

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES



Evaluación de impacto del programa de capacitación docente Acompañamiento
Pedagógico sobre el rendimiento de los estudiantes de instituciones públicas
polidocentes

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Economía presentado
por:

Leon Huaman, Maria Lesly

Asesor:

García Núñez, Luis Javier


Lima, 2024

Informe de Similitud

Yo, García Núñez, Luis Javier docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado Evaluación de impacto del programa de capacitación docente Acompañamiento Pedagógico sobre el rendimiento de los estudiantes de instituciones públicas polidocentes del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as) Leon Huaman, Maria Lesly de constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 12/12/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 13 de diciembre del 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>García Núñez, Luis Javier</u>	
DNI: 09672621	Firma 
ORCID: 0000-0001-7674-5461	

Agradecimientos

A mi madre, Eleodora, por su apoyo incondicional, su perseverancia y sus enseñanzas. Gracias por ser mi fortaleza, por enseñarme a ser resiliente y por inspirarme a seguir adelante, alcanzando mis objetivos.

A mi asesor, Luis García, por sus valiosas sugerencias y apoyo constante. Aprecio profundamente su compromiso, dedicación y los consejos que me ha brindado, tanto en el ámbito académico como en el personal.

A mis seres queridos, por sus consejos, confianza y por ser una parte esencial de mis aprendizajes y crecimiento.

A todos ellos, mi más profundo agradecimiento.



Resumen

Esta investigación evalúa el impacto del programa de capacitación docente Acompañamiento Pedagógico del Ministerio de Educación (MINEDU) en el rendimiento académico de los estudiantes en instituciones educativas públicas polidocentes en el año 2016. Utilizando una combinación del método de emparejamiento Propensity Score Matching y el método cuasiexperimental de Diferencias en Diferencias, complementado con un test de tendencias paralelas para asegurar la consistencia de los resultados, se analiza la efectividad de la intervención en la mejora de los puntajes de logro en matemáticas y comunicación. Para ello, se utilizan los datos de la Evaluación Censal de Estudiantes, el padrón de Acompañamiento Pedagógico y el Censo Educativo de 2016. Los hallazgos revelan una mejor significativa en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas; sin embargo, este efecto no se observa en comunicación, a pesar de los ajustes realizados en el diseño del programa y sus implicancias. Este estudio contribuye a la comprensión del impacto de las intervenciones educativas en contextos diversos y ofrece recomendaciones para optimizar la implementación del Programa de Acompañamiento Pedagógico.

Palabras clave: inversión en capital humano, acompañamiento pedagógico, logros de aprendizaje, capacitación docente



Índice de contenido

Introducción	1
1. Descripción del programa Acompañamiento Pedagógico	3
1.1 El programa Acompañamiento Pedagógico y sus periodos de cambio entre 2008 al 2019.....	3
1.2 La participación de las instituciones educativas en el programa Acompañamiento Pedagógico.....	8
2. Revisión de Literatura	12
3. Marco Teórico.....	17
3.1 Teoría del Capital Humano	17
3.2 Función de Producción Educativa	20
4. Hipótesis de Investigación	23
5. Base de datos y variables de estudio	24
6. Metodología	26
6.1 Diferencias en Diferencias (DD)	26
6.2 Propensity Score Matching (PSM).....	30
6.3 Resultados del emparejamiento de escuelas	33
6.3.1 Tamaño de la muestra y emparejamiento.....	33
6.3.2 Tendencias paralelas de la muestra emparejada previas a la evaluación	35
6.3.3 Estadísticas descriptivas de las variables de la muestra emparejada	37
7. Resultados.....	39
7.1 Prueba de falsificación.....	43
Conclusiones	46
Referencias Bibliográficas	49
Anexo	53

Índice de tablas

Tabla 1 Principales estrategias pedagógicas del programa Acompañamiento Pedagógico por periodo	5
Tabla 2 Criterios de focalización del programa Acompañamiento Pedagógico para EBR por periodo	7
Tabla 3 Participación según tipo de institución educativa en los grupos de tratamiento y control después del emparejamiento	35
Tabla 4 Estadísticas descriptivas de las variables para la muestra emparejada	38
Tabla 5 Efecto del programa Acompañamiento Pedagógico sobre el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y comunicación en el 2016	43
Tabla 6 Efecto del programa Acompañamiento Pedagógico en el 2015 (Test de falsificación).....	45
Tabla 7 Test de tendencias paralelas: regresión lineal para matemáticas	53
Tabla 8 Test de tendencias paralelas: regresión cuadrática para matemáticas	54
Tabla 9 Test de tendencias paralelas: regresión lineal para comunicación.....	55
Tabla 10 Test de tendencias paralelas: regresión cuadrática para comunicación..	55



Índice de gráficos

Gráfico 1 Evolución del número de instituciones educativas de EBR Primaria atendidas por el programa Acompañamiento Pedagógico (2011 - 2019).....	9
Gráfico 2 Distribución según tipo de instituciones educativas de EBR Primaria atendidas por el programa Acompañamiento Pedagógico (2011 - 2019).....	10
Gráfico 3 Estimador de Diferencias en Diferencias (DD).....	28
Gráfico 4 Promedio del rendimiento en matemáticas antes de la evaluación del programa Acompañamiento Pedagógico (muestra emparejada)	35
Gráfico 5 Promedio del rendimiento en comunicación antes de la evaluación del programa Acompañamiento Pedagógico (muestra emparejada)	36



Introducción

El sistema de Educación Básica Regular peruano presenta problemas de resultados de aprendizaje, debido a que los estudiantes presentan déficit en el rendimiento escolar, lo cual se evidencia en las pruebas estandarizadas de rendimiento escolar. Para mejorar la calidad educativa, se han implementado políticas educativas que mejoren la calidad docente mediante la formación pedagógica y se han planteado estrategias que desarrollen y garanticen la eficiencia y productividad de los docentes, como es el programa Acompañamiento Pedagógico.

El presente trabajo estudia el impacto del programa Acompañamiento Pedagógico sobre los puntajes de las pruebas estandarizadas de rendimiento escolar aplicadas por el Ministerio de Educación (MINEDU), dado que el programa está orientado a mejorar la calidad docente. La medición se realizará para los estudiantes de 2° de primaria de instituciones educativas polidocentes de Educación Básica Regular (EBR). Se busca mostrar la significancia de la implementación de recursos pedagógicos al docente sobre la capacidad de aprendizaje de los estudiantes en las áreas de matemáticas y comunicación.

La pregunta de investigación que esta tesis pretende responder es: ¿Cuál es el impacto del programa Acompañamiento Pedagógico sobre el rendimiento escolar en la EBR? Este impacto será evaluado en las áreas de matemáticas y comunicación. La metodología por usar es Diferencias en Diferencias (DD) y Propensity Score Matching (PSM) en una muestra de 3,478 instituciones educativas a nivel nacional. Aunque existen evaluaciones previas sobre el programa (Majerowicz, 2015), desde el 2016 se establecieron lineamientos sobre el acompañamiento al docente que necesitan ser evaluadas.

Esta investigación es importante porque analiza la situación académica de los estudiantes de las instituciones educativas públicas de Educación Básica Regular, en función del desarrollo de políticas educativas, tales como la intervención estratégica a docentes, y plantear posibles mejoras en el diseño e implementación de la intervención para la efectividad a corto plazo. Asimismo, se sabe que la mejora en educación de calidad garantizaría mejores trabajos y mayores ingresos, y con ello un incremento en la productividad que incidiría en un mayor crecimiento. Es decir, la educación de calidad permitiría mayores oportunidades a fin de reducir la desigualdad y salir de la pobreza.

Los resultados de las estimaciones de Diferencias en Diferencias con Propensity Score Matching encuentran que el programa es beneficioso en el rendimiento escolar en matemáticas. Observando las tendencias paralelas previas a las mejoras en el programa del año 2015, se observa un impacto positivo y significativo en la evaluación del programa entre los años 2015 y 2016. En cambio, respecto al impacto sobre el rendimiento escolar en comunicación, no se encontró ningún efecto significativo entre los periodos señalados.

El documento se organiza como sigue: en la sección 2 se describe el programa, en la sección 3 se hace una revisión de literatura empírica, en la sección 4 se desarrolla el marco teórico de la investigación, en la sección 5 se presenta la hipótesis de la investigación, en la sección 6 se detalla la base de datos y las variables de estudio, en la sección 7 se desarrolla la metodología, en la sección 8 se presenta los resultados y, finalmente, en la sección 9 se exponen las conclusiones.



1. Descripción del programa Acompañamiento Pedagógico

La intervención Acompañamiento Pedagógico es una de las estrategias de formación integral dirigido a docentes de Instituciones Educativas de Educación Básica Regular (EBR) y establecido inicialmente como una intervención del Programa Estratégico Logros de Aprendizaje (PELA) con el objetivo de que los estudiantes de instituciones educativas públicas logren aprendizajes de calidad. Este programa se creó en 2008 bajo la Dirección de Educación Primaria (DEP) del Ministerio de Educación y se diseñó para incrementar los logros de aprendizaje de los estudiantes de EBR, mediante la capacitación a docentes, el monitoreo y la evaluación de los procesos pedagógicos.

En ese marco, el Acompañamiento Pedagógico brinda soporte técnico y retroalimentación a los docentes de las instituciones educativas de EBR, a través de estrategias pedagógicas, para garantizar que ellos desarrollen suficiente dominio y especialización para la enseñanza en el aula, el cumplimiento de los lineamientos del Currículo Nacional y la mejora de los logros de aprendizaje de los estudiantes. Con el fin de cumplir estos objetivos, el programa pedagógico desarrolla asistencia personalizada al docente durante la jornada pedagógica y fortalecimiento del uso de herramientas pedagógicas a través de: a) visitas de aula, b) grupos de interaprendizaje y c) talleres de actualización.

A lo largo del tiempo, el programa ha experimentado modificaciones importantes en los enfoques pedagógicos y en los criterios de focalización. Estos cambios han tenido un efecto en la implementación y desarrollo del programa, lo cual ha repercutido en la formación docente y en los logros de aprendizaje de los estudiantes de las instituciones educativas atendidas; este último es el objeto de estudio. En la siguiente sección, se describen la transformación de la intervención pedagógica por periodos, abordando la implementación de las estrategias y los criterios de selección.

1.1 El programa Acompañamiento Pedagógico y sus periodos de cambio entre 2008 al 2019

Con los años, el programa Acompañamiento Pedagógico se ha consolidado mejorando sus procesos operacionales implementados, incluyendo las estrategias pedagógicas empleadas durante las capacitaciones y los criterios de selección de las instituciones educativas. Este desarrollo se ha dividido en tres etapas, impulsadas por cambios significativos. El primero se refiere a la modificación de la unidad de interven-

ción en 2011; el segundo, al rediseño del programa implementado en 2013, y el tercero, a la introducción de la norma técnica que detalla los lineamientos de los diversos tipos de acompañamiento en 2016. La Tabla 1 y Tabla 2 resumen las estrategias pedagógicas y los criterios de focalización desarrollados por el programa según su periodo de ejecución, respectivamente.

En el primer periodo, entre 2008 y 2012, el programa pedagógico se diseñó para capacitar a los docentes de nivel inicial y primaria de instituciones educativas de EBR, ubicadas en zonas rurales. El objetivo de la intervención era el incremento en logros de aprendizaje de aquellos estudiantes que presentaban bajos resultados en la Evaluación Censal de Estudiantes ECE. La ejecución de las estrategias pedagógicas como visitas en el aula, reuniones y talleres de capacitación se desarrollaban durante un año y la unidad de intervención eran los docentes (aislados), que cumplían con las condiciones de pertenecer a las regiones más pobres del país y otros criterios planteados por la Dirección Regional de Educación (DRE). Esto significó que la evaluación y seguimiento se realizara a cada profesor acompañado independientemente del plan de trabajo correspondiente a la institución educativa en la que laboraban. Esta metodología afectaba la recopilación de información y el monitoreo, ya que las estrategias no se aplicaban de manera integral por institución, sino solo por docente; lo cual dificultaba la consolidación de la formación docente y el desarrollo de métodos pedagógicos asociados al proceso de aprendizaje. Por eso, desde 2011, la unidad de intervención se convirtió en la institución educativa para que los criterios de focalización sean los suficientemente restrictivos y permitan incluir instituciones ubicadas en zonas urbanas.

Tabla 1

Principales estrategias pedagógicas del programa Acompañamiento Pedagógico por periodo

2008 – 2012	2013 -2015	2016 -2019
<ul style="list-style-type: none"> • Visitas de aula: asesoría técnica y personalizada al docente acompañado durante la jornada pedagógica. • Talleres de actualización: espacios de formación del uso de herramientas pedagógicas a cargo de formadores certificados. • Microtalleres: reuniones de interaprendizajes entre el acompañante y los docentes para abordar necesidades pedagógicas comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del modelo y material de trabajo para acompañantes: definición de los módulos y guías metodológicas por competencias curriculares, según los objetivos y la metodología de trabajo con el docente. • Capacitación y certificación de acompañantes: formación y evaluación de acompañantes pedagógicos bajo los lineamientos del MINEDU. • Acompañamiento pedagógico para docentes: asesoría planificada, continua y técnica a docentes a través de visitas de aula (mensual), microtalleres (2 veces al año) y talleres de actualización (2 veces al año). • Gestión escolar complementaria en áreas rurales: formación de directores de las instituciones educativas focalizadas en a) planificación operativa para el aprendizaje, b) aseguramiento del soporte a docentes, c) definición de estrategias que vinculen la familia y comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Interaprendizajes con docentes (GIA): reuniones entre el acompañante pedagógico y los docentes. • Talleres de actualización: reuniones de formación teórico práctico dirigido a docentes a cargo del acompañante. • Visita entre pares: proceso por el que los profesores acompañados retroalimentan a sus colegas. • Jornadas Pedagógicas: reuniones en las que el equipo docente analiza los aspectos pedagógicos desarrollados. • Caja de herramientas: recursos pedagógicos empleados por el acompañante y el docente. • Centro de recursos: espacios físicos o virtuales dotados de recursos pedagógicos. • Asistencia Virtual: Atención de inquietudes de los docentes acompañados.

Fuente: Ministerio de Educación (2016). Elaboración propia.

En el segundo periodo, cuyos años abarcan entre el 2013 y 2015, el programa Acompañamiento Pedagógico experimentó cambios en sus principales componentes, tales como el planeamiento estratégico y el modelo de gestión, fundamentados en la política de equidad y reducción de brechas en logros de aprendizaje entre instituciones educativas ubicadas en el área urbana y rural como resultado de la revisión del diseño de la intervención pedagógica a cargo de la nueva gestión gubernamental¹. En esta etapa, el programa se desarrolla según las características de la institución educativa

¹ En el año 2013, la Dirección General de Presupuesto Público (DGPP) del Ministerio de Economía y Finanzas solicitó una evaluación del diseño de la intervención Acompañamiento Pedagógico, cuyos hallazgos se evidenciaron en el Informe Final de la Evaluación de Diseño y Ejecución de Presupuesto (EDEP) de la Intervención Pública Evaluada (IPE): "Acompañamiento Pedagógico". En dicho informe se concluyó como área de mejora establecer criterios de priorización que garanticen la atención de instituciones educativas multigrado y la reducción de brechas entre lo urbano y lo rural.

(polidocente, multigrado y bilingüe) y la frecuencia del desarrollo del programa se extendió por un periodo de tres (3) años. Para garantizar el seguimiento continuo y cumplimiento de los objetivos y las estrategias pedagógicas a nivel escuela.

Además, se implementaron nuevas estrategias pedagógicas que incluían a actores socioeducativos (personal administrativo, comunidad y familia), quienes desempeñan un papel crucial en el proceso educativo; se mantuvo el paquete de capacitaciones a docentes (visitas de aula, microtalleres y talleres de actualización); se añadió lineamientos sobre capacitación, certificación y el modelo de trabajo para acompañantes, y se diseñó capacitaciones para directores de instituciones educativas focalizadas. Las estrategias pedagógicas se diseñaban según la población estudiantil, la cantidad de docentes y la distribución por alumno en el aula; por ejemplo, se incluyeron instituciones educativas multigrado y bilingües, particularmente ubicadas en el área rural, por lo que se incorporaron estrategias pedagógicas que garanticen un enfoque intercultural, bilingüe e inclusivo, tales como material pedagógico (guías) en lenguas originarias para docentes, cuadernos de trabajo en lenguas originarias para estudiantes.

Igualmente, se implementaron criterios de focalización con el objetivo de ampliar la cobertura del programa hacia zonas urbanas, seleccionando instituciones educativas polidocentes, multigrado y unidocentes. Para la selección de escuelas se consideró los siguientes criterios de focalización: a) distritos con niveles de pobreza y pobreza extrema (Quintiles 1 y 2), b) menores logros de aprendizaje reflejados en la ECE y c) priorización de instituciones educativas multigrado. En relación con la focalización de las instituciones educativas de Educación Intercultural Bilingüe, se consideraron a aquellas escuelas en las que la población escolar que posee como lengua materna una lengua originaria representaba más del 50% del total; es decir, más de la mitad del alumnado son vernáculo hablantes.

Este periodo contempló la transición del programa pedagógico, porque evolucionó de ser una intervención asistencialista enfocada solo a docentes a convertirse en un programa basado en el seguimiento continuo y estratégico de las competencias pedagógicas del docente, mediante la selección de instituciones educativas estructuralmente focalizadas.

Tabla 2

Criterios de focalización del programa Acompañamiento Pedagógico para EBR por periodo

	2008 – 2012	2013 – 2015	2016 – 2019
Objetivo de la focalización	Incrementar los logros de aprendizaje de los estudiantes de EBR.	Reducir las brechas en logros de aprendizaje entre IE rurales y urbanas.	Mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes de Educación Primaria.
Unidad de intervención	<ul style="list-style-type: none"> •Docentes (aislados) •Instituciones educativas de EBR (a partir del 2011) 	Instituciones educativas de EBR	Instituciones educativas de EBR
Criterios de focalización	<ul style="list-style-type: none"> •Distritos con nivel de pobreza y pobreza extrema (Quintil 1 y 2) •Bajos resultados en la ECE (logros) 	<ul style="list-style-type: none"> •IE multigrado (rural) •IE bilingüe (rural) 	Acompañamiento Pedagógico IE Primaria: <ul style="list-style-type: none"> •Nivel primaria
	<ul style="list-style-type: none"> •Otros criterios incorporados por la Dirección Regional de Educación 	<ul style="list-style-type: none"> •IE polidocente (urbano y rural) •Distritos con nivel de pobreza y pobreza extrema (Quintil 1 y 2) •Bajos resultados en la ECE (logros de aprendizaje) •Más del 50% de la población estudiantil posee una lengua materna diferente al castellano (aplica para IE EIB). 	<ul style="list-style-type: none"> •Polidocente •Pública de gestión directa •Enseñanza monolingüe (castellano) •Evaluadas por la ECE en lenguaje castellano Acompañamiento Pedagógico EIB: <ul style="list-style-type: none"> •IE Primaria EBR que se encuentre en el Registro Nacional de EIB •Unidocente/ Polidocente/ Multigrado/ Polidocente Completa •Pública de gestión directa •Evaluadas por la ECE en lenguas originarias Acompañamiento Pedagógico IE Unidocente y Multigrado <ul style="list-style-type: none"> • Nivel primaria • Unidocente o Polidocente multigrado • Pública de gestión directa • De enseñanza monolingüe
Duración de la intervención	1 año	3 años	3 años

Fuente: Rodríguez, Sanz y Soltau (2013), Ministerio de Educación (2016). Elaboración propia.

A partir del año 2016, el Ministerio de Educación definió los tipos de acompañamiento pedagógico, a través de la norma técnica denominada “Norma que establece disposiciones para el Acompañamiento Pedagógico en la Educación Básica”² con el

² Ver Resolución de Secretaría General N°008-2016-MINEDU, para más información sobre la norma

objetivo de establecer procedimientos para la planificación, ejecución y evaluación de la intervención, y condiciones mínimas de acompañamiento según las particularidades de las instituciones educativas, la población docente y estudiantil. Los tipos de acompañamiento docente se clasificó de la siguiente manera: Acompañamiento Pedagógico IE Inicial, Acompañamiento Pedagógico IE Primaria, Acompañamiento Pedagógico EIB, Acompañamiento Pedagógico IE Unidocente y Multigrado, Acompañamiento Pedagógico IE Secundaria Rural, Acompañamiento Pedagógico IE Educación Física y Acompañamiento Pedagógico IE Secundaria JEC; y tres de ellos se aplicaron exclusivamente a instituciones educativas de nivel primaria de EBR.

Con la estructuración de la intervención, se instauraron estrategias pedagógicas comunes para los distintos acompañamientos, para definir las acciones que se realizarían durante la intervención del programa. Las disposiciones generales del planeamiento estratégico están comprendidas por: a) grupos de interaprendizaje con docentes (GIA), b) talleres de actualización, c) pasantías para observar buenas prácticas pedagógicas, d) visita entre pares, e) jornada pedagógica, f) caja de herramientas, g) centro de recursos y h) asistencia virtual. Las disposiciones específicas para cada tipo de acompañamiento se establecieron según las particularidades de la institución educativa y la población socioeducativa. Estas se categorizan de la siguiente manera: a) objetivos de la intervención, b) criterios de focalización, c) ratio de profesores atendidos y d) frecuencia de visitas.

En síntesis, se llevó a cabo una revisión y reorganización del programa pedagógico, que incluyó la implementación de estrategias pedagógicas y de focalización. Esto ha facilitado la estandarización de las directrices del programa, ajustándolas a las particularidades de las instituciones educativas y la población docente y estudiantil.

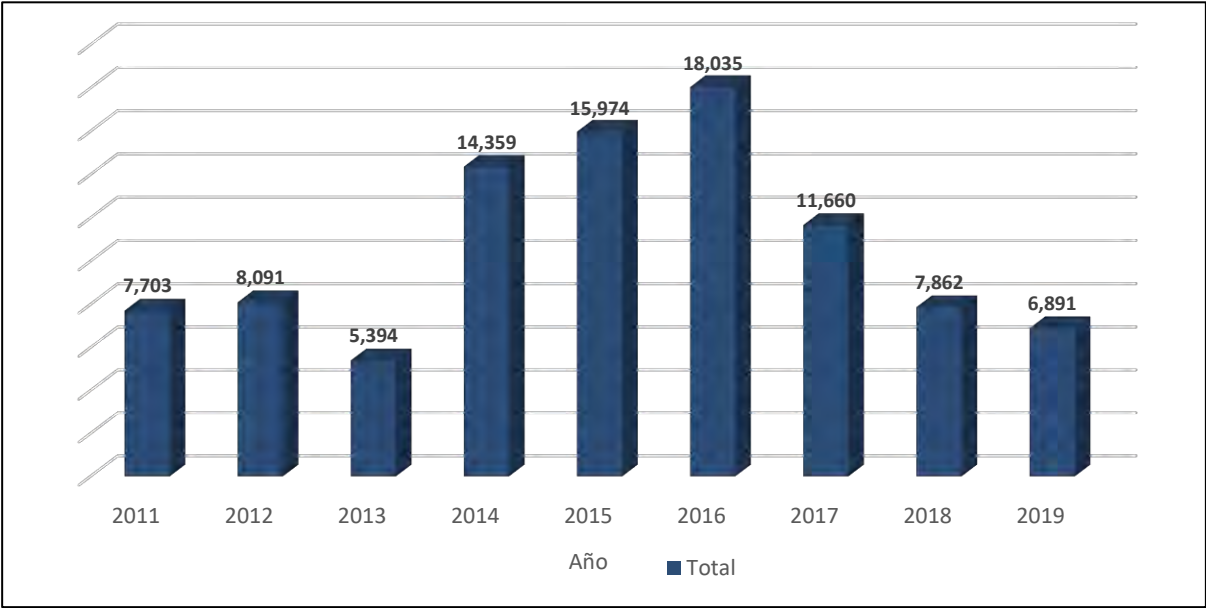
1.2 La participación de las instituciones educativas en el programa Acompañamiento Pedagógico

En cuanto a la participación de las instituciones educativas atendidas por el programa Acompañamiento Pedagógico, se ha observado un aumento en las escuelas de educación primaria del EBR beneficiadas en el tiempo. En esta sección se detalla la evolución del número de instituciones educativas participantes del programa Acompañamiento Pedagógico entre los años 2011 y 2019. El Gráfico 1 presenta la evolución del número de escuelas de EBR de nivel primaria atendidas por la intervención.

técnica “Norma que establece disposiciones para el Acompañamiento Pedagógico en la Educación Básica”.

Respecto a los años de la primera etapa de ejecución del programa, durante el año 2011 se marcó el inicio de la focalización en instituciones educativas como unidad de intervención. Este año, el programa atendió a 7,703 instituciones educativas de nivel primaria a nivel nacional. En el año siguiente, 2012, se evidenció un incremento en el número de instituciones educativas intervenidas, ascendiendo a 8,091, lo que representó un incremento del 5% en comparación con el año anterior.

Gráfico 1
Evolución del número de instituciones educativas de EBR Primaria atendidas por el programa Acompañamiento Pedagógico (2011 - 2019)



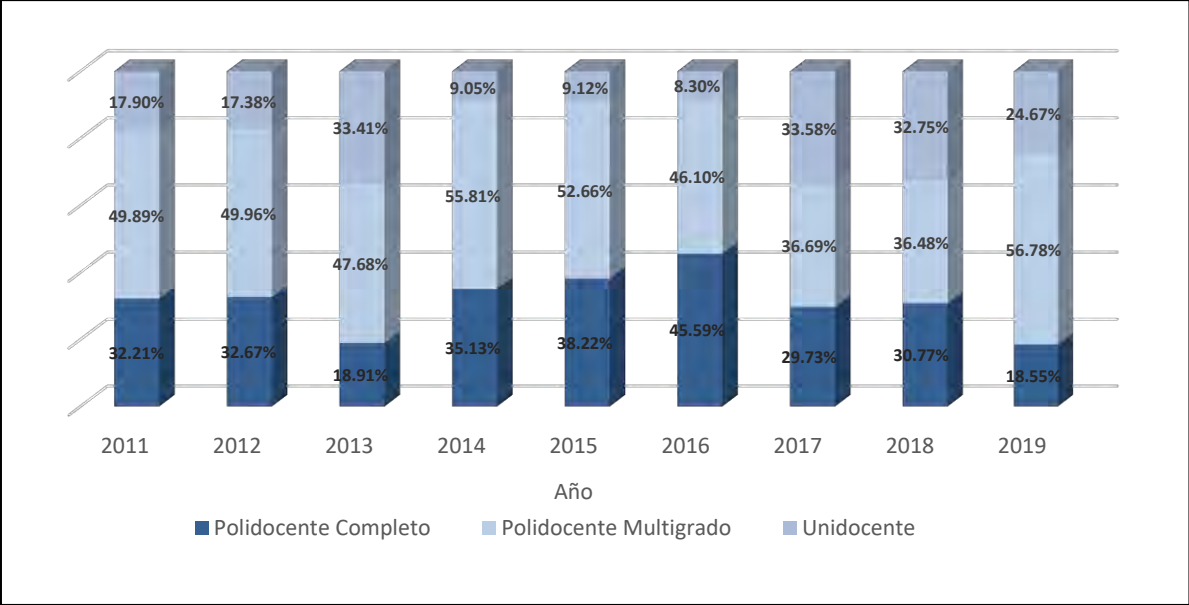
Fuente: SIGMA – Ministerio de Educación. Elaboración propia.

En cuanto a la segunda etapa de ejecución del programa pedagógico, en el año 2013 se observó una reducción del 30% en el número de instituciones educativas atendidas en comparación al año 2011. Esta disminución se debió a que la implementación del rediseño del programa, que incluía nuevos lineamientos de focalización, se ejecutó durante dicho año. Por lo que, a partir del siguiente año, 2014, el número de escuelas atendidas por el programa ascendió significativamente a 14,359. Igualmente, en los próximos dos años, 2015 y 2016, se evidenció un incremento paulatino en la cantidad de escuelas atendidas, ascendiendo a 15, 974 y 18,035, respectivamente.

Cabe señalar que, para esta segunda etapa, la intervención se encontraba consolidada por las mejoras realizadas y los objetivos fueron replanteados, estos últimos relacionados con cerrar las brechas de logros de aprendizaje de estudiantes de escuelas urbanas y rurales, por lo que la cobertura del programa se extendió a institu-

ciones educativas polidocentes multigrado, particularmente ubicadas en zonas rurales, y polidocentes completas (ver Gráfico 2). En cuanto a las escuelas de tipo polidocentes multigrado, su participación aumentó de 49.89% en el 2011 a 55.81% en el año 2014 y 52.66% en el año 2015; mientras que la participación de las escuelas de tipo polidocentes completa aumentó de 32.21% en el 2011 a 35.13% en el 2014 y 38.22% en el 2015.

Gráfico 2
Distribución según tipo de instituciones educativas de EBR Primaria atendidas por el programa Acompañamiento Pedagógico (2011 - 2019)

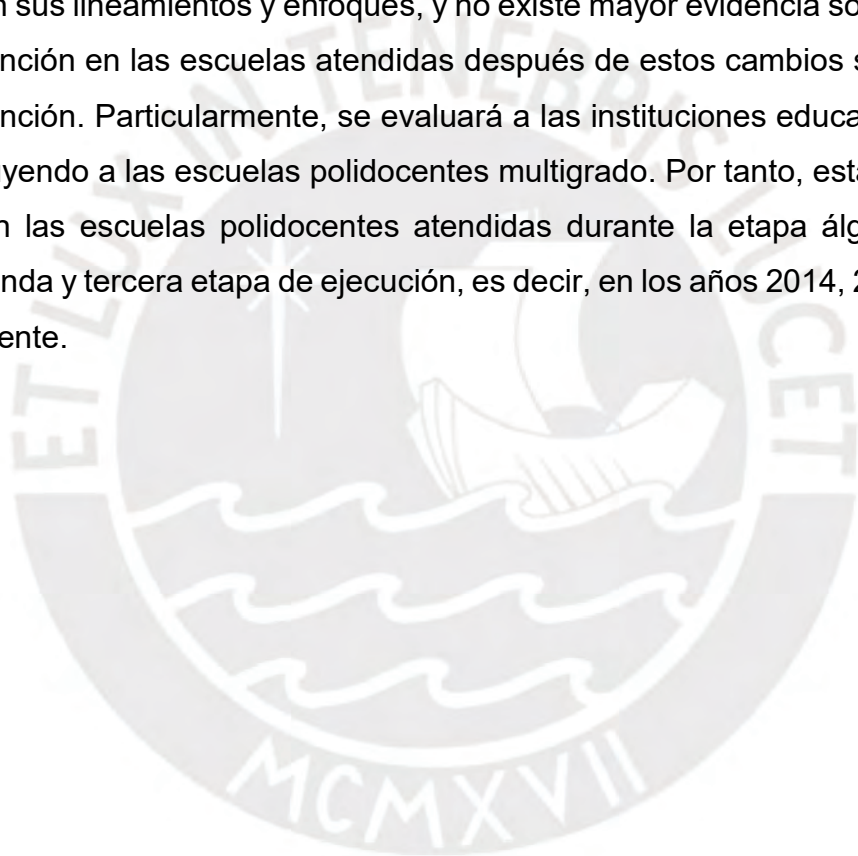


Fuente: SIGMA – Ministerio de Educación. Elaboración propia.

Respecto a la tercera etapa de ejecución del programa, durante el año 2016, la selección de instituciones educativas se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos para la intervención, incluyendo los criterios de selección. En dicho periodo, el número de escuelas de nivel primaria focalizadas alcanzó la cifra máxima de 18,238. Dentro de este total, la participación de las escuelas polidocentes completas representó el 45.59%, experimentando un incremento del 7.37% con respecto al año anterior; la participación de las escuelas polidocentes multigrado representó el 46.10% y las escuelas unidocentes, el 8.30%, ambos porcentajes son menores respecto la etapa anterior, debido a las restricciones en la selección de escuelas que cumplieran con ser aplicables. El panorama de las instituciones educativas atendidas se vio afectado al trasladar la gestión de planificación, diseño y planificación del programa Acompañamiento Pedagógico de la Dirección General de Educación Básica Regular a la Dirección de Formación Docente en Servicio (DIFODS) de la Dirección General de

Desarrollo Docente del MINEDU, ya que disminuyó el número de instituciones educativas atendidas en años posteriores. En 2017, el número de instituciones educativas disminuyó un 35.33% respecto al año anterior, así ocurrió en los dos siguientes años, que reflejaron un descenso de 56.41% y 61.79% respecto al año inicial de dicha etapa, 2016.

La presente investigación evaluará el impacto del programa Acompañamiento Pedagógico aplicado a instituciones educativas polidocentes de Educación Básica Regular atendidas en el año 2016, es decir, escuelas que fueron atendidas desde el diseño anterior y escuelas que se incorporaron en la tercera etapa de ejecución del programa. Esto debido a que para dicho año el programa había sufrido reajustes significativos en sus lineamientos y enfoques, y no existe mayor evidencia sobre el efecto de la intervención en las escuelas atendidas después de estos cambios significativos en la intervención. Particularmente, se evaluará a las instituciones educativas polidocentes, incluyendo a las escuelas polidocentes multigrado. Por tanto, esta evaluación se centra en las escuelas polidocentes atendidas durante la etapa álgida del programa, segunda y tercera etapa de ejecución, es decir, en los años 2014, 2015 y 2016, respectivamente.



2. Revisión de Literatura

En la última década, el sistema educativo peruano ha mejorado significativamente en logros de aprendizaje satisfactorios de los estudiantes de nivel primaria. Según las evaluaciones nacionales del MINEDU, se observan avances notables en los últimos años, especialmente en la proporción de estudiantes que alcanzan un nivel significativo en el segundo grado de primaria. En 2007, solo el 7,2% de los estudiantes lograba un nivel satisfactorio en matemáticas y el 15,9% en comunicación. Sin embargo, para el año 2019, estos números aumentaron considerablemente, con un 17% alcanzando un nivel satisfactorio en matemáticas y un 37,6% en comunicación. Estas cifras respaldan la continuidad de políticas educativas a largo plazo, tales como el mayor acceso a la educación inicial, la provisión de materiales educativos y los programas de capacitación docente. Este estudio examina si los programas de formación para docentes en servicio repercuten en el aumento de logro de aprendizaje de los estudiantes. En esta sección, se revisa la evidencia empírica acerca de cómo la capacitación docente incide en el rendimiento académico de los estudiantes.

La literatura internacional revela que los programas de formación a docentes en servicio han aumentado los logros de aprendizaje de los estudiantes. Djalil y Anderson (1989) desarrollaron un estudio experimental en el cual seleccionaron treinta docentes de quinto grado en Indonesia, cuya mayoría de estudiantes pertenecían a un nivel socioeconómico bajo, y los asignaron aleatoriamente a tres grupos: formación intensiva, formación mínima y control. Los docentes de estos grupos se diferencian en términos de la habilidad cognitiva y experiencia laboral. El tratamiento del estudio consistió en un modelo instructivo compuesto por 20 principios pedagógicos y se aplicó al grupo de formación intensiva y mínima; y ambos grupos fueron capacitados durante 5 horas por 3 días consecutivos. Los autores muestran que, los estudiantes, cuyos profesores pertenecen al programa de capacitación intensa, presentan puntajes significativamente más altos que los estudiantes cuyos docentes pertenecían a los otros dos grupos ($p < 0.01$). Además, los logros de aprendizaje de los estudiantes cuyos docentes pertenecen al programa de capacitación mínima y al grupo de control no diferían significativamente entre ellos.

Otro estudio significativo, llevado a cabo por Boyd (2009), evidencia que la implementación de los programas de capacitación de docentes es un factor importante que guarda correlación con el rendimiento académico de los estudiantes. El autor evalúa 31 programas de preparación de docentes de primaria de Nueva York, así como a

todos los docentes con un año de experiencia de esas instituciones que participaron en los programas. Los autores hallaron que los programas de capacitación se diferencian según la eficiencia de los maestros capacitados y muestran que los docentes más efectivos en matemáticas también tienden a ser más efectivos en el curso de letras, con una correlación de 0.60. En cuanto al rendimiento estudiantil, el autor sostiene que, aunque los programas de formación docente están asociados positivamente con el rendimiento estudiantil, se observa que hay una variación significativa entre las instituciones que han capacitado al menos a 40 docentes en su primer año de experiencia. La diferencia entre la media de los puntajes de las instituciones y la institución con valor agregado es de 0.05 desviaciones estándar en matemáticas y 0.04 desviaciones estándar en lenguaje. Asimismo, concluyen que los docentes son más eficientes durante el primer año de experiencia y que el programa presentaba efectividad si el acompañamiento se relacionaba directamente con la práctica de la enseñanza.

A su vez, Angrist y Lavy (2001), evalúan el impacto de un programa de capacitación dirigido a docentes en el rendimiento académico de los alumnos de escuelas públicas (seculares y religiosas) de Jerusalén. El diseño del programa consistía en mejorar la práctica pedagógica en áreas de matemáticas, habilidades lingüísticas e inglés, e incluía métodos pedagógicos desarrollados en escuelas estadounidenses adaptadas al contexto. Los autores midieron la capacitación como el total de horas de instrucción recibida por los docentes en cada escuela por semana, y muestran que las escuelas tratadas recibieron en promedio 10.5 horas y 7.7 horas más de capacitación por semana que las escuelas de control en matemáticas y lectura, respectivamente. En cuanto a los resultados académicos, los autores estiman el efecto a través de la estrategia de emparejamiento y Diferencias en Diferencias, y muestran que la capacitación en las escuelas seculares tuvo un impacto positivo y significativo, en un rango de 0.2 a 0.4 desviaciones estándar, en las puntuaciones de rendimiento del área de matemáticas y lingüística; no obstante, los resultados hallados para las escuelas religiosas fueron indeterminados.

Rockoff (2004), utilizando la evaluación nacional estandarizada, encuentra que mejorar la calidad en los docentes a través de instrumentos pedagógicos afecta positivamente en el rendimiento de los estudiantes de dos distritos contiguos en Nueva Jersey. El aumento de una desviación estándar en la calidad del profesor incrementa en el rendimiento de los estudiantes en 0.1 desviaciones estándar en matemáticas y

lectura. McMeeking, Orsi y Cobb (2012) examinaron el efecto de un programa de desarrollo profesional para docentes en las puntuaciones de rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de Colorado en Estados Unidos. Para la estimación utiliza el modelo lineal generalizado (GLM), el cual modela el logaritmo de las probabilidades de que un estudiante alcance un resultado competente (nivel proficiente o avanzado). Encuentran que las probabilidades de que un estudiante alcance una puntuación del nivel competente o avanzado con la participación de los docentes en el programa de desarrollo profesional ascienden de 0.26 a 0.67, después de la intervención.

En América Latina, la evidencia empírica sobre los programas de capacitación pedagógica no siempre ha mostrado un efecto evidente en los logros de aprendizaje de los estudiantes, debido a factores relacionados con el diseño y ejecución del programa, factores socioeconómicos de las familias, entre otros. Rojas y Castillo (1987) y Psacharopoulos, Rojas y Velez (1993) evalúan el efecto de la intervención Escuela Nueva, la cual ha realizado capacitaciones y seguimiento diseñado para los docentes de escuelas multigrado en Colombia. En el primer estudio examinan el logro de aprendizajes de los estudiantes de tercer y quinto grado en una muestra de 168 escuelas que habían participado del programa por un periodo mínimo de cinco años y 60 escuelas de control ubicadas en el área rural. En cuanto al resultado, los autores evalúan los logros de aprendizajes y muestran que el puntaje promedio en el área de matemáticas y lenguaje de tercer grado, y lenguaje para quinto grado incrementó para las escuelas atendidas por Escuela Nueva, respecto al puntaje promedio de las escuelas que no formaron parte del programa. Esta muestra fue reprocesada por Psacharopoulos et al. (1993), quienes estimaron el efecto del programa sobre el rendimiento académico de los estudiantes a través de un diseño cuasi experimental. En relación con el método estadístico, utilizaron una función de producción educativa para explicar el rendimiento académico y controlaron las variables exógenas que afectan al logro académico. Los autores mostraron que, el programa Escuela Nueva ha tenido un efecto de 0.31 y 0.37 desviaciones estándar en las áreas de matemáticas y lenguaje de tercer grado, y de 0.19 desviaciones estándar en el área de lenguaje de quinto grado.

El estudio de Acosta et al. (2019) evalúan el programa de formación docente Oferta Orientada, la cual consiste en que profesores y coordinadores de escuelas públicas en Bogotá reciban formación de posgrado, tales como especializaciones, maes-

trías o doctorados con la finalidad de mejorar la calidad educativa brindada. Los autores seleccionan una muestra de 364 escuelas participantes del programa de formación y utilizan los resultados de la evaluación estandarizada Saber 3, que tiene los logros de aprendizaje de los estudiantes de tercer grado en matemáticas y lectura. Los autores sostienen que el efecto de la tasa de docentes formados por el programa sobre el logro de aprendizaje es positivo y significativo, y evidencian que el incremento de un punto porcentual en la tasa de oferta de docentes capacitados incrementa en promedio 2,9 puntos en los resultados de ambas áreas.

Martinic (2005), también encontró evidencia en cuanto a la mejora del rendimiento de los estudiantes, cuyos docentes recibían talleres técnicos. El estudio evalúa la estrategia y el efecto del programa P-900, el cual atiende a las 900 escuelas más pobres de Chile a través de apoyo técnico y recursos materiales y que son focalizadas según los índices de vulnerabilidad social y educativa, en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de 1° grado de educación primaria en los ámbitos de matemáticas y lenguaje entre 1999 y 2002. De acuerdo con las descripciones del tratamiento, el programa ha tenido un impacto positivo en las escuelas participantes, lo cual se ha visto reflejado en el rendimiento académico. Los datos provistos por las evaluaciones censales del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) demostraron que la brecha entre los aprendizajes de las escuelas P-900 y las no P-900 ha disminuido en matemáticas y lenguaje, en puntaje promedio ponderado. En el caso de matemáticas, la brecha era de 33 puntos en 1999, mientras que en 2002 la brecha se redujo a 22 puntos; respecto al área de lenguaje, la brecha era de 30 puntos en 1999 y disminuyó a 25 en 2002. En el caso de Guatemala, la situación es similar, se muestra descripciones del tratamiento del programa Nueva Escuela Unitaria de manera favorable (Baessa et al. 2002), pero estas responden a resultados no experimentales, por lo que no garantizan la validez sin técnicas estadísticas.

En el caso peruano, Cruzado et al. (2015) estima el efecto del programa Acompañamiento Pedagógico en los niveles de logros de aprendizaje de los estudiantes de segundo grado de primaria en el 2012. Usando un modelo de impactos potenciales de Neyman-Rubin e instrumentos de estimación como Diferencias en Diferencias y Propensity Score Matching, se observaron efectos positivos y significativos sobre los puntajes de matemáticas y lectura, reflejando un incremento de 0.22 y 0.15 desviaciones estándar, respectivamente. Asimismo, la evidencia provista sugiere que el impacto de la intervención es mayor en matemáticas que en lectura.

Majerowicz (2015) desarrolla evaluaciones de impacto de las intervenciones de formación docente: Acompañamiento Pedagógico, Soporte Pedagógico Intercultural (ASPI) y Soporte Pedagógico. En el caso del Acompañamiento Pedagógico, se analizaron 447 escuelas, multigrado y polidocente, entre los años 2011 a 2014. Esto se llevó a cabo mediante una estrategia de emparejamiento simple y utilizando la distancia de Mahalanobis. Los resultados muestran que existe un efecto positivo y significativo en el logro de aprendizajes de los estudiantes de 0,25 y 0,29 desviaciones estándar en matemáticas y comunicación, respectivamente. En cuanto al Soporte Pedagógico Intercultural (ASPI), se analizaron 61 escuelas bilingües y multigrado entre los años 2013 y 2014. El análisis se desarrolló utilizando Diferencias en Diferencias, Efectos Fijos, y Propensity Score Matching; y los resultados evidenciaron efectos positivos y significativos en matemáticas y comunicación. Se estimó un impacto en el aprendizaje de los estudiantes de aproximadamente 26 puntos en matemáticas y 22 puntos en comunicación, 0,26 y 0,30 desviaciones estándar respectivamente. Respecto al Soporte Pedagógico Polidocente, se analizaron 57 escuelas polidocentes completas y como herramienta de evaluación se utilizó Diferencias en Diferencias. Sin embargo, a diferencia de los resultados anteriores, no se encontró impacto significativo para el 2014, lo que podría atribuirse a que la intervención se realizó durante el mismo período de investigación. La muestra de este estudio se limitó a escuelas rurales y multigrado, lo que pudo afectar la robustez de los resultados y las generalizaciones de las conclusiones a otros entornos escolares.

En resumen, la revisión de literatura empírica sugiere que los programas sobre capacitación para docentes podrían influir en el rendimiento académico de sus alumnos. Los docentes con capacitación o especialización pedagógica aumentan el nivel de logros de aprendizaje de sus estudiantes, posiblemente por una mayor eficiencia y calidad en la enseñanza, lo que repercute en el desempeño de los estudiantes. Cabe señalar que, en este tipo de evaluaciones, es importante considerar los ajustes en el diseño, el enfoque y otros factores que puedan influir en la implementación de la intervención y que, a su vez, puedan limitar la evaluación.

3. Marco Teórico

Esta sección desarrolla el marco teórico y las relaciones causales entre la capacitación laboral a docentes (capacitaciones pedagógicas) y el rendimiento académico de los estudiantes, según la teoría de capital humano y la función de producción educativa. Primero, se expone la incidencia de la capacitación o entrenamiento laboral sobre la productividad según la teoría del capital humano, y segundo, se presenta los factores que determinan el desempeño escolar de los estudiantes, según la función de producción educativa de Todd y Wolpin (2003).

3.1 Teoría del Capital Humano

La teoría de capital humano sostiene que la inversión en recursos humanos, a través de la educación o la experiencia laboral, conlleva a un aumento en el rendimiento y la productividad, lo cual favorece al desarrollo y al crecimiento económico a largo plazo de un país. Los principales estudios que han enmarcado esta teoría en temas de educación y experiencia laboral como formas de capital humano son las investigaciones de los economistas William Schultz, Jacob Mincer y Gary Becker. Schultz (1959) define el término capital humano como un factor de producción intangible, cuya inversión, a través de la educación, incrementa la riqueza de una nación. Según el autor, el capital humano se define como el conjunto de conocimientos, habilidades, competencias y capacidades productivas adquiridas por los individuos a través del aprendizaje ofrecido por la educación formal, la experiencia y la formación laboral. Respecto a los rendimientos y la productividad que conlleva la inversión en capital humano, el autor sostiene lo siguiente: “Al invertir en sí mismos, los seres humanos aumentan el campo de sus posibilidades y pueden ver incrementado su bienestar. Tal inversión será el capital incorporado a los sujetos, capital cuyo valor productivo puede exceder al obtenido por el capital tangible (físico) utilizado en la producción económica” (Schultz, 1961). Es decir, la inversión en capital humano aumenta los componentes de la capacidad de los individuos, lo cual les permite convertir el capital incorporado en un bien económico y, así, acceder al sector productivo para proporcionar el conocimiento, habilidades y capacidades adquiridas permitiendo generar un incremento en los rendimientos.

Esta teoría fue consolidada por Becker, quien investigó el efecto de la inversión en capital sobre los tipos de formación de los individuos. El autor determinó el capital humano como el conjunto de capacidades y habilidades adquiridas mediante la acumulación de conocimientos generales o específicos; además, sostuvo que el aumento

de la inversión en capital humano lleva a que el retorno aumente lo suficiente o hasta encontrar un equilibrio, donde el ingreso per cápita de la sociedad responde a la relación directa con el crecimiento económico (Becker, 1964), esto es, el crecimiento económico de un país depende de las competencias y capacidades productivas de la fuerza de trabajo, por lo que la inversión en capital humano impacta significativamente en el incremento del producto.

Además de esta teoría, surge una variante que se centra en adquirir capacidades a través de la experiencia laboral o el aprendizaje en el trabajo. La adquisición de capital humano desde la experiencia laboral es una cuestión importante para el presente estudio a nivel teórico, porque explica el efecto del entrenamiento en el trabajo (training on the job) sobre la productividad laboral. El autor principal que desarrolló la inversión en capital desde la experiencia fue Mincer y estudió el efecto de la capacitación laboral sobre los ingresos; además, realizó el análisis empírico de la relación entre capital humano y distribución de ingresos y encontró que la inversión en capital humano impacta significativamente en los ingresos a través de dos vías: la primera es mediante la inversión en educación y la segunda, a través de la experiencia laboral adquirida. Esta última es considerada como la más importante, porque aporta mayor productividad y, por ende, mayores ingresos (Mincer, 1974).

La inversión en capacitaciones laborales para el desarrollo de la capacidad productiva y aumento en la productividad es decisión de los empleadores y depende del tipo de formación suministrada, los costos y los rendimientos de la inversión. Los tipos de formación planteadas por Becker (1964) son: general y específica. La formación permite desarrollar capacidades productivas generales que incrementan la productividad de la empresa que invierte en capacitaciones y de las demás empresas en las que el trabajador puede laborar en el futuro; por otro lado, la formación específica desarrolla capacidades productivas que solo incrementan la de la empresa que suministró el entrenamiento, más no beneficiará la de las empresas a las que el trabajador se dirija en el futuro.

El modelo de Becker predice dos situaciones para cada tipo de entrenamiento. En el caso del entrenamiento general, el autor sostiene que bajo competencia perfecta las empresas no tienen incentivos para proporcionar entrenamiento general; sin embargo, el trabajador se verá interesado por la adquisición de capital humano en sí mismo, porque se beneficiará de los retornos de inversión mediante el incremento en

sus salarios en igual medida que el incremento de su productividad. Es decir, las empresas en competencia perfecta no se benefician de este tipo de entrenamiento, porque en ellas recae todo el costo de inversión en capital humano e incremento de salarios; además, enfrentan una alta probabilidad de que los trabajadores renuncien en busca de mejores beneficios laborales. Por lo tanto, el entrenamiento general se ejecutará solo si los trabajadores asumen todo el costo de inversión en capital humano a través de salarios más bajos durante el periodo de entrenamiento.

En el caso del entrenamiento específico, el modelo de Becker predice que bajo competencia perfecta la inversión será compartida por los trabajadores y los empleadores, ya que los retornos del entrenamiento también lo serán; sin embargo, ello ocurrirá solo si la relación laboral perdurará a largo plazo. Esto significa que los trabajadores al especializarse en actividades específicas y asumir parte del costo de inversión en capital humano en ellos mismos, a través de una disminución o descuento de salarios, se comprometen a continuar con el cumplimiento con sus funciones, pero no por las capacidades que adquirirán, sino solo se verán interesado por el salario que percibirá después del entrenamiento. Los empleadores al no asumir todo el costo de inversión y mantener trabajadores especializados con baja probabilidad de renuncia deciden invertir en el entrenamiento específico. Por lo tanto, la decisión de invertir en capacitaciones laborales específicas en un mercado de competencia perfecta sea por parte de los empleadores o empresas, depende de que, si el costo marginal iguala los beneficios marginales descontados, le permite seguir maximizando sus beneficios.

Cabe señalar que, si bien Becker concluye que los empleadores no financian el entrenamiento general, el estudio de Acemoglu y Pischke (1999) afirma que, si es posible que los empleadores inviertan en capacitaciones generales al trasladar el modelo de Becker bajo una situación de competencia imperfecta, ya que conlleva a fuentes de distorsión de salarios. Esta distorsión ocurre cuando el efecto del entrenamiento en la empresa es mayor en la productividad que en los salarios. Esta relación se define como salario comprimido.

Asimismo, sostienen que, bajo competencia imperfecta, situaciones de asimetría de información sobre capacidades productivas y costo creciente de monitoreo se forman los salarios comprimidos, los cuales son definidos como a aquellos salarios inferiores a la productividad. La asimetría de información genera incertidumbre acerca del nivel de capital humano que el trabajador ha adquirido entrenamientos anteriores, es decir, no permite observar la productividad del trabajador según sus capacidades

productivas adquiridas, por lo que el empleador decide ofrecer salarios basados en la productividad esperada y no en la productividad efectiva, lo cual imposibilita la rotación constante de los trabajadores debido a que sus beneficios se reducen. Es así como los salarios comprimidos de una economía bajo competencia imperfecta permiten que los empleadores asuman los costos de inversión de formación de capacidades generales y específicas.

Por lo tanto, el capital humano, además de estar compuesto por las capacidades productivas adquiridas a través de la educación, también está compuesto por la experiencia productiva adquirida en el trabajo a través de capacitaciones o entrenamientos laborales, lo cual les permite alcanzar una mayor productividad y capacidad competitiva a partir de la especialización en el trabajo.

3.2 Función de Producción Educativa

La función de producción educativa desarrollado por Todd y Wolpin (2003) explica cómo la combinación de los insumos educativos, variables escolares y extraescolares, genera resultados educativos como es el rendimiento académico de los estudiantes que arrojan las pruebas estandarizadas. Esta función busca modelar la relación entre el capital humano y el rendimiento académico. Antes de desarrollar este modelo, es importante establecer el marco conceptual del término rendimiento académico y sus determinantes que conforman la función de producción educativa.

El marco conceptual del término rendimiento académico es complejo, ya que en él inciden factores asociados a los inputs socioeconómicos, escolares y otros adquiridos a lo largo del tiempo. Herrero (1981) sostiene que el rendimiento académico se entiende como el manejo eficiente de los recursos educativos, es decir, la adquisición de recursos mediante la educación impartida debe producir un incremento mayor de la capacidad productiva y conocimientos. Asimismo, De Miguel (2006) sostiene que el rendimiento académico es la acumulación de las capacidades productivas adquiridas en años anteriores, cuya medición, a través de los niveles de logro, permite conocer el expediente académico y el nivel de aprendizaje del estudiante. En ese sentido, el rendimiento académico puede entenderse como el conjunto de capacidades productivas resultado del uso eficiente de recursos educativos.

La formulación de los determinantes del rendimiento académico parte del estudio Equality of Educational Opportunity (Coleman, 1968), denominado como Informe Coleman, sostiene que los antecedentes familiares y las características de las poblaciones estudiantiles son determinantes en las diferencias del logro educativo. En este

estudio Coleman muestra que la inversión monetaria en las escuelas, infraestructura y recursos educativos no muestra un efecto significativo en el logro académico de los estudiantes y no explica las diferencias entre pares; por el contrario, los antecedentes educativos de los estudiantes, los factores socioeconómicos y el nivel educativo de los padres, son los que muestran un efecto significativo en el rendimiento de la población estudiantil. Asimismo, Hauser (1971) en el estudio Socioeconomic Background and Educational Performance evidencia que existe una fuerte correlación entre el estatus socioeconómico de la familia y el rendimiento académico, también evidencia que el nivel educativo de los padres es un factor determinante en el éxito de los estudiantes. En cuanto a la educación impartida, el autor señala que las prácticas pedagógicas difieren según el contexto socioeconómico, lo cual puede reforzar las desigualdades en el ámbito educativo. Tanto el estudio de Coleman como el de Hauser evidencian cómo las desigualdades socioeconómicas influyen en el logro de aprendizaje y cómo estas desigualdades pueden tener un efecto en las prácticas pedagógicas.

Estos hallazgos están incluidos en la función de producción de Todd y Wolpin, que define a la educación como un proceso productivo donde los recursos escolares y extraescolares, como la habilidad innata de los estudiantes, insumos familiares y el contexto socioeconómico del estudiante, constituyen inputs en el aprendizaje. En ese sentido, esta función permite cuantificar cómo las variaciones en el capital humano y en los recursos escolares disponibles se traducen en la brecha de desigualdad educativa o en el rendimiento académico agregado.

Por lo tanto, Todd y Wolpin (2003) asumen que la adquisición de aprendizajes es un proceso productivo acumulativo en el que los insumos actuales y pasados se combinan con una dotación innata de la capacidad cognitiva del estudiante. A partir de ello plantean la siguiente función de producción lineal en los insumos y en la dotación innata:

$$T_{ija} = T_a[F_{ij}(a), S_{ij}(a), u_{ij0}, \varepsilon_{ija}]$$

Así, T_{ija} representa el logro del estudiante i que vive en el hogar j a la edad a , $F_{ij}(a)$ es el vector de insumos de la familia hasta la edad a , $S_{ij}(a)$ es el vector de insumos de la escuela hasta la edad a , u_{ij} es el vector de insumos de la escuela, ε_{ij} es la habilidad innata y el error de medición.

Esta función es la forma básica de los modelos de valor agregado; sin embargo, presenta limitaciones. Dado que existen muchas variables asociadas a los insumos escolares y extraescolares, estas son difíciles de observar y medir, como la habilidad

innata de los estudiantes, la motivación de ir a la escuela y otros; omiten variables que conllevan a que existan sesgos en la estimación, por ende, problemas de endogeneidad. Asimismo, Todd y Wolpin (2006) señalan que este problema se debe a la falta de información sobre la trayectoria educativa y proponen incluir una variable adicional del desempeño académico que capture la contribución de los insumos pasados y cualquier otra dotación no observable de manera que les permita solucionar el problema descrito.

Bajo ese mismo marco, los autores formulan el modelo de valor agregado (value added) que adiciona como variable endógena una medición de logro o puntaje de una prueba estandarizada y, como exógena, el puntaje rezagado, es decir, el puntaje de la prueba que fue tomada en años anteriores. La variable explicativa se encargará de capturar todos los insumos acumulados por el estudiante en años anteriores e incluso las dotaciones no observables, lo cual permitirá que la estimación del modelo genere estimadores confiables del efecto de las variables escolares sobre el rendimiento académico y no se centre exclusivamente en el efecto de los insumos contemporáneos, es decir, no se sobredimensionen la presencia de estos en la función de producción educativa. Este tipo de modelo agregado con especificación permite relacionar una variable de medida del logro escolar con los insumos presentes más una rezagada de la medición de logro de manera que funcione como línea base evitando que se genere el problema de variables omitidas.

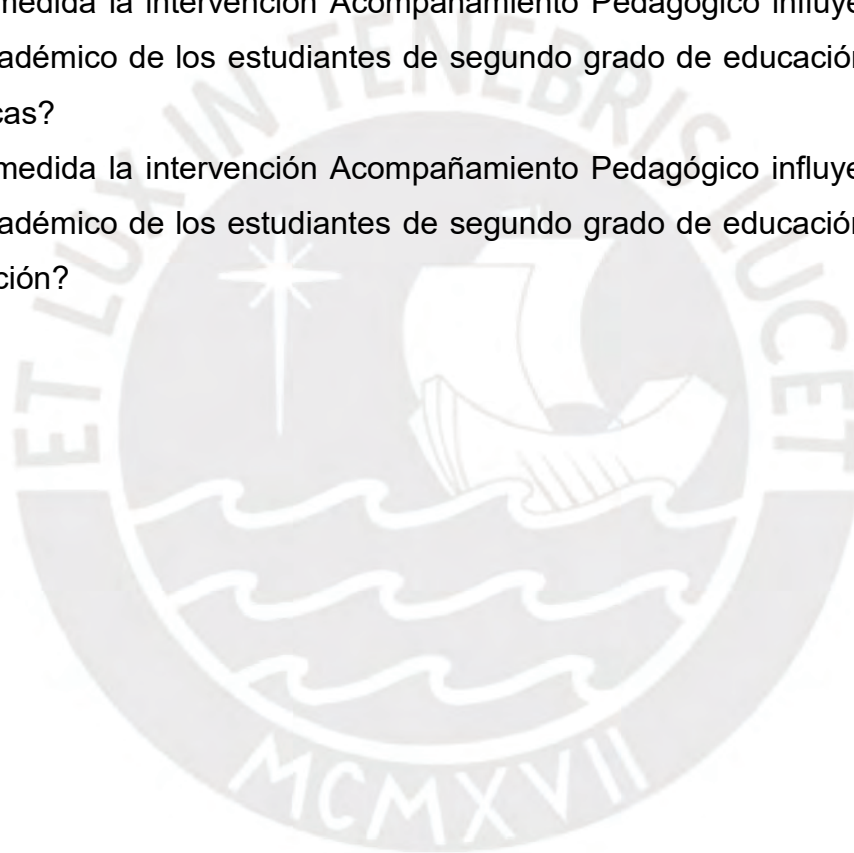
En resumen, la literatura señala que aumentar el capital humano relacionado con el proceso de aprendizaje conlleva a una mayor productividad en el ámbito educativo. Esta idea se alinea con la teoría del capital humano, que sostiene que la inversión en educación y habilidades aumentan la capacidad de los individuos que se traducen en mayor productividad. La función de producción educativa propuesta por Todd y Wolpin, ofrece un marco cuantitativo para comprender esta relación, consolidando la idea de que el capital humano es fundamental para maximizar la productividad en la educación y, por ende, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

4. Hipótesis de Investigación

Este trabajo plantea la hipótesis que el programa Acompañamiento Pedagógico, mediante la capacitación laboral (on the job training) a docentes de instituciones educativas públicas de nivel primaria, ha tenido un impacto favorable en el desempeño de los estudiantes atendidos en dichas escuelas. Esto se sustenta según la revisión de literatura teórica y empírica presentada anteriormente.

En ese contexto, la presente investigación evalúa la efectividad de la intervención Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento de los estudiantes de segundo grado de primaria de escuelas polidocentes de Educación Básica Regular. A partir de ello, se derivan las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿En qué medida la intervención Acompañamiento Pedagógico influye en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado de educación primaria en matemáticas?
2. ¿En qué medida la intervención Acompañamiento Pedagógico influye en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado de educación primaria en comunicación?



5. Base de datos y variables de estudio

Los datos utilizados para realizar el análisis provienen de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE); el Censo Escolar (CE) y el padrón de Acompañamiento Pedagógico del Sistema de Información y Gestión para la Mejora de los Aprendizajes (SIGMA).

La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) es una evaluación estandarizada gestionada por el Ministerio de Educación que recopila datos sobre el nivel de aprendizaje los estudiantes en el área de matemáticas y comunicación de segundo grado de primaria. La ECE está diseñada para estimar lo que saben y hacen los estudiantes sobre lo que deberían saber y hacer tras alcanzar segundo grado de primaria y segundo grado de secundaria, por lo que calcula el logro del alumno respecto al criterio estándar de cada área evaluada. Los resultados de dicha evaluación están a cargo de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) del MINEDU y están disponibles en series de tiempo desde el año 2007. Para este estudio, se emplea la base de datos de la ECE del año 2016, ya que esa evaluación recopiló el rendimiento académico de estudiantes de aquellas escuelas que fueron parte del programa durante tres años consecutivos, de 2014 a 2016, periodo en el cual se implementaron nuevas estrategias de intervención y aumentaron el número de instituciones educativas atendidas.

El Censo Educativo (CE) detalla los atributos de las instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles en cuanto a matrícula, docentes, recursos educativos, características del local escolar y resultado del ejercicio educativo inicial, primaria y secundaria nacional. Este estudio usa información de las características de escuelas primarias del 2014 al 2016. Respecto al padrón de Acompañamiento Pedagógico, esta base de datos contiene información sobre las instituciones educativas públicas polidocentes pertenecientes al programa Acompañamiento Pedagógico. Para el presente, se utilizarán la base de datos de Acompañamiento Pedagógico del año 2016 para determinar el grupo de tratamiento evaluado; además, se unirán con los datos de los repositorios de información descritos anteriormente, a través del código modular de cada institución educativa.

De este modo, se usarán los tres repositorios para crear una base de datos de panel y se puedan estimar los efectos del programa Acompañamiento Pedagógico para el 2016 respecto al 2015. El impacto del programa se mide a nivel de institución educativa. Respecto a las variables asociadas al logro de aprendizaje de los estudiantes, estas son:

- Rendimiento en matemáticas: puntuación promedio en matemáticas de los estudiantes por institución educativa para el año 2015 y 2016.
- Rendimiento en comunicación: puntuación promedio en comunicación de los estudiantes en la institución educativa para el año 2015 y 2016.

Respecto a las variables independientes relacionadas con los procedimientos educativos tanto a nivel institucional como a nivel distrital, estas son utilizadas como variables de control en la medición del impacto del programa. Estas son las siguientes:

- Textos escolares: variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa recibió textos escolares (libros) a inicios de año, y 0 en caso contrario.
- Cuadernos de trabajo 2° grado: variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa adquirió cuadernos de trabajo para los estudiantes de 2° grado de primaria, y 0 en caso contrario.
- Acceso a Internet: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa tiene acceso a internet, y 0 en caso contrario.
- Características: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa es polidocente multigrado, y 2 si la institución es polidocente completo.
- Área rural: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa pertenece al área urbana, y 2 si la institución pertenece al área rural.
- Acceso a electricidad: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa cuenta con electricidad, y 0 en caso contrario.
- Acceso a agua potable: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa cuenta con agua potable, y 0 en caso contrario.
- Acceso a desagüe: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa cuenta con desagüe, y 0 en caso contrario.
- Étnico: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si los estudiantes de la institución educativa pertenecen a una etnia distinta al castellano, y 0 en caso contrario.
- Estrategia CRECER: Variable cualitativa que adquiere el valor de 1 si la institución educativa pertenece a un distrito incorporado a la Estrategia CRECER, y 0 en caso contrario.

6. Metodología

La evaluación pretende estimar el efecto del programa Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de comunicación y matemáticas. Para medir dicho efecto se recurre a métodos de evaluación de impacto de tipo no experimental como es el modelo de regresión múltiple, debido a que en este tipo de evaluación existen múltiples puntajes de prueba por institución educativa y año escolar. Los métodos a utilizar en esta investigación son una combinación de Diferencias en Diferencias y Propensity Score Matching. Para estimar el efecto, el programa se evalúa en el 2016 y se compara con los resultados del 2015. Como prueba de robustez se realiza un test de falsificación en el que se utiliza datos del 2015 y 2014, los cuales presentan un lineamiento de focalización e implementación del programa diferente.

6.1 Diferencias en Diferencias (DD)

El método Diferencias en Diferencias evalúa el efecto del programa sobre un conjunto de variables de resultado en el grupo de tratamiento del programa evaluado. La construcción del efecto de tratamiento consiste en medir la diferencia entre la variable de resultado del grupo de tratamiento y la variable de resultado que habría obtenido el grupo tratado en el escenario hipotético de que no existiera el programa (contrafactual), antes y después de la implementación del programa. El supuesto principal al estimar el impacto del programa a través de este método se denomina tendencias paralelas; el cual señala que, en ausencia de la intervención, el grupo de tratamiento y control siguen la misma tendencia; es decir, ambos grupos sostienen una diferencia nula respecto a su comportamiento en el tiempo.

En primer lugar, se define al indicador de tratamiento como $D_i = 1$, si la unidad de análisis i recibe el tratamiento, y $D_i = 0$ en caso contrario. Las variables de resultado se definen como $Y_i(D_i)$ para cada $i = 1, \dots, N$, donde N es la población total. $Y_i(1)$ es el resultado que obtiene el individuo i si $D_i = 1$, mientras que $Y_i(0)$ es el resultado que obtendría el mismo individuo i si $D_i = 0$, si no obtuviera el tratamiento. Por lo tanto, el efecto de tratamiento (o impacto del programa) para un individuo i se puede escribir como:

$$\tau_i = Y_i(1) - Y_i(0)$$

Este impacto no es observable para cada individuo i , pues, los dos resultados potenciales mencionados no son observables al mismo tiempo. Solo uno de ellos se realiza, mientras que el otro es el contrafactual. El resultado observado se describe de

la siguiente manera:

$$Y_i = D_i Y_i(1) + (1 - D_i) Y_i(0) = \begin{cases} Y_i(1) & \text{si } D_i = 1 \\ Y_i(0) & \text{si } D_i = 0 \end{cases}$$

Dada la imposibilidad de la observación de los dos resultados potenciales para calcular el resultado individual, se recurre a la estadística para obtener el impacto promedio. Idealmente, esto se obtiene mediante la aleatorización del tratamiento D_i , lo cual significa que se elige al azar al grupo tratado y no tratado. Sin embargo, en el caso del programa Acompañamiento Pedagógico, el tratamiento no ha sido asignado al azar. Esto genera que la comparación de los resultados de los estudiantes en escuelas tratadas y no tratadas pueda presentar algunos sesgos. Por ello, el método DD busca controlar por las diferencias en variables observables y no observables en los grupos de tratamiento y control con la finalidad de aislar el efecto del tratamiento. Complementariamente, el método de emparejamiento o matching contribuye en el control de las diferencias en las variables observables de las escuelas.

En ese sentido, el propósito del método DD en este estudio es estimar la diferencia entre la variable de resultado de la escuela tratada con presencia del programa y la variable de resultado de la escuela sin el programa. La primera diferencia de este método es la variación pre y post resultados para el grupo de tratamiento y control, comparando cada grupo consigo mismo y se controlan los factores de ese grupo que se caracterizan por ser invariables en el tiempo, ya sean factores observables o no observables; la segunda diferencia controla los demás factores que no fueron considerados en la primera estimación por ser variables en el tiempo. Esto significa que se evalúa la diferencia antes y después en las variables para un grupo no tratado por el programa, grupo control, pero que posee los mismos parámetros y características del grupo tratado. De esta manera, la metodología descrita incluye comparaciones pre y post intervención y comparaciones entre los grupos de tratamiento y control.

La definición de la variación esperada en Y entre el periodo posterior y anterior a la implementación del programa en el grupo de tratamiento, menos la variación esperada en Y entre el periodo posterior y anterior a la implementación del programa en el grupo de control presenta se determina de la siguiente manera: $t = 1$ es el periodo previo a la implementación del programa y $t = 2$ es el periodo posterior de dicha intervención; Y_1 indica la observación de Y en el periodo previo a la intervención y Y_2 indica la observación de Y en el periodo posterior a la intervención; se añade la condición $D = 1$ para indicar si la observación pertenece al grupo de tratamiento y $D = 0$

para indicar si la observación pertenece al grupo de control.

A partir de la definición de ambos periodos, el efecto promedio del programa utilizando el método DD está dado por:

$$\tau_{DD} = [E(Y_2|D = 1) - E(Y_1|D = 1)] - [E(Y_2|D = 0) - E(Y_1|D = 0)]$$

La ecuación anterior se puede estimar de la siguiente manera:

$$\hat{\tau}_{DD} = [(\bar{Y}_2|D = 1) - (\bar{Y}_1|D = 1)] - [(\bar{Y}_2|D = 0) - (\bar{Y}_1|D = 0)]$$

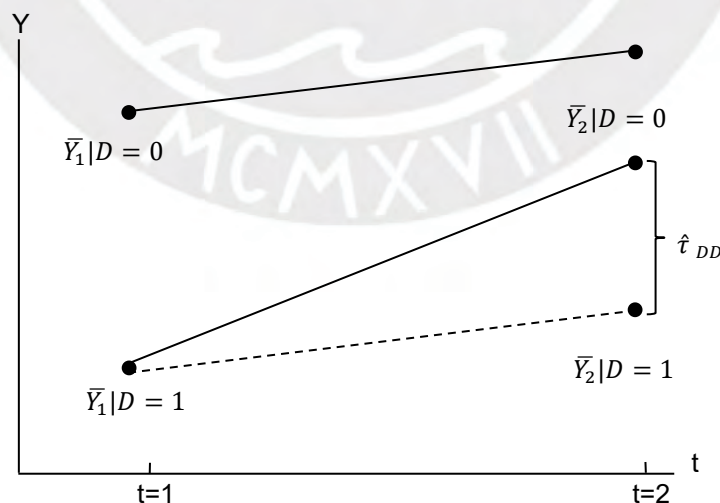
Donde $\bar{Y}_t|D$ es el promedio muestral de Y en el periodo t del grupo D . Por lo tanto, el estimador DD puede ser reescrito por:

$$\hat{\tau}_{DD} = (\Delta\bar{Y}|D = 1) - (\Delta\bar{Y}|D = 0)$$

La ecuación anterior indica la variación promedio de Y en el periodo posterior y previo al inicio del programa en el grupo de tratamiento y control, respectivamente.

El Gráfico 3 muestra gráficamente que la tendencia temporal de la variable de resultado sin tratamiento entre el periodo posterior y previo a la intervención, $t = 2$ y $t = 1$, respectivamente, es idéntica tanto para el grupo de control como para el grupo de tratamiento, cumpliéndose así el supuesto de tendencias paralelas, lo cual permite estimar el efecto de la intervención mediante las diferencias preexistentes entre ambos grupos. Particularmente, el gráfico revela que la variable Y aumenta a un ritmo más rápido en el tiempo con el grupo de tratamiento, $D = 1$, por lo que la simple diferencia a posteriori de los resultados de los tratados y controles sobreestimaré el efecto del programa.

Gráfico 3
Estimador de Diferencias en Diferencias (DD)



Fuente: Elaboración propia.

El estimador de diferencias en diferencia se puede calcular con un análisis de regresión a través de la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 t + \beta_3 (D_i * t) + u_{it}$$

Donde el estimador de diferencias en diferencias es β_3 .

Para el caso de este trabajo se utilizará el método Diferencias en Diferencias para estimar el impacto del Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento académico de los estudiantes. Dado que existen suficientes datos previos y posteriores al inicio de la intervención, es posible controlar las tendencias del grupo de tratamiento y control, es decir, la existencia histórica de los resultados de aprendizaje desde el año 2009 garantizarán que la premisa de tendencias paralelas se cumpla por construcción y, por consiguiente, que las estimaciones obtenidas a través de diferencias en diferencias puedan ser interpretadas como el efecto causal de la intervención Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento de los estudiantes.

La ecuación empírica propuesta para el análisis de DD para la escuela j en el año t incluye los puntajes de las pruebas y las características escolares de las instituciones educativas tratadas y del grupo de control, durante cuatro años previos a la intervención y tres años de seguimiento. Dicha ecuación es expresada de la siguiente forma:

$$Y_{jt} = \alpha_0 + \alpha_1 AP_j + \alpha_2 \text{año}t_t + \alpha_3 AP_j * \text{año}t_t + u_j + \varepsilon_{jt} \quad (1)$$

Donde j denota escuelas y el tiempo t comprende los años previos a la evaluación (2014 y 2015) y el año de evaluación (2016).

En la ecuación (1), Y_{jt} representa el puntaje promedio de las pruebas estandarizadas de comunicación o matemáticas de segundo grado de nivel primaria para la escuela j del año t ; AP_j es una variable dicotómica que adquiere el valor de 1 si la escuela j participa en el programa Acompañamiento Pedagógico, y 0 si la escuela es del grupo de control; la variable dicotómica de tiempo $\text{año}t_t$ adquiere el valor de 1 si las observaciones ocurren después de la intervención, y 0 en caso contrario; la variable iterativa $AP_j * \text{año}t_t$ indica si la escuela es de tratamiento o de control y se encuentra en el periodo de intervención; u_j es la variación aleatoria entre escuelas en los años previos a la intervención y ε_{jt} es la variación aleatoria en los puntajes de las pruebas a lo largo del tiempo dentro de las escuelas.

A partir del modelo en diferencias es posible estimar α_0 como el promedio en el rendimiento académico de las escuelas de comparación; α_1 cuantifica la disparidad en el rendimiento académico entre las escuelas del grupo de tratamiento y control en los años anteriores a la intervención; α_2 representa la variación en el rendimiento académico de los estudiantes de las escuelas de control a lo largo del tiempo; α_3 refleja el

efecto causal del programa al estimar la variación del rendimiento académico de los estudiantes de escuelas de tratamiento a lo largo del tiempo entre la variación del rendimiento académico de los estudiantes de escuelas de control a lo largo del tiempo. Entonces, $\alpha_0 + \alpha_1$ es la media de Y_{jt} para las escuelas de tratamiento y $\alpha_2 + \alpha_3$ es la desviación a lo largo del tiempo respecto al promedio de rendimiento para las escuelas de tratamiento en el año t . Por lo tanto, el método Diferencias en Diferencias estimará el cambio en el tiempo para las escuelas de tratamiento menos el cambio en el tiempo para las escuelas de control para cada año de intervención.

Aunque el método en diferencias se utiliza para estimar el impacto causal de un programa, su solidez depende del concepto de contrafactual, de si el grupo de control proporciona una estimación válida del resultado que habría ocurrido en ausencia del tratamiento. No obstante, una desventaja de este supuesto es que los grupos de tratamiento y control pueden experimentar tasas de desarrollo o “maduración” distintas, lo que podría tergiversar la validez causal de los resultados.³

6.2 Propensity Score Matching (PSM)

Esta sección desarrolla el modelo Propensity Score Matching y las técnicas de emparejamiento con el objetivo de reducir el sesgo en las estimaciones e incrementar la comparabilidad de las escuelas de los grupos de tratamiento y control. Previamente a utilizar el modelo PSM, se restringe el universo de potenciales controles, según las principales características observables del grupo de tratamiento. La preselección del grupo de control de manera que se asemeje al grupo de tratamiento proporciona una representación más sólida del contrafactual, como lo argumenta Cook, Shadish y Wong (2008). En ese sentido, se escoge previamente a las escuelas no tratadas según los criterios de focalización del programa, es decir, las escuelas del grupo de comparación deben cumplir características específicas, según el diseño del programa, como ser instituciones educativas públicas, estar ubicadas en áreas urbanas y rurales, y ser de tipo polidocentes. Para crear un escenario hipotético que refleje cómo serían las escuelas de tratamiento en ausencia del programa, se selecciona a las que se parecen más a las escuelas de tratamiento según las características observables relevantes. Estas escuelas de comparación se emparejan utilizando el método de Propensity Score Matching.

³ El término “tasas de maduración” se refiere a los cambios temporales que se producen naturalmente en ausencia de cualquier intervención. Se utiliza para describir la idea de que los grupos de tratamiento y control deben comportarse de manera similar a una asignación aleatoria entre ellos, es decir, se crea un experimento aleatorio hipotético.

Este método de emparejamiento, también llamado como “emparejamiento de puntaje de propensión”, implica estimar la probabilidad de que una unidad sea parte de la intervención en función de variables observables. La estimación de esta probabilidad se deriva de un modelo de selección o un modelo de puntaje de propensión.

En esta investigación, el propensity score se calcula como una combinación ponderada de las puntuaciones de las pruebas estandarizadas y las variables observables tanto de las escuelas como de los estudiantes que asisten a estas escuelas. Cabe señalar que el valor de este escalar varía en un rango de 0 a 1. En este contexto, las escuelas con un puntaje cercano a 1 son más propensas a ser parte del grupo de control en comparación con las escuelas que tienen un puntaje cercano a 0. La estimación del puntaje de propensión se desarrolla mediante un modelo de propensity score que, para este estudio, está compuesto por características observables de la escuela y puntajes de rendimiento académico de los años previos a la intervención. Entre las variables observables de la escuela están el tamaño de la matrícula, la tasa de aprobación de los estudiantes, el número de docentes, indicadores relacionados con la jornada pedagógica, así como la disponibilidad de textos y materiales educativos como cuadernos escolares y acceso a computadoras e internet. También se consideran variables relacionadas con la infraestructura de la escuela, como las características de las paredes, pisos e instalación de inodoros, disponibilidad de agua potable, el sistema de desagüe y el suministro de electricidad. En principio, el emparejamiento de estas características busca mejorar la similitud entre escuelas de tratamiento y control, lo que reduce el sesgo en la comparación.

El puntaje de propensión o escalar propensity score se calcula ajustando el siguiente modelo de regresión logística

$$\text{logit}(AP_j) = \log\left(\frac{AP_j}{1-AP_j}\right) = X_j\delta + Z_d\gamma \quad (2)$$

donde:

AP_j es una variable dicotómica que adquiere el valor de 1 si la escuela j participa en el programa de acompañamiento pedagógico y el valor de 0 si no participa.

X_j es un vector de variables observables de la escuela.

Z_d es un vector de variables de rendimiento académico histórico para las áreas de matemáticas y comunicación.

Luego de estimar el propensity score se ha utilizado técnicas de emparejamiento para la creación de pares entre escuelas tratadas y no tratadas. En este estu-

dio, se utilizará el método de emparejamiento Nearest Neighbor Matching o emparejamiento con el vecino más cercano, utilizando un caliper o calibrador que empareja a las escuelas de control consideradas “adecuadas”. Es decir, las escuelas de tratamiento y control se emparejan dentro de una distancia o radio específico, según los criterios establecidos. El calibrador es la distancia máxima entre las escuelas emparejadas, y el valor recomendado es la cuarta parte de la desviación estándar de logit del puntaje de propensión. Este valor debe ser lo suficiente pequeño para garantizar la eliminación del sesgo en el emparejamiento. La literatura proporciona directrices aproximadas para el caliper. Rosenbaum y Rubin (1985) sugieren utilizar un calibrador que sea igual al 0.1 de la desviación estándar del logit del propensity score porque elimina aproximadamente el 99% del sesgo en el proceso de emparejamiento.⁴

Además, en este estudio, se emplea la técnica one to one, que implica seleccionar la escuela de control más similar para cada escuela de tratamiento basándose en el puntaje de propensión o Propensity Score, como se describe en el trabajo de Bloom (2013). Este método de emparejamiento creará pares de escuelas de control y tratamiento que no sean intercambiables con otros pares, es decir, serán emparejadas sin reemplazo. El emparejamiento sin reemplazo permitirá que cada escuela de control coincida con solo una escuela de tratamiento y se incluya como máximo en una muestra emparejada.

En esta investigación, la aplicación de ambos métodos de emparejamiento implica que, para una escuela del grupo de tratamiento, se seleccionarán todas las escuelas de control cuyo puntaje de propensión esté por debajo del umbral pre especificado para la escuela de tratamiento. A partir de la preselección del subconjunto restringido de escuelas del grupo de control, la escuela de control cuyo puntaje de propensión sea el más cercano a la escuela de tratamiento será seleccionada para emparejarla con solo una escuela de tratamiento.

⁴ El calibrador (caliper) recomendado por Rosenbaum y Rubin (1985) se aplica especialmente en situaciones en las que la varianza del logit del puntaje de propensión en el grupo de tratamiento es igual a la del grupo de control.

6.3 Resultados del emparejamiento de escuelas

6.3.1 Tamaño de la muestra y emparejamiento

El método de emparejamiento Propensity Score Matching ha sido utilizado para determinar el tamaño de la muestra en la evaluación del impacto del programa Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento de los alumnos de instituciones educativas públicas polidocentes. Se ha delimitado el universo de 38,068 instituciones educativas entre públicas y privadas de Educación Básica Regular, a través de los principales criterios de focalización rediseñados para el año 2016. Estos criterios son los siguientes:

- Institución educativa de gestión pública. Se excluyen a las instituciones educativas privadas dado que estas discrepan en términos de organización sobre la plana docente y los métodos de capacitación docente (8,628 IE eliminadas).
- Institución educativa partícipe en la ECE en años anteriores. Se excluyen a las instituciones educativas públicas que no cuenten con registro histórico del rendimiento de sus alumnos en las áreas de matemáticas y comunicación. Las instituciones educativas de la muestra de este estudio han participado de la ECE de segundo de primaria desde el año 2010 al 2016 (21,579 IE eliminadas).
- Casos atípicos. Se excluyen a instituciones educativas que registran participación en el programa de acompañamiento rural o que son parte del programa ASPI (4,383 IE eliminadas).

En ese sentido, se delimitó el tamaño de la muestra que será sometida al proceso de Propensity Score Matching. En esta investigación, se considera 3,478 instituciones educativas de Educación Básica Regular.

Cabe señalar que para optimizar la evaluación del programa es importante precisar la distribución de las instituciones educativas de acuerdo con el tiempo de participación en la intervención. Para ello, se ha identificado a aquellas escuelas que fueron atendidas por la intervención después del rediseño del programa. También, se ha identificado a aquellas instituciones educativas que nunca fueron atendidas por el programa, estas se denominaron como “control”, mientras que a aquellas que han participado del programa se les ha identificado como “tratadas”. Las instituciones educativas denominadas como “tratadas” se han subdividido en los siguientes grupos:

- i) Tratamiento 1: conformado por las escuelas que participaron del programa Acompañamiento Pedagógico.

pañamiento Pedagógico en el año 2016 y en años anteriores; también denominadas como “tratadas no puras”⁵.

- ii) Tratamiento 2: conformado por las escuelas que participaron del programa Acompañamiento Pedagógico exclusivamente en el año 2016; también denominadas como “tratadas puras”.

En la Tabla 3 se presenta la participación de instituciones educativas en la evaluación del programa después del emparejamiento. Dentro del grupo de tratamiento se distingue al subgrupo “Tratamiento 1”, conformado por 1,477 escuelas que participaron del programa Acompañamiento Pedagógico en el 2016 y en años anteriores, del subgrupo “Tratamiento 2”, conformado por 262 escuelas que participaron del programa exclusivamente en el 2016. Esta distinción del grupo de tratamiento se incluirá como variables dicotómicas que indique si la institución educativa fue intervenida por el diseño presente hasta el 2015 o fue intervenida por el rediseño ejecutado en el 2016. Respecto a las escuelas que constituyen el grupo de control, se consideran parte del grupo a 1,739 instituciones educativas que nunca fueron intervenidas por el programa Acompañamiento Pedagógico.

Cabe señalar que, la muestra emparejada contiene mayormente a las instituciones educativas polidocentes de tipo multigrado en comparación con las instituciones educativas polidocentes de tipo completas. La distribución de la participación de las escuelas polidocentes multigrado, cuyos docentes tienen a su cargo dos o más grados académicos, es la siguiente para los grupos “control”, “tratamiento 1” y “tratamiento 2”: 49.60%, 42.80% y 7.59% del tamaño de la muestra, respectivamente. En el caso de las instituciones educativas polidocentes de tipo completo, cuyos docentes tienen a su cargo un grado académico, éstas representan el 1.53% del tamaño de la muestra, proporción significativamente menor en comparación con las escuelas de tipo multigrado.

A pesar de la menor participación de las escuelas polidocentes completas, el emparejamiento ha garantizado que las escuelas de control sean proporcionales a las escuelas de tratamiento de tal manera que se cumpla la similitud estricta entre pares.

⁵ La intervención tiene una duración de tres años, por lo que para 2016 se incluyó en el grupo Tratamiento 1 a aquellas escuelas que estaban participando en el programa desde los años anteriores con el diseño anterior de la intervención.

Tabla 3

Participación según tipo de institución educativa en los grupos de tratamiento y control después del emparejamiento

Tipo de Escuela	Control	Tratamiento 1	Tratamiento 2	N
Polidocente Multigrado	1,699	1,466	260	3,425
Polidocente Completo	40	11	2	53
Total	1,739	1,477	262	3,478

Fuente: Elaboración propia.

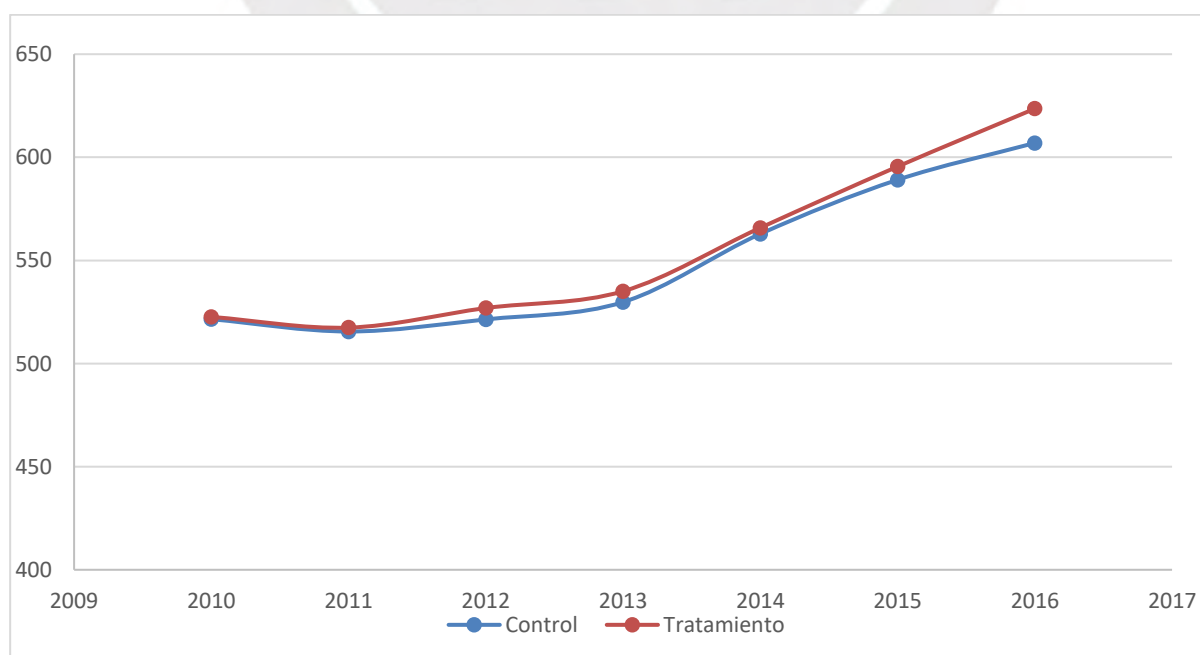
6.3.2 Tendencias paralelas de la muestra emparejada previas a la evaluación

A continuación, se representan gráficamente los promedios de rendimiento en las áreas de matemáticas y comunicación obtenidos por el grupo de tratamiento y control, según los puntajes de la Evaluación Censal de Estudiantes, antes de la implementación del rediseño del programa Acompañamiento Pedagógico en el 2016. Estos gráficos muestran la similitud en las trayectorias y los promedios de rendimiento de los pares emparejados de la muestra que participaron de la ECE desde el año 2010 al 2016.

En el Gráfico 4 se comparan los promedios de rendimiento en el área de matemáticas previo al rediseño del programa entre el grupo de tratamiento y control. Las pendientes de las tendencias de ambos grupos en el área de matemáticas muestran una notable similitud previa a la ejecución del programa, pero a partir del último año, se observa gráficamente una leve divergencia que implicaría la mejora en el promedio de matemáticas del grupo de tratamiento.

Gráfico 4

Promedio del rendimiento en matemáticas antes de la evaluación del programa Acompañamiento Pedagógico (muestra emparejada)

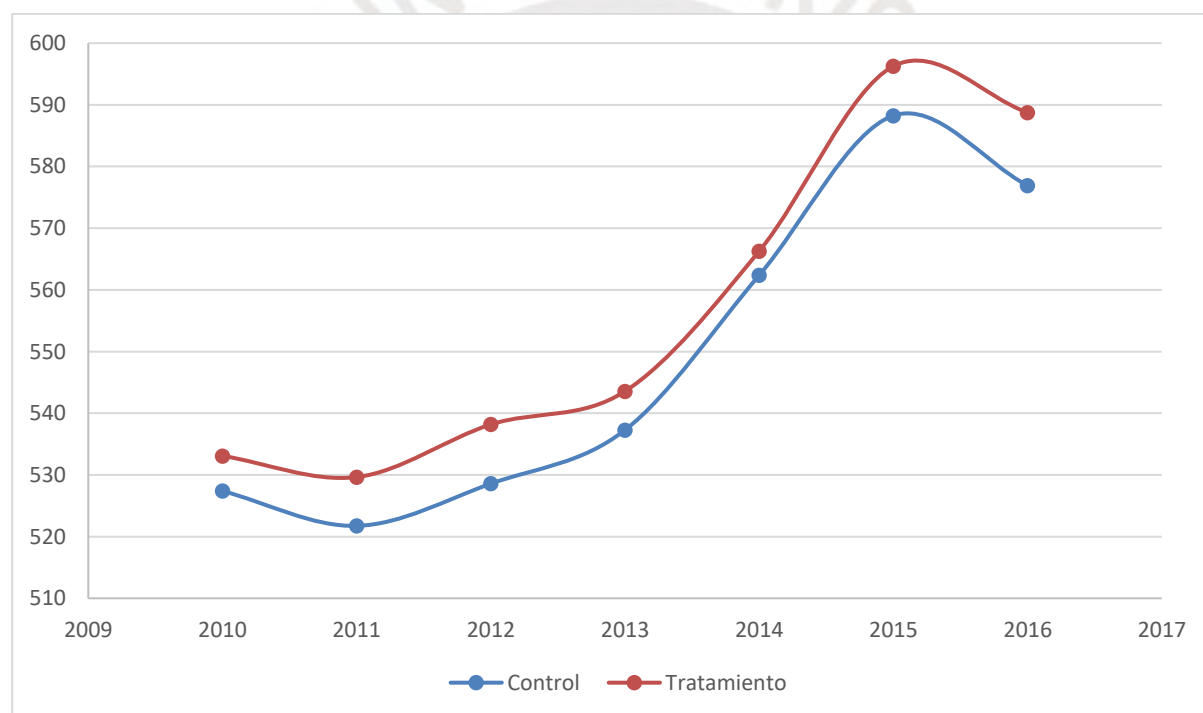


Fuente: Elaboración propia.

En el caso del área de comunicación, el Gráfico 5 muestra las tendencias de los promedios del rendimiento en dicha área, tanto del grupo de control y tratamiento, en el periodo previo al rediseño del programa. En este gráfico se observa que, desde el 2010 hasta el 2014, las pendientes mostraron semejanza entre sí en el tiempo, pero no como el anterior, debido a una leve divergencia entre el promedio del rendimiento del grupo de control y tratamiento en 2012. Se observa que existe una notable mejora en el rendimiento académico en el año 2014, debido a la notable similitud entre las pendientes de ese año. Aunque pareciera gráficamente que existe una leve divergencia en las tendencias a partir del 2015, las tasas de crecimiento aún presentan semejanza en su comportamiento.

Gráfico 5

Promedio del rendimiento en comunicación antes de la evaluación del programa Acompañamiento Pedagógico (muestra emparejada)



Fuente: Elaboración propia.

La similitud de las pendientes de los gráficos del área de matemáticas y comunicación sugeriría una relación constante entre las variables en el tiempo para el grupo de tratamiento y control, lo que sería un factor relevante para evaluar el impacto efectivo utilizando Diferencias en Diferencias, ya que se cumpliría el supuesto de tendencias paralelas. En la sección de anexos, se desarrolla un test, en el cual se acepta la hipótesis nula de tendencias paralelas para ambos gráficos.

6.3.3 Estadísticas descriptivas de las variables de la muestra emparejada

Después de realizar el emparejamiento con Propensity Score Matching, se calcula los estadísticos descriptivos de las variables independientes con el objetivo de evidenciar la variabilidad de las muestras emparejadas, según su participación en el grupo de tratamiento o grupo de control. La Tabla 4 presenta los valores medios de las variables observables de las instituciones educativas de la muestra emparejada y evidencia que existe escaso margen entre las variables del grupo de tratamiento y grupo de control, debido a que la diferencia de medias estandarizadas es menor a 0.25. Esto demuestra la homogeneidad entre el grupo de tratamiento y el grupo de control y garantizará la precisión en la estimación del efecto del programa en estudio al utilizar Diferencias en Diferencias.



Tabla 4
Estadísticas descriptivas de las variables para la muestra emparejada

Variables	Descripción de la variable	Media		
		Control	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Características	Según el número de docentes y el número de secciones que atienden:			
	1. Polidocente Multigrado	0.34	0.34	0.33
	2. Polidocente Completo	0.66	0.66	0.67
Textos escolares	¿El centro educativo recibió textos escolares?			
	0-No	0.33	0.32	0.30
	1-Sí	0.67	0.68	0.70
Cuadernos de trabajo para 2º grado	¿El centro educativo recibió cuadernos de trabajo?			
	0-No	0.13	0.11	0.17
	1-Sí	0.87	0.89	0.83
Acceso a Internet	0-No	0.25	0.15	0.34
	1-Sí	0.75	0.85	0.66
Estructura por sexo	1.Varones	0.33	0.33	0.33
	2.Mujeres	0.02	0.02	0.03
	3.Mixto	0.65	0.65	0.64
Área	1. Urbano	0.96	0.98	0.92
	2- Rural	0.04	0.02	0.08
Étnico	¿La etnia del centro poblado es distinta al castellano?			
	0-No	0.99	0.99	0.96
	1-Sí	0.01	0.01	0.04
Electricidad	¿El centro educativo cuenta con electricidad?			
	0-No	0.01	0.00	0.02
	1-Sí	0.99	1.00	0.98
Estrategia CRECER	¿La institución educativa pertenece a un distrito incorporado a la Estrategia CRECER?			
	0-No	0.48	0.47	0.30
	1-Sí	0.52	0.53	0.70

Fuente: Censo Escolar (CE). Ministerio de Educación. Elaboración propia.

7. Resultados

Los resultados obtenidos al estimar el impacto de la intervención de capacitación docente, Acompañamiento Pedagógico, en el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de matemáticas y comunicación evidencian que el programa ha generado efectos diferenciados entre ambas materias. Dado que el objetivo principal del estudio es evaluar el impacto del programa Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento de matemáticas y comunicación de los estudiantes de 2do grado de primaria de instituciones educativas polidocentes, se estima el efecto causal a través de Diferencias en Diferencias considerando a dos grupos de tratamiento que se desarrollan según lo siguiente:

- Estimación con el Tratamiento 1: Esta estimación se basa en el cálculo de las diferencias entre las escuelas del grupo de control y las escuelas del grupo tratamiento 1, las cuales participaron en el programa en años anteriores, 2014 y 2015, y después de la modificación del programa en 2016.
- Estimación con el Tratamiento 2: Esta estimación se basa en el cálculo de las diferencias entre las escuelas del grupo de control y las escuelas del grupo de tratamiento 2, las cuales participaron del programa exclusivamente después de la modificación del programa en 2016.

Además, para mejorar la precisión y validez en la estimación del efecto causal se añadieron variables de control de manera que se pueda controlar las interacciones que no necesariamente están asociadas a la variable independiente de interés. En esta sección se muestran las estimaciones del impacto del programa Acompañamiento Pedagógico en las áreas de estudio. La Tabla 5 presenta los estimadores que capturan el efecto de la intervención del programa pedagógico por cada grupo de tratamiento, Tratamiento 1 y Tratamiento 2, en las áreas de matemáticas y comunicación. Las columnas (1) y (2) muestran el efecto del programa Acompañamiento Pedagógico para el grupo Tratamiento 1, escuelas que habían participado en el programa en años previos al rediseño y después del rediseño en 2016, y las columnas (3) y (4) muestran las estimaciones del efecto del programa en estudio para el grupo de Tratamiento 2, escuelas que participaron del programa en 2016.

En el caso del área de matemáticas, los resultados de las estimaciones que consideraron como grupo tratado al Tratamiento 1 muestran que, en la columna (1), el programa tiene efecto positivo en el rendimiento de matemáticas de los estudiantes

de aquellas escuelas que fueron parte del programa desde años anteriores. En particular, el coeficiente interactivo tiene una significancia del 5%, lo cual significa que las escuelas que habían participado del programa desde años anteriores mostraron mejoras significativas en los puntajes de matemáticas en comparación de aquellas escuelas que no participaron del programa. En la columna (2) se agregan a la estimación variables de control, tales como área rural, etnia diferente al castellano, pertenecer a la estrategia CRECER y otras variables que inciden en el rendimiento; y se evidencia que las escuelas participantes de la estrategia CRECER presentan menores resultados académicos, al igual que aquellas ubicadas en áreas rurales, o en dónde la lengua materna no fuera mayoritariamente el castellano. En cuanto a las que recibieron cuadernos de trabajo, tuvieron acceso a Internet, las escuelas de mujeres, y las escuelas con acceso a electricidad, agua potable y desagüe tuvieron en promedio puntajes más altos. Por lo tanto, las columnas (1) y (2) evidencian que el coeficiente de la multiplicativa es positivo y significativo, a pesar de que la significancia disminuye al 10% al añadir controles.

Por otro lado, en la columna (3), los resultados de las estimaciones que consideraron como grupo tratado al Tratamiento 2, es decir, aquellas escuelas participantes del programa exclusivamente en el 2016 muestran que el programa tuvo un efecto significativo, con una significancia del 1%, en el rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas incluso al agregar controles. Este resultado evidencia que las escuelas que fueron focalizadas y atendidas exclusivamente por la nueva implementación del programa en 2016 han tenido un mayor rendimiento promedio respecto al rendimiento promedio de las escuelas que fueron focalizadas y atendidas en años anteriores, columnas (1) y (2). La columna (4) muestra que, al incorporar variables de control en la estimación, la significancia del efecto del programa no se altera, es decir, el impacto positivo en el rendimiento de en matemáticas sigue siendo significativo al 1%, lo que refuerza la robustez de los hallazgos. Entre las variables de control se observa que, si las escuelas recibieron cuadernos de trabajo y tienen acceso a internet, el rendimiento académico se ve favorecido, ya que la disponibilidad de recursos académicos y la inversión en tecnología mejorarían la eficiencia de los docentes durante la enseñanza al utilizar herramientas innovadoras que estimulen el interés de los estudiantes y consoliden su experiencia educativa.

Además, si la escuela tiene acceso a servicios básicos, como agua potable, electricidad y saneamiento, existe una relación directa y positiva con el rendimiento

académico, debido a que influyen en la salud y el bienestar de los estudiantes y la comunidad en general. Esto es importante porque la falta de acceso o la deficiencia de estos servicios pueden tener graves repercusiones en la salud de los estudiantes y de la comunidad en general, provocando ausentismo escolar y reduciendo la capacidad de aprendizaje de los niños en temprana edad. En cuanto al rendimiento escolar según el sexo de la población estudiantil, se ha observado que las instituciones educativas exclusivamente para mujeres tienden a presentar un mayor desempeño. Esto podría relacionarse con investigaciones previas (Guadalupe et al., 2017) que evidencian que las mujeres muestran una mayor intolerancia al retraso escolar en comparación con sus pares masculinos, es decir, son más proclives a buscar soluciones para nivelarse académicamente o conseguir mayores logros.

Por el contrario, se observa que el pertenecer a algún distrito focalizado por la Estrategia CRECER, la cual busca reducir la incidencia de la desnutrición crónica en niños menores de cinco años, tiene un efecto negativo en el rendimiento del área evaluada, con un nivel de significancia del 1%. Este hallazgo también se observa en las variables relacionadas con estar ubicados en una zona rural y pertenecer a una etnia cuya lengua materna no es el castellano. Estos resultados implican que las instituciones educativas ubicadas en distritos atendidos por la Estrategia CRECER suelen ser áreas con desafíos sociales y económicos donde la desnutrición crónica es más frecuente. En ese sentido, pertenecer a la estrategia CRECER implica mayor concentración poblacional de los PEPI (Población en Proceso de Desarrollo e Inclusión Social), lo que puede asociarse con condiciones que dificulten el rendimiento académico, como el acceso limitado a recursos educativos o materiales actualizados que se incorporen de manera oportuna con el inicio del ciclo escolar, la escasez de personal y la problemática de rotación de docentes debido a las dificultades para atraer y retener maestros debido a la ubicación remota, y los factores socioeconómicos que enfrentan como los niveles más altos de pobreza y desigualdad económica.

En el caso del área de comunicación, los resultados de las estimaciones respecto al Tratamiento 1 y Tratamiento 2 no muestran que el programa haya tenido un impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes de las escuelas tratadas. Es decir, el programa Acompañamiento Pedagógico no influyó en la mejora del rendimiento académico de las escuelas previamente tratadas, ni de escuelas que participaron del programa después de su nueva implementación. Una de las principales razones por la que el área de comunicación no muestra un impacto significativo, podría

asociarse a que el área de comunicación, a diferencia de matemáticas, requiere de estrategias educativas que garanticen la comprensión de textos y el hábito de lectura en niños de nivel primaria.



Tabla 5

Efecto del programa Acompañamiento Pedagógico sobre el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y comunicación en el 2016

Variables	Matemáticas				Comunicación			
	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Año 2016	19.73*** (2.419)	14.76 (11.57)	19.73*** (2.533)	24.62* (13.94)	-9.213*** (1.610)	-12.01 (7.418)	-9.213*** (1.716)	-7.727 (9.045)
Tratamiento 1	6.644*** (2.514)	2.459 (2.468)	9.719** (4.919)	13.64*** (4.802)	9.831*** (1.673)	5.288*** (1.583)	5.475 (3.333)	9.936*** (3.117)
Año2016*	7.893** (3.555)	6.770* (3.482)	18.60*** (6.956)	18.01*** (6.812)	2.381 (2.366)	1.767 (2.233)	3.935 (4.714)	3.995 (4.422)
Constante	587.3*** (1.710)	495.9*** (16.62)	587.3*** (1.791)	516.0*** (18.88)	586.2*** (1.138)	518.6*** (10.66)	586.2*** (1.214)	532.8*** (12.25)
Estrategia CRECER		-6.237*** (1.792)		-8.666*** (2.441)		-9.732*** (1.149)		-13.05*** (1.584)
Textos escolares		-0.583 (1.868)		-1.703 (2.457)		-0.958 (1.198)		-1.633 (1.595)
Cuadernos de trabajo 2°		14.34*** (2.666)		19.06*** (3.312)		9.064*** (1.710)		12.31*** (2.150)
Acceso a Internet		9.696*** (1.993)		11.54*** (2.448)		13.48*** (1.278)		14.10*** (1.589)
Colegio de mujeres		29.44*** (7.569)		34.10*** (9.737)		35.05*** (4.854)		39.58*** (6.320)
Colegio mixto		3.078 (7.808)		0.791 (9.103)		-0.0524 (5.007)		-2.830 (5.909)
Área rural		-21.14*** (5.158)		-14.33** (5.694)		-23.95*** (3.307)		-19.03*** (3.696)
Etnia diferente al castellano		-23.78*** (8.746)		-32.54*** (8.868)		-26.31*** (5.608)		-28.02*** (5.756)
Polidocente completo		-7.443 (8.534)		4.638 (10.63)		-1.699 (5.472)		5.206 (6.897)
Acceso a electricidad		53.54*** (11.46)		22.99* (12.41)		37.69*** (7.351)		20.60** (8.056)
Acceso a agua potable		18.09*** (3.411)		7.089 (4.349)		10.58*** (2.187)		3.809 (2.823)
Acceso a desagüe		15.87*** (2.877)		23.81*** (3.712)		16.14*** (1.845)		20.08*** (2.409)
Observaciones	6,382	6,292	3,952	3,890	6,382	6,292	3,952	3,890
R-cuadrado	0.033	0.088	0.031	0.100	0.021	0.143	0.010	0.159

Nota: La estimación para la muestra de escuelas emparejadas se determinó mediante MCO y se incluyeron variables de control a nivel escuela, variables sociodemográficas y la variable dicotómica Estrategia CRECER. El nivel de significancia se define de acuerdo con lo siguiente: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia.

7.1 Prueba de falsificación

El programa Acompañamiento Pedagógico ha mostrado un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento académico en el área de matemáticas en las escuelas que fueron atendidas previamente rediseño de la intervención y después de él, grupos de tratamiento denominados Tratamiento 1 y Tratamiento 2, respectivamente.

Sin embargo, es necesario desarrollar una prueba de falsificación con la finalidad de descartar que el efecto significativo hallado en los resultados de la Tabla 5 sea producto del factor escuela. Para ello, se ha estimado el impacto del programa sobre el rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas en el año 2015 respecto al año anterior, 2014; además, al igual que en la estimación anterior, se ha precisado la distribución de las instituciones educativas según el año en el que participaron. Por lo que, se ha considerado a las instituciones educativas tratadas en dos grupos:

- i. Tratamiento 3: conformado por las instituciones educativas que participaron del programa Acompañamiento Pedagógico en el 2014 y 2015.
- ii. Tratamiento 4: conformado por las instituciones educativas que participaron del programa Acompañamiento Pedagógico exclusivamente en el 2015.

En esta sección se espera que el resultado de la estimación no muestre significancia, ya que en esos años aún no se había implementado el nuevo diseño del programa en estudio.

La Tabla 6 muestra la estimación del efecto del programa pedagógico en el rendimiento promedio en el área de matemáticas, según grupo de tratamiento. En el caso del grupo Tratamiento 3, aquellas escuelas participes del programa en el 2014 y 2015, las columnas (1) y (2) muestran que no existe efecto significativo, incluso al adicionar variables de control asociadas al rendimiento académico, Sucede lo mismo en el caso del grupo de Tratamiento 4, aquellas escuelas que fueron atendidas por el programa exclusivamente en el 2015, las columnas (3) y (4) no muestran significancia en la estimación del efecto del programa incluso al añadir variables de control.

Por lo tanto, las columnas (1), (2), (3) y (4) de la prueba de falsificación muestra que la supuesta intervención pedagógica no tuvo un efecto positivo en el rendimiento en matemáticas de los estudiantes de aquellas escuelas que participaron del programa durante los años 2014 y 2015. De esta manera se descarta que las estimaciones significativas en el área de matemáticas del año 2016 sean producto de factores observables o no observables de la propia escuela.

Tabla 6

Efecto del programa Acompañamiento Pedagógico en el 2015 (Test de falsificación)

Variables	Matemáticas			
	Tratamiento 3		Tratamiento 4	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Año 2015	24.32*** (2.522)	25.46*** (2.953)	24.32*** (2.634)	24.34*** (3.287)
Tratamiento 3	0.866 (2.621)	-3.808 (2.615)	14.02*** (5.115)	9.212* (5.085)
Año 2015*Tratamiento3	5.778 (3.707)	5.865 (3.655)	-4.302 (7.234)	3.709 (7.031)
Constante	563.0*** (1.783)	476.9*** (16.24)	563.0*** (1.863)	507.0*** (18.26)
Estrategia CRECER		-11.64*** (1.858)		-13.34*** (2.524)
Textos escolares		-1.282 (2.293)		-4.397 (2.993)
Cuadernos de trabajo 2°		13.01*** (2.820)		18.58*** (3.656)
Acceso a Internet		12.40*** (2.727)		12.85*** (3.409)
Colegio de mujeres		7.196 (11.94)		18.17 (14.09)
Colegio mixto		-25.26** (9.914)		-29.95*** (11.00)
Área rural		-15.48*** (5.084)		-3.192 (5.733)
Etnia diferente al castellano		-29.56*** (8.939)		-37.41*** (9.030)
Polidocente completo		28.23*** (7.441)		28.89*** (8.720)
Acceso a electricidad		39.21*** (10.41)		14.40 (11.19)
Acceso a agua potable		18.07*** (3.367)		4.659 (4.252)
Acceso a desagüe		19.39*** (2.861)		29.02*** (3.658)
Observaciones	6,382	6,185	3,952	3,830
R-cuadrado	0.033	0.099	0.026	0.106

Nota: La estimación para la muestra de escuelas emparejadas se determinó mediante MCO y se incluyeron variables de control a nivel escuela, variables sociodemográficas y la variable dicotómica Estrategia CRECER. El nivel de significancia se define de acuerdo con lo siguiente: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el impacto del programa Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento académico en matemáticas y comunicación de los estudiantes de segundo grado de primaria en instituciones educativas polidocentes. Para ello, se utilizaron bases de datos de la Evaluación Censal de Estudiantes de segundo grado de primaria, el padrón de Acompañamiento Pedagógico y el Censo Educativo del año 2016. Se utilizó la información de dicho año, ya que ese año alberga la información de las escuelas que participaron de la versión de la intervención anterior y coincide con la implementación de nuevos lineamientos del programa pedagógico. Esto permitió evaluar el impacto en instituciones educativas que ya participaban en el programa y experimentaron ajustes en ese año, así como en aquellas que fueron atendidas exclusivamente bajo los nuevos lineamientos.

La metodología utilizada para estimar el efecto del programa combinó Propensity Score Matching y el modelo de Diferencias en Diferencias. En el método de emparejamiento, se empleó un modelo logit para calcular el puntaje de propensión y se aplicó la técnica de emparejamiento Nearest Neighbor Matching; con emparejamiento sin reemplazo, lo que permitió agrupar a las escuelas con un único par. La muestra emparejada incluyó 3,478 instituciones educativas polidocentes de Educación Básica Regular.

En el caso del modelo Diferencias en Diferencias, el efecto del programa pedagógico se estimó mediante una regresión lineal modelada basada en la función de producción educativa de Todd y Wolpin. Además, se realizó una prueba de falsificación para descartar que los resultados fueran atribuibles a factores específicos de las escuelas evaluadas. Previo a la aplicación de estos métodos estadísticos, se demostró que la investigación cumplía con el supuesto de tendencias paralelas, lo que garantiza que los resultados responden al efecto del programa evaluado.

Los resultados de esta investigación destacan el impacto positivo del programa Acompañamiento Pedagógico en el rendimiento académico en matemáticas que, al analizarlo en diferentes cohortes de escuelas, evidencian la importancia del monitoreo y los ajustes pertinentes en el desarrollo de los lineamientos de la intervención. Las escuelas que participaron del programa pedagógico en años anteriores y experimentaron un cambio en la estrategia en el año 2016 han mostrado un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico en matemáticas ($p < 0.05$, 7.89 D.E.). Por otro

lado, las escuelas que fueron atendidas exclusivamente en el 2016 también presentaron mejoras, aunque con un nivel mayor de significancia ($p < 0.01$, 18.60 D.E.), lo cual se traduciría en que la ejecución del programa en su nueva versión ha sido más efectiva. Este cambio en la significancia puede estar asociado al hecho de que, en el primer grupo, los ajustes en la estrategia pudieron haber influido en los resultados, ya que se interrumpió la continuidad de la estrategia inicial. En contraste, las escuelas del segundo grupo mantuvieron una metodología consistente, lo que podría haber contribuido a un impacto más estable en el rendimiento académico.

En cuanto al área de comunicación, los resultados no evidencian una mejora en el rendimiento académico, incluso después de los ajustes realizados en el programa, lo que limita la efectividad del programa a una sola área.

Los resultados evidencian también que uno de los factores que permiten que el programa sea más efectivo, e incluso influya positivamente en el rendimiento académico, es el acceso a material educativo adecuado al grado evaluado, en este caso, segundo grado de primaria. Contar con cuadernos de trabajo es favorable tanto para el proceso de aprendizaje de los estudiantes como para el proceso de enseñanza, ya que fortalece la capacidad de enseñanza de los docentes al utilizar eficazmente dichos recursos, lo cual, a su vez, mejora el rendimiento estudiantil. Según la literatura, el impacto positivo de este factor dependerá de la integración del material en el proceso de enseñanza (Cheung y Slavin, 2013; Escobal et al., 2012). En el presente estudio, se observó que el programa ha sido particularmente efectivo en matemáticas, lo que evidencia que se han garantizado los lineamientos necesarios para un buen uso del material durante el desarrollo de las clases.

Asimismo, se evidencia que la intervención pedagógica es más efectiva en términos de rendimiento académico cuando las escuelas cuentan con servicios básicos e internet. Contar con electricidad en el centro educativo se considera una condición fundamental para el desarrollo de las clases, facilitando el uso de software educativo y el acceso a internet, lo que contribuye a la efectividad del programa. De igual manera, disponer de una red de saneamiento adecuada es beneficioso para la salud y el bienestar de los estudiantes, lo que también repercute positivamente en su rendimiento académico (Alcázar et al., 2010).

Por el contrario, la efectividad del programa puede ser menor en escuelas ubicadas en localidades vulnerables, especialmente aquellas en contextos de pobreza. Esto podría atribuirse a los desafíos que enfrentan estas escuelas, en particular las

de tipo multigrado, en cuanto a diseño curricular y disponibilidad de material de enseñanza. Estudios previos han señalado que el desarrollo de habilidades de comprensión lectora y argumentación se ve obstaculizado en las escuelas multigrado, donde estudiantes de diferentes grados reciben la misma clase, lo cual no siempre se alinea con el currículo específico de cada grado (Cueto et al., 2016). En este sentido, es crucial fortalecer las políticas públicas para garantizar que las escuelas ubicadas en áreas rurales, donde la lengua materna es diferente al castellano, reciban el apoyo necesario. Aunque las capacitaciones y estrategias pedagógicas buscan reducir las brechas en los logros de aprendizaje, los resultados del programa reflejan que los factores socioeconómicos actúan como fuentes de desventaja social que subyacen en las disparidades educativas (Guadalupe et al., 2017).

Esta investigación se destaca como reciente en cuanto a los resultados de la evaluación censal de estudiantes, porque incorpora datos de evaluaciones anteriores, para asegurar la validez de los resultados mediante el uso de técnicas que cumplan con el supuesto de tendencias paralelas. Esto resalta la importancia de contar con información actualizada, ya que es fundamental para investigaciones de este tipo y para tomar decisiones informadas en el ámbito de las políticas públicas. Es necesario generar datos que reflejen la realidad actual de los estudiantes de Educación Básica Regular, lo que permitiría monitorear el programa de capacitación docente y otras intervenciones en pro de la educación, avanzando así hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Además, disponer de esta información facilitaría el análisis de los efectos a largo plazo del programa mediante estudios longitudinales, evaluando la sostenibilidad de las mejoras en el rendimiento académico.

En conclusión, esta investigación proporciona evidencia del impacto positivo del programa de capacitación docente del MINEDU, Acompañamiento Pedagógico, en el rendimiento de los estudiantes de segundo grado de primaria en instituciones educativas públicas polidocentes, específicamente en el área de matemáticas. De este modo, se acepta la hipótesis que propone que el programa Acompañamiento Pedagógico dirigido a docentes de escuelas públicas polidocentes de nivel primaria tiene un impacto favorable en el desempeño estudiantil en matemáticas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por la intervención, no se puede afirmar lo mismo para el área de comunicación.

Referencias Bibliográficas

- Acemoglu, D., & Pischke, J. S. (1999). Beyond Becker: Training in imperfect labour markets. *The economic journal*, 109(453), 112-142.
- Acosta, J., Sánchez, M. C., Cortés, D. F., Díaz, M., Rodríguez, G., Camacho, A. L. & Mena, M. S. (2019). Evaluación de impacto del programa de formación docente en Bogotá. *Educación y ciudad*, (36), 93-104.
- Alcázar, L. (2010). Impacto del Acceso a Agua Potable y Saneamiento en los Logros Educativos: Un Análisis de la Realidad Peruana. *GRADE - Grupo de Análisis para el Desarrollo*. Lima, Perú.
- Almeida-Santos, F., & Mumford, K. (2005). Employee training and wage compression in Britain. *The Manchester School*, 73(3), 321-342.
- Angrist, J. D., & Lavy, V. (2001). Does teacher training affect pupil learning? Evidence from matched comparisons in Jerusalem public schools. *Journal of labor economics*, 19(2), 343-369.
- Astorga, A., Blanco, R., Guadalupe, C., & Hevia, R. (2007). Educación de Calidad para todos: Un asunto de Derechos Humanos. Unesco.
- Barron, J., D. Black y M. Loewenstein (1993) "Gender differences in training, capital and wages". *The Journal of Human Resources*, 28(2), pp. 343-364.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. National Bureau of Economic Research; Columbia University Press.
- Benavides, M., León, J., & Etesse, M. (2014). Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano. Una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 y 2009. *Revista de Educación*, 12(4), 45 -78.
- Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Universidad de los Andes.
- Boyd, D. J., Grossman, P. L., Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2009). Teacher preparation and student achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 31(4), 416-440.
- Brunello, G. (2002). Absolute risk aversion and the returns to education. *Economics of Education Review*, 21(6), 635-640.
- Cook, T. D., Shadish, W. R., & Wong, V. C. (2008). Three conditions under which experiments and observational studies produce comparable causal estimates: New findings from within-study comparisons. *Journal of Policy Analysis and Management: The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, 27(4), 724-750.

- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The Effectiveness of Educational Technology Applications for Enhancing Mathematics Achievement in K-12 Classrooms: A Meta-Analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
- Cruzado, V., Rossinelli, D., & Ravina, R. (2015). *Evaluación de impacto de la estrategia de Acompañamiento Pedagógico*. Dirección de Calidad del Gasto Público, Dirección General de Presupuesto Público, Ministerio de Economía y Finanzas. Lima, Perú.
- Cueto, S., Felipe, C., & León, J. (2019). *Venciendo la adversidad: trayectorias educativas de estudiantes pobres en zonas rurales del Perú*. Lima: GRADE.
- Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Integrated education*, 6(5), 19-28.
- Devarajan, S., & Reinikka, R. (2003). *Making services work for poor people*. World Bank and Oxford University Press.
- Glewwe, P., Kremer, M., & Moulin, S. (2002). Textbooks and test scores: Evidence from a prospective evaluation in Kenya. *BREAD Working Paper*, Cambridge, MA.
- De Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J., García Jiménez, E., & Lobato Fraile, C. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. (p. 18). Madrid: Alianza editorial.
- Djalil, A., & Anderson, L. W. (1989). The impact of a research-based teacher training program on Indonesian teachers, classrooms, and students. *Teaching and Teacher Education*, 5(3), 165-178.
- Escobal, J., & Benavides, M. (2012). Impacto del Acceso a Materiales Educativos y la Infraestructura Escolar en el Rendimiento Académico en Perú. *GRADE - Grupo de Análisis para el Desarrollo*.
- Guadalupe, C., León, J., Rodríguez, J. S., & Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú: análisis y perspectivas de la educación básica*. Lima: GRADE.
- Hallberg, K., Williams, R., Swanlund, A., & Eno, J. (2018). Short comparative interrupted time series using aggregate school-level data in education research. *Educational Researcher*, 47(5), 295-306.
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational evaluation and policy analysis*, 19(2), 141-164.
- Hattie, J. (2003). Teachers Make a Difference, What is the research evidence?
- Hauser, R. M. (1971). Socioeconomic Background and Educational Performance. *The Arnold and Caroline Rose Monograph Series in Sociology*. Chicago: Aldine-At-herton.

- Herrero Castro, S. (1981). Aspectos fundamentales de rendimiento académico en la Universidad. *Educación y Sociedad*, 2(3), 83-89.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2021). *Evolución de la pobreza monetaria 2009-2020*. Lima: Informe Técnico.
- Lavy, V., & Schlosser, A. (2004). Targeted remedial education for under-performing teenagers. *Journal of Development Economics*, 73(2), 435-454.
- Martinic, S. (2005). Evaluación del Programa de las 900 Escuelas Trienio 2001-2003. *Ministerio de Educación de Chile*.
- Majerowicz, S. (2015). *Evaluaciones rápidas de impacto: Acompañamiento Pedagógico, Soporte Pedagógico Intercultural (ASPI) y Soporte Pedagógico. Reporte final*. Lima: GRADE.
- McMeeking, L. B. S., Orsi, R., & Cobb, R. B. (2012). Effects of a teacher professional development program on the mathematics achievement of middle school students. *Journal for research in mathematics education*, 43(2), 159-181.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Human Behavior & Social Institutions No. 2. New York: Columbia University Press.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2015). *Evaluación de impacto de la estrategia de Acompañamiento Pedagógico*. Lima: MEF.
- Montero, C. (2011) Estudio sobre acompañamiento pedagógico: experiencias, orientaciones y temas pendientes. En: Consejo Nacional de Educación (CNE), *Hacia una propuesta de criterios de buen desempeño docente: estudios que aportan a la reflexión, el diálogo y a la construcción concertada de una política educativa*. Lima: IEP.
- Navarro, J. C., & Verdisco, A. E. (2000). Teacher training in Latin America: Innovation and trends. *Inter-American Development Bank*.
- Psacharopoulos, G., Rojas, C., & Velez, E. (1993). Achievement Evaluation of Colombia's "Escuela Nueva": Is Multigrade the Answer? *Comparative Education Review*, 37(3), 263-276.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Rockoff, J. E. (2004). The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. *American economic review*, 94(2), 247-252.
- Rodríguez, J. S., Sanz, P., & Soltau, L. (2013). *Evaluación del diseño y ejecución del presupuesto de la intervención pública "Acompañamiento Pedagógico"*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Rosenbaum, P. R. (1985). Optimal matching for observational studies. *Journal of the American Statistical Association*, 84(408), 1024-1032.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1985). Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician*, 39(1), 33-38.
- Rubin, D. H., Leventhal, J. M., Sadock, R. T., Letovsky, E., Schottland, P., Clemente, I., & McCarthy, P. (1986). Educational intervention by computer in childhood asthma: a randomized clinical trial testing the use of a new teaching intervention in childhood asthma. *Pediatrics*, 77(1), 1-10.
- Schultz, T. W. (1968). Institutions and the rising economic value of man. *American Journal of Agricultural Economics*, 50(5), 1113-1122.
- Snilstveit, B., Stevenson, J., Phillips, D., Vojtkova, M., Gallagher, E., Schmidt, T., & Eysers, J. (2015). Interventions for improving learning outcomes and access to education in low-and middle-income countries: A systematic review. *Systematic Review*, 24, 1-150.
- Somers, M. A., Zhu, P., Jacob, R., & Bloom, H. (2013). The validity and precision of the comparative interrupted time series design and the difference-in-difference design in educational evaluation. *MDRC Research Paper*.
- Todd, P. y K. Wolpin (2003) On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement. *Economic Journal*, 113 (485), F3-F33.
- Troncoso, D., Pérez, C., Vaccarezza, G., Aguilar, C., & Muñoz, N. (2017). ¿Se relaciona la capacitación docente con las prácticas pedagógicas en académicos de carreras de la salud de Chile? *Revista médica de Chile*, 145(5), 610-618.
- Vaillant, D., y Cuba, S. (2008). *Profesión docente en América Latina. Una agenda pendiente y cuatro retos emergentes*. Lima: Tarea, PREAL, Foro Educativo.

Anexo

En esta sección se presenta el test de tendencias paralelas mediante una regresión lineal y cuadrática sobre el comportamiento del promedio del rendimiento en matemáticas y comunicación antes de la evaluación del programa pedagógico, Gráfico 4 y Gráfico 5. Se estima el modelo hasta el año 2015 (periodo pretratamiento). La Tabla 7 la regresión lineal para el área de matemática, donde *rend* es el rendimiento de matemáticas de los estudiantes de las instituciones educativas de la muestra, *d* es una variable dummy que indica si el individuo pertenece al grupo de tratamiento o control, *t* es la variable tiempo y *c.d#c.t* es la interacción entre el tiempo y la dummy de tratamiento. El coeficiente de *c.d#c.t* indica si ha habido un cambio en la pendiente de la tendencia entre los grupos de control y tratamiento. Por consiguiente, se observa que este coeficiente no es significativo, por lo que se acepta la hipótesis de tendencias paralelas entre ambos grupos para el área de matemática.

Tabla 7

Test de tendencias paralelas: regresión lineal para matemáticas

```
. reg rend d t c.d#c.t if t<=2015
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	16,864
Model	3504646.29	3	1168215.43	F(3, 16860)	=	246.42
Residual	79929743.7	16,860	4740.79144	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0420
				Adj R-squared	=	0.0418
Total	83434390	16,863	4947.77857	Root MSE	=	68.853

rend	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d	-1319.41	1511.255	-0.87	0.383	-4281.628 1642.808
t	9.803221	.5337949	18.37	0.000	8.756927 10.84951
c.d#c.t	.6574742	.7511086	0.88	0.381	-.8147773 2.129726
_cons	-19193.93	1074.015	-17.87	0.000	-21299.11 -17088.75

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el Gráfico 4 y Gráfico 5 muestran un comportamiento no lineal en el tiempo, es necesario que se agregue un término cuadrático a la regresión anterior. En la Tabla 8 se ha añadido el cuadrado de la variable tiempo, *t*², y su respectiva interacción con la variable *d*, *c.d#c.t*². Se observa que los coeficientes de las interacciones no son significativos, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de tendencias cuadráticas paralelas, tal como se observan en los gráficos.

Tabla 8

Test de tendencias paralelas: regresión cuadrática para matemáticas

. reg rend t t2 c.d#c.t c.d#c.t2 if t<=2015

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	16,864
Model	4885819.88	4	1221454.97	F(4, 16859)	=	262.16
Residual	78548570.1	16,859	4659.14764	Prob > F	=	0.0000
Total	83434390	16,863	4947.77857	R-squared	=	0.0586
				Adj R-squared	=	0.0583
				Root MSE	=	68.258

rend	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
t	-21733.49	1262.892	-17.21	0.000	-24208.89	-19258.09
t2	5.403376	.3138385	17.22	0.000	4.78822	6.018532
c.d#c.t	-.6939691	.7446355	-0.93	0.351	-2.153533	.7655944
c.d#c.t2	.0003457	.0003701	0.93	0.350	-.0003797	.0010712
_cons	2.19e+07	1270475	17.20	0.000	1.94e+07	2.43e+07

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del rendimiento en comunicación, la Tabla 9 y la Tabla 10 muestran el mismo ejercicio y nuevamente se confirma que las tendencias son paralelas antes del tratamiento, ya que los coeficientes c.d#c.t y c.d#c.t2 no son significativos. Por lo tanto, no hay evidencia de cambio en la pendiente de las tendencias preexistentes entre los grupos. Cualquier efecto observado después de la evaluación se atribuye a la intervención, lo cual es importante para asegurar la validez del análisis de diferencias en diferencias (DD).

Tabla 9

Test de tendencias paralelas: regresión lineal para comunicación

. reg rend d t c.d#c.t

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	16,864
Model	2533418.05	3	844472.682	F(3, 16860)	=	341.18
Residual	41731432.8	16,860	2475.17395	Prob > F	=	0.0000
Total	44264850.8	16,863	2624.96891	R-squared	=	0.0572
				Adj R-squared	=	0.0571
				Root MSE	=	49.751

rend	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d	1145.84	1091.981	1.05	0.294	-994.5573 3286.238
t	8.636448	.3857019	22.39	0.000	7.880432 9.392464
c.d#c.t	-.566154	.5427254	-1.04	0.297	-1.629953 .4976447
_cons	-16841.11	776.0465	-21.70	0.000	-18362.24 -15319.98

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Test de tendencias paralelas: regresión cuadrática para comunicación

. reg rend t t2 c.d#c.t c.d#c.t2 if t<=2015

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	16,864
Model	3295721.99	4	823930.498	F(4, 16859)	=	339.05
Residual	40969128.8	16,859	2430.10433	Prob > F	=	0.0000
Total	44264850.8	16,863	2624.96891	R-squared	=	0.0745
				Adj R-squared	=	0.0742
				Root MSE	=	49.296

rend	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
t	-16145.77	912.0644	-17.70	0.000	-17933.51 -14358.03
t2	4.014496	.2266551	17.71	0.000	3.570228 4.458763
c.d#c.t	.5435325	.5377779	1.01	0.312	-.5105685 1.597634
c.d#c.t2	-.0002685	.0002673	-1.00	0.315	-.0007924 .0002554
_cons	1.62e+07	917540.9	17.69	0.000	1.44e+07 1.80e+07

Fuente: Elaboración propia.