Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Septiembre, Santiago de Chile.
- Cervini (1999). "Factores asociados al logro escolar 5. Calidad y equidad en la educación básica de Argentina. Alumnos de 7° año-escuela urbana. Rendimiento en Matemática. Operativo Nacional de Evaluación 1997", Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE), Ministerio de Educación, Argentina.
- Duarte, J., Gargiulo, C. y Moreno, M. (2011). "Infraestructura escolar y aprendizajes en la educación básica latinoamericana: un análisis a partir del SERCE", Notas Técnicas # IDB-TN-277, Banco Interamericano de Desarrollo; División de Educación (SCL/EDU), Mayo.
- Duflo, E y Glennerster, R y Kremer, M. (2006). "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit". NBER Technical Working Papers 0333, National Bureau of Economic Research, Inc.

- Earthman, G. I. (2002). "School Facility Conditions and Student Academic Achievement", Paper wws'rr008'1002 – University of California, Los Angeles.
- Fernández, T., Banegas, I. y Blanco, E. (2004). "Sistema de Cuestionarios de Contexto INEE 2005 – 2008. Fundamentos teóricos de los conceptos propuestos a ser observados en los módulos permanentes del Sistema de Cuestionarios de Contexto para el ciclo de evaluaciones 2005 – 2008", Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) – México.
- Galiani, S. y Berlinski, S. (2005). "The Effect of a Large Expansion of Pre-Primary School Facilities on Preschool Attendance and Maternal Employment". Working Papers 77, Universidad de San Andres, Departamento de Economía, revised Aug 2005.
- Hanushek, E. (1971). "Teacher characteristics and gains in student achievement: Estimation using micro data", American Economic Review 60, N° 2, Mayo: 280 – 288.
- Harbinson, R. y Hanushek, E. (1992). "Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil", Tercera edición, Washington: World Bank.
- INEE (2007). "Infraestructura Escolar en las Primarias y Secundarias en México", Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México, D.F. Primera Edición.
- Jencks, C. y M. Phillips (1999) "Aptitude or Achievement: Why Do Test Scores Predict Educational Attainment and Earnings?" in *Earning and Learning: How Schools Matter*, editado por S. E. Mayer and P. E. Peterson. Washington, D.C.: Brookings Institute.
- Kremer, M. (2003). "Randomized Evaluations of Educational Programs in Developing Countries: Some Lessons", The American Economic Review, Vol. 93, N°2, Mayo.
- Macroconsult S.A. (2014), Reporte Semanal N° 30 del 7 de agosto de 2014.
- Murillo, J. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación -REICE - Vol. 1, No. 1. Recuperado el 26 de enero de 2006 en: <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n1/Murillo.pdf>
- Paxson, C y Schady , N. (1999). "Do School Facilities Matter? The Case of the Peruvian Social Fund (FONCODES)", Policy Research Working Papers, Banco Mundial, Washington, D.C., Noviembre.

- Rau, T.; L. Reyes y S. Urzúa (2013) “The long-term effects of early lead exposure: evidence from a case of environmental negligence”, NBER Working Paper Series 18915
- Scheneider, M. (2002). “Do School Facilities Affect Academic Outcomes?”. National Clearinghouse for Educational Facilities (NCEF). The U.S. Department of Education.
- Sckoufias, E. y Shapiro, J. (2006). “Evaluating the Impact of Mexico’s Quality School Program: The Pitfalls of Using Nonexperimental Data”, Impact Evaluation Series N°8, Banco Mundial, Washington, D.C.
- UMC (2004). “Factores asociados al rendimiento estudiantil. Resultados de la Evaluación Nacional 2001”, Documento de Trabajo, Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) – Ministerio de Educación, Perú.

10. Anexos

ANEXO 1

RELACIÓN DE COLEGIOS EMBLEMÁTICOS

Ubigeo Distrital - Colegio Emblemáticos	Inversión	Código Local Primaria	Código Modular Primaria	Código Local Secundaria	Código Modular Secundaria	Observación
010101-SAN JUAN DE LA LIBERTAD	8,275,301	000255	559138	000255	262188	
010101-VIRGEN ASUNTA	0	000260	1302009	000260	262196	
010206-MANUEL MESONES MURO	0	02457	515999	02457	262956	
010501-BLAS VALERA	0	007624	-	007624	262246	
010601-SAN NICOLAS	0	010061	261644	010061	1130236	
010601-TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA	23,055,741	010136	526715	010136	262253	
010701-16210 ALEJANDRO SANCHEZ ARTEAGA	0	011188	259119	011188	926725	
020101-86001 SANTA ROSA DE VITERVO	0	015756	417758	015756	411736	
020101-86019 LA LIBERTAD	31,472,703	015370	411728	015370	577486	
020801-MARISCAL LUZURIAGA	0	022304	488411	022304	359422	
021201-86473 MICELINO SANDOVAL TORRES	0	26632	416438	26632	577429	
021801-INMACULADA DE LA MERCED	0	034694	-	034694	359356	
021801-SAN PEDRO	0	034707	360743	034707	359349	
021809-REPUBLICA DE ARGENTINA	26,277,426	037980	360834	037980	359372	
021901-CAPITAN MARCELINO VALVERDE SOLORZANO	0	038866	-	038866	391912	
022001-86026 SANTA INES	0	040628	411777	040770	577494	CodLocal Diferente
030101-MIGUEL GRAU	39,691,648	042383	285536	042383	233064	
030216-GREGORIO MARTINELLY	19,294,517	047700	1089895	047700	236570	
030304-JUAN ESPINOZA MEDRANO	0	044693	237735	044693	236190	
030602-JOSE MARIA ARGUEDAS	0	538350	-	538350	1090349	
040101-INDEPENDENCIA AMERICANA	40,758,285	055573	-	055573	309229	
040101-JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI	0	055592	-	055592	309302	
040103-HONORIO DELGADO ESPINOZA	0	058859	-	058859	309260	
040109-MARIANO MELGAR	40,559,369	061357	1402445	061357	309187	
040201-41041 CRISTO REY	0	066524	477646	066524	891788	
040520-ALMIRANTE MIGUEL GRAU	0	070620	1031442	070620	619312	
040701-DEAN VALDIVIA	0	072394	-	072394	309195	
050101-MARISCAL CACERES	0	074147	421941	074147	424507	
050101-NUUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	0	074350	506089	074350	424523	
050101-SAN RAMON	0	074388	592725	074388	424580	
050401-GONZALES VIGIL	34,697,057	079362	422428	079362	424515	
050501-MIRTHA JERI DE AÑANOS	0	081751	441048	081751	1348994	
051101-GENERAL CORDOVA	0	092679	-	092679	424622	
060101-JUAN XXIII	0	94904	-	94904	390609	
060101-SAN RAMON	36,706,344	094112	442863	570081	390591	Cod_local Primaria es para colegio 82001 SAN RAMON
060101-SANTA TERESITA	27,543,235	094211	444737	094211	390708	
060201-JOSE GALVEZ EGUZQUIZA	0	099949	771691	099949	390674	
060301-CORONEL CORTEGANA	23,225,843	101834	-	101834	390625	
060401-SAN JUAN	33,961,651	105530	447110	105530	452557	
060501-ABEL ALVA	0	541178	-	541178	390732	
060501-DAVID LEON	0	110635	-	110635	391128	
060601-NUUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCION	0	113276	347179	113276	452698	
060601-TORIBIO CASANOVA	0	113380	1578103	113380	452607	
060701-SAN CARLOS	0	119117	-	119117	390849	
060801-ALFONSO VILLANUEVA PINILLOS	0	121262	623108	121262	263095	
060801-JAEN DE BRACAMOROS	0	121281	-	121281	262931	
060901-16449 ELOY SOBERON FLORES	0	127037	403584	127037	594697	

060901-16470 SAN IGNACIO DE LOYOLA	0	127080	222265	127080	722959	
061001-82081 SAGRADO CORAZON DE JESUS	0	131402	388082	131402	-	
061001-SAN MARCOS	0	131789	-	131789	390765	
061301-JUAN UGAZ	0	137300	-	137300	452615	
070101-4001 - DOS DE MAYO	0	139785	208736	139785	209304	
070101-5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	0	140190	659714	140190	659722	
070101-POLITECNICO NACIONAL DEL CALLAO	0	140270	-	140270	209510	
070102-GENERAL PRADO	0	142561	824003	142561	209908	
070104-COLEGIO MILITAR LEONCIO PRADO	61,732,462	143754	-	143754	209973	
080101-CLORINDA MATTO DE TURNER	58,384,215	146192	405050	146192	236109	
080101-COLEGIO NACIONAL DE CIENCIAS DEL CUSCO	0	146352	206011	146352	236117	
080101-HUMBERTO LUNA	0	146154	205880	146154	236349	
080101-INCA GARCILASO DE LA VEGA	42,799,347	146187	206110	146187	233056	
080301-AGUSTIN GAMARRA	0	150645	-	150645	236422	
080601-MATEO PUMACAHUA	37,806,081	154969	201459	154969	236216	
080701-SANTO TOMAS	0	157374	-	157374	236661	
080801-CORONEL LADISLAO ESPINAR	0	159194	1393081	159194	236646	
080901-51027 JUAN DE LA CRUZ MONTES SALAS	0	160772	206276	160772	1394121	
080901-MANCO II	0	160866	-	160866	233098	
090101-FRANCISCA DIEZ CANSECO DE CASTILLA	7,746,857	171775	-	171775	421255	
090101-LA VICTORIA DE AYACUCHO	0	171558	428334	171558	#N/A	No coinciden nombres
090201-SAN FRANCISCO DE ASIS	0	175863	-	175863	421271	
090301-JOSE MARIA ARGUEDAS	0	177640	-	177640	421297	
090701-DANIEL HERNANDEZ	0	185541	-	185541	217281	
100101-LEONCIO PRADO	29,111,968	190335	288787	190335	290569	
100101-NUUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	0	190383	-	190383	290585	
100201-JUAN JOSE CRESPO Y CASTILLO	19,695,000	194852	471045	194852	290643	
100301-AURELIO CARDENAS PACHAS	15,844,079	196484	-	196484	290577	
100501-VICTOR E. VIVAR	13,866,762	199388	-	199388	290718	
100601-GOMEZ ARIAS DAVILA	0	201838	-	201838	290759	
110101-SAN LUIS GONZAGA	10,744,646	210654	-	210654	275438	
110201-ANDRES AVELINO CACERES	0	213978	281907	213978	276048	
110201-JOSE PARDO Y BARREDA	15,262,255	214015	494278	214015	275453	
110201-SANTA ANA	2,987,523	213997	-	213997	275529	
110301-JOSEFINA MEJIA BOCANEGRA	0	216788	-	216788	275578	
110501-JOSE DE SAN MARTIN	17,336,618	218117	291062	218117	275446	
110507-JOSE CARLOS MARIATEGUI	0	219433	278655	219433	554105	
120101-NUUESTRA SEÑORA DE COCHARCAS	0	220097	-	220097	372680	
120101-SANTA ISABEL	55,261,969	220064	-	220064	372508	
120114-MARISCAL CASTILLA	0	223152	835991	223246	372599	Cod_local Primaria es para colegio 31942 Mariscal Castilla
120201-9 DE JULIO	0	399165	1036177	227579	372607	CodLocal Diferente
120301-JOAQUIN CAPELO	0	230567	-	230567	373142	
120305-SAN RAMON	0	234773	936500	234773	372649	
120401-SAN JOSE	23,007,447	235145	558171	235145	372516	
120501-6 DE AGOSTO	0	238219	377275	238318	372664	Cod_local Primaria es para colegio INTEGRADO 6 DE AGOSTO
120601-FRANCISCO DE IRAZOLA	0	239997	-	239997	373191	
120701-ANGELA MORENO DE GALVEZ	0	244965	375683	245050	372557	Cod_local Primaria para colegio 31517 ANGELA MORENO DE GALVEZ
120801-JOSE CARLOS MARIATEGUI	0	247515	-	247515	1102060	
120901-19 DE ABRIL	0	248402	372904	248548	581124	Cod_local Primaria es para colegio 30001-3 19 DE ABRIL
130101-81007 MODELO	0	250065	417618	250065	547976	
130101-81014 PEDRO MERCEDES UREÑA	0	250107	417436	250107	1404698	
130101-JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION	32,532,034	249816	394841	249816	395061	

130101-SAN JUAN	23,251,157	657201	-	657201	395228	
130101-SANTA ROSA	0	250230	-	250230	395236	
130202-SANTO DOMINGO DE GUZMAN	0	256133	267914	256133	395475	
130401-80830 ZOILA HORA DE ROBLES	0	258882	1156397	258882	395442	
130601-81028 JUAN ALVARADO	0	261686	269381	261686	1166529	
130701-JOSE ANDRES RAZURI	0	264430	268813	264576	395293	Cod_local Primaria es para colegio 80375 JOSE ANDRES RAZURI
130901-NACIONAL SAN NICOLAS	0	268975	269761	268975	395350	
131001-CESAR ABRAHAM VALLEJO MENDOZA	0	272034	1164664	272034	395277	
131101-SAN GABRIEL	0	273830	1157577	273830	390922	
131202-80092 CARLOS WIESSE	0	275240	622639	275240	366559	
140101-ELVIRA GARCIA Y GARCIA	0	276051	456129	276051	452631	
140101-KARL WEISS	27,820,493	275928	543900	275928	452573	
140101-NUUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	0	276094	-	276094	452623	
140101-SAN JOSE	62,465,415	275495	345017	275495	452565	
140101-SANTA MAGDALENA SOFIA	0	276107	-	276107	453597	
140105-NICOLAS LA TORRE	11,399,393	278743	-	278743	452854	
140106-10717 JOSE MARIA ARGUEDAS	0	279101	455063	279101	452847	
140201-MANUEL ANTONIO MESONES MURO	0	281712	456509	281712	524629	
140201-SANTA LUCIA	0	281745	-	281745	452912	
140301-10110 SARA ANTONIETA BULLON LA MADRID	0	283612	345876	283612	452656	
140301-JUAN MANUEL ITURREGUI	20,718,264	283594	345835	283594	452599	
140306-10157 INCA GARCILASO DE LA VEGA	0	284739	346346	284739	#N/A	
140307-CRUZ DE CHALPON	0	285531	-	285531	453035	
150101-HIPOLITO UNANUE	15,133,863	288092	334979	288092	334656	
150103-MANUEL GONZALES PRADA	0	292126	834960	292126	691931	
150104-6052 JOSE MARIA EGUREN	15,687,948	295064	328286	295064	325456	
150104-MERCEDES INDACOCHEA	25,455,355	295059	305789	295059	325480	
150105-MARIANO MELGAR	18,051,063	295573	334847	295747	334664	Cod_local Primaria es para colegio 0004 MARIANO MELGAR Colegio aparece en el distrito de Lima según ESCALE
150105-NUUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE	37,190,448	288488	-	288488	336495	
150105-ROSA DE SANTA MARIA	24,833,002	295653	334862	295653	334722	
150110-3055 TUPAC AMARU	0	301630	434415	301630	495424	
150110-CARLOS WIESE	7,542,280	301932	-	301932	437228	
150111-GRAN MARISCAL ANDRES AVELINO CACERES DORREGARAY	0	305096	835033	305096	519645	
150112-INDEPENDENCIA	0	305789	434373	305789	437319	
150113-TERESA GONZALES DE FANNING	48,328,149	306717	824813	306661	245688	CodLocal Diferente
150115-CESAR VALLEJO	11,741,786	289336	605600	289336	578310	
150115-GNRL. FELIPE SANTIAGO SALAVERRY	6,070,546	308938	-	308938	340463	
150115-ISABEL LA CATOLICA	12,083,049	308943	317040	308943	245662	
150115-PEDRO A. LABARTHE	44,662,049	308759	318642	308759	245654	
150116-1070 MELITON CARVAJAL	30,641,177	310050	317933	310050	245647	
150120-MIGUEL GRAU	7,901,398	288025	-	288025	245670	
150121-1103 ELVIRA GARCIA Y GARCIA	9,766,316	315948	338889	315948	337436	
150122-6050 JUANA ALARCO DE DAMMERT	19,843,661	316641	328260	316641	325472	
150128-MARIA PARADO DE BELLIDO	14,105,580	320662	436782	320662	437251	
150128-MERCEDES CABELLO DE CARBONERA	30,883,586	713546	-	713546	334706	
150128-RICARDO BENTIN	29,826,437	320474	436774	320474	437244	
150131-1071 ALFONSO UGARTE	23,069,287	322982	317941	322982	340224	
150132-0142 MARTIR DANIEL ALCIDES CARRION	0	324702	629261	324702	664748	
150132-1182 EL BOSQUE	0	325235	826479	325235	607697	
150132-ANTENOR ORREGO	21,642,620	325259	496521	325259	336628	
150133-SAN JUAN	0	329950	503342	329950	325498	
150134-7083 MANUEL GONZALES PRADA	10,837,129	298604	646711	321888	1085851	Cod_local Secundaria es para colegio MANUEL GONZALES PRADA

150135-3037 GRAN AMAUTA	0	333377	400036	333377	581876	
150135-JOSE GRANDA	0	333513	434399	333513	437236	
150136-BARTOLOME HERRERA	18,377,665	337455	-	337455	334649	
150141-RICARDO PALMA	24,993,279	342843	328252	342843	325464	
150142-6066 VILLA EL SALVADOR	0	343791	328427	343791	502435	
150143-JUAN GUERRERO QUIMPER	0	346860	-	346860	325647	
150201-VENTURA CCALAMAQUI	0	349000	-	349000	286252	
150202-21578	0	349496	248583	349496	-	
150507-20147 ELADIO HURTADO VICENTE	0	353030	251934	353030	857433	
150601-20402 VIRGEN DE FATIMA	0	354911	254409	354911	-	
150601-20449 ANDRES DE LOS REYES	22,894,968	354973	528497	354973	285775	
150801-20318 JOSE A. MACNAMARA	5,688,027	359032	253583	359032	-	
150801-PEDRO PAULET MOSTAJO	0	359013	-	359013	600882	
150806-20334 GENERALISIMO DON JOSE DE SAN MARTIN	0	360276	253732	360276	1020239	
150810-LUIS FABIO XAMMAR JURADO	27,910,060	360785	247833	360785	285767	
150901-20066 SIMON BOLIVAR	0	361563	264366	361563	1524263	
160101-MARISCAL OSCAR R. BENAVIDES	56,893,131	365900	531368	365900	304444	
160101-ROSA AGUSTINA DONAYRE DE MOREY	0	366886	557413	366886	302950	
160113-COLEGIO NACIONAL DE IQUITOS	26,289,960	367065	-	367065	302885	
160201-MONSEÑOR ATANASIO JAUREGUI GOIRI	26,790,000	375471	202432	375471	266551	
160201-VIRGEN DE LOS DOLORES	0	375485	302901	375485	579102	
160301-61022 JORGE BARDALES RUIZ	0	382853	401448	382853	1150069	
160301-61023 ROSA LICENIA VELA PINEDO DE COSTA	0	382867	401455	383188	1150101	CodLocal Diferente
160401-60080 CARLOS PATRICIO OLORTEGUI SAENZ	0	385535	572784	385535	1539287	
160501-PADRE AGUSTIN LOPEZ PARDO	0	388261	1154954	388261	302869	
160601-GENARO HERRERA	0	391640	837997	391640	238642	
170101-52023 DOS DE MAYO	0	394276	206573	394276	569053	
170101-GUILLERMO BILLINGHURST	0	394629	1543859	394629	236182	
170302-DOS DE MAYO	8,031,890	396497	-	396497	236497	
180101-SIMON BOLIVAR	20,704,751	396850	321992	396850	309781	
180104-SANTA FORTUNATA	0	758554	322057	758554	309807	
180301-ALMIRANTE MIGUEL GRAU SEMINARIO	0	399660	1125509	399660	1125707	
180301-DANIEL BECERRA OCAMPO	0	399721	307033	399721	309815	
180303-AMERICO GARIBALDI GHERSI	0	400079	612895	400079	1210186	
190101-35002 ZOILA AMORETTI DE ODRIA	0	400178	425280	400178	-	
190113-MARIA PARADO DE BELLIDO	0	403228	683987	403228	427708	
190301-DIVINA PASTORA	0	405982	424853	405982	1161397	
200101-NUUESTRA SEÑORA DE FATIMA	0	410827	356188	410827	-	
200101-SAN MIGUEL	17,872,552	410771	341909	410771	355990	
200104-TENIENTE MIGUEL CORTES DEL CASTILLO	0	412652	499087	412652	356089	
200207-JUAN VELASCO ALVARADO	0	422359	348946	422359	512343	
200301-14409 NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	0	423896	342204	423896	-	
200405-ALMIRANTE MIGUEL GRAU SEMINARIO	0	432023	-	432023	356147	
200501-14744 JUAN PABLO II	0	434060	260679	434060	1137025	
200601-CARLOS AUGUSTO SALAVERRY	0	435465	260489	435465	355917	
200701-15513 NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE	0	438690	807990	438690	1180272	
200801-SAN MARTIN	0	440179	350207	440179	356196	
210101-GLORIOSO SAN CARLOS	17,622,806	441621	243972	441640	240184	Cod_local Primaria es para colegio 71013 GLORIOSO SAN CARLOS
210101-GUE SAN CARLOS	37,284,721	441310	-	441310	240176	
210101-MARIA AUXILIADORA	37,708,766	440933	230391	440933	240267	
210101-SANTA ROSA	0	441664	-	441664	240259	
210201-INA 21 JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA BEJAR	0	445718	-	445718	239731	
210201-PEDRO VILCAPAZA	0	445723	-	445723	478008	

210301-73002 GLORIOSO 821	0	448972	387894	448972	-	
210401-TELESFORO CATAFORA	0	451040	-	451040	240200	
210402-TAHUANTINSUYO	0	451337	-	451337	240333	
210501-JOSE CARLOS MARIATEGUI	0	453713	-	453713	240218	
210501-NUUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	23,610,666	453765	-	453765	240283	
210601-COLEGIO DE VARONES 910	0	455444	-	455444	478073	
210801-MARIANO MELGAR	0	459324	-	459324	478032	
210801-NUUESTRA SEÑORA DE ALTA GRACIA	0	459338	-	459338	478040	
211101-JOSE ANTONIO ENCINAS	0	463910	-	463910	239665	
211101-POLITECNICO REGIONAL DE LOS ANDES	0	463934	-	463934	239863	
211301-JOSE GALVEZ EGUZQUIZA	0	467970	-	467970	240192	
220101-00474 GERMAN TEJADA VELA	0	468998	274993	468998	1242569	
220101-SERAFIN FILOMENO	21,774,943	469733	-	469733	273516	
220201-0050 ABRAHAM CARDENAS RUIZ	0	471496	-	471496	273557	
220301-060 MANUEL ANTONIO MESONES MURO	0	472877	676122	472877	#N/A	No coinciden nombres
220601-0390 LA INMACULADA	0	477422	302125	477422	273615	
220601-CARLOS WIESSE	0	477238	-	477238	273607	
220701-ALBERTO LEVEAU GARCIA	0	804301	-	804301	273748	
220801-SANTO TORIBIO	0	479770	-	479770	562462	
220901- JUAN JIMENEZ PIMENTEL	0	801779	527010	481886	273672	Cod_local Primariaes para colegio JUAN JIMENEZ PIMENTEL
220901-OFELIA VELASQUEZ	0	481891	-	481891	273698	
221005-0425 CESAR VALLEJO	0	485479	302406	485479	848085	
230101-CHAMPAGNAT	0	487100	320721	487100	309823	
230101-CORONEL BOLOGNESI	18,207,936	486718	320754	486718	309773	
230101-FRANCISCO ANTONIO DE ZELA	0	486723	320804	486723	309799	
230102-42088 DON JOSE DE SAN MARTIN	0	487591	321588	487591	876508	
240101-EL TRIUNFO	22,727,057	490334	561720	490334	327379	
240201-CONTRALMIRANTE VILLAR	0	492149	561605	492149	327403	
240301-093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS	0	492578	327122	492578	1143577	
250101-CORONEL PEDRO PORTILLO	0	495280	583153	495280	520064	
250101-FAUSTINO MALDONADO	28,330,012	0499565	666818	0499565	242271	
250105-HORACIO ZEBALLOS GAMEZ	0	493771	923334	493771	923482	
250201-64721 HILDEBRANDO FUENTES	0	500984	629717	500984	238709	
250301-FERNANDO CARBAJAL	0	502884	-	502884	238717	

Elaboración: Propia

ANEXO 2

VARIABLES PRESENTES EN EL CENSO ESCOLAR RELACIONADAS CON LA INFRAESTRUCTURA DE UN PLANTEL EDUCATIVO

Componente	Variables	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total de repitencias
Infraestructura básica	paredes	1	1	1	1	1	1	1	6
	techos	1	1	1	1	1	1	1	6
	piso	1	1	1	1	1	1	1	6
Servicios básicos	electricidad	1	1	1	1	1	1	1	6
	agua	1	1	1	1	1	1	1	6
	desague	1	1	1	1	1	1	1	6
	inodoros_total	0	0	1	1	1	1	1	4
	inodoros_bien	0	0	1	1	1	1	1	4
	inodoros_males	0	1	1	1	1	1	1	5
	inodoros_ini	1	1	0	0	0	0	1	2
	inodoros_primsec	1	1	0	0	0	0	1	2
Infraestructura avanzada	biblioteca	1	1	1	1	1	1	1	6
	laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	6
	s_taller	1	1	1	1	1	1	1	6
	s_profes	1	1	1	1	1	1	1	6
	s_administra	1	1	1	1	1	1	1	6
	s_computo	1	1	1	1	1	1	1	6
	s_internet	1	1	0	0	1	0	0	3
Equipamiento	losas	1	1	1	1	1	1	1	6
	aulas	1	1	1	1	1	1	1	6
	aulas_rep1	1	1	1	0	0	1	1	4
	aulas_rep2	1	1	1	0	0	1	1	4
	aulas_bien	1	1	1	0	0	1	1	4
	a_capmax	1	1	1	0	0	1	0	4
	a_hacinados	1	1	0	0	0	0	0	2
	a_sincape_1	1	1	1	1	1	1	1	6
	a_sincape_2	1	1	1	1	1	1	1	6
	a_sincape_3	1	1	1	1	1	1	1	6
	aulas_sin_pizarra	1	1	1	1	1	1	1	6
Equipamiento	compu_total	1	1	1	1	1	1	1	6
	compu_adminis	1	1	1	1	1	1	1	6
	compu_docente	1	1	1	1	1	1	1	6
	compu_alumnos	1	1	1	1	1	1	1	6
Servicios del CCPP	cp_elect	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_agua	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_desa	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_posta	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_telf	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_inter	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_banco	1	1	1	1	1	1	1	6
	cp_biblio	1	1	1	1	1	1	1	6

Fuente: MINEDU – ESCALE. Censos Escolares 2007 y 2012.