

Servicio de Apoyo Técnico para la realización de Estudio cuantitativo y cualitativo para identificar variables relevantes y casos de éxito ProFuturo, y levantar evidencias relacionadas con los indicadores de impacto priorizados

(1) Informe del resultado del proceso de análisis empírico de datos con la selección de variables relevantes.

(2) Matrices de casos de éxito.

Fundación SUMMA

Versión actualizada - Abril 2024

Equipo de trabajo SUMMA:

Dante Castillo-Canales
María José Sepúlveda
Nuvia Rosas Zambrano
Nicolás Caglevic
Lucas González Biedma

UN PROGRAMA DE:

Tabla de contenido

I. Introducción	2
II. Capítulo 1 - Fase 1 Modelo Integral	4
1. Objetivos y preguntas de investigación	4
2. Metodología Fase 1 - Modelo Integral	4
3. Resultados Fase 1 Modelo Integral	12
3.1 Resultados Caso 1: Chile	12
3.2 Resultados Caso 2: Brasil	18
3.3 Resultados Caso 3: Perú	26
3.4 Resultados Caso 4: Ecuador	30
4. Conclusiones Modelo Integral	32
III. Capítulo 2 - Fase 1 Modelo Abierto	34
1. Objetivos y preguntas de investigación	34
2. Metodología Fase 1 - Modelo Abierto	35
3. Resultados Fase 1 Modelo Abierto	38
3.1 Caracterización de los Docentes Participantes	38
3.2 Fidelización de los Docentes en el Modelo Abierto	43
3.3 Efectos del Programa en las Competencias Digitales	45
4. Conclusiones Modelo Abierto	51
IV. Reflexiones finales	53
V. Anexos	64
Anexo 1: Metodología Fase 1 Modelo Integral	64
A. Guía metodológica para la recolección y análisis de datos desde fuentes administrativas oficiales Recomendaciones para estudiar intervenciones educativas	64
B. Metodología – Análisis de Regresión Lineal	87
Anexo 2: Fichas metodológicas países	90
A. Ficha metodológica Chile	90
B. Ficha metodológica Brasil	94
C. Ficha metodológica Perú	96
D. Ficha metodológica Ecuador	98
Anexo 3: Resultados Perú modelo DiD (2° primaria)	100
Anexo 4: Resultados Perú modelo DiD (4° primaria)	101
Anexo 5: Resultados modelo DiD matrícula (Perú)	102
Anexo 6: Modelo de análisis, autoevaluación docente de competencias digitales	103
Anexo 7: Resultados por dimensión - Modelo 1	106
Anexo 8: Resultados por dimensión - Modelo 2	109
Anexo 9: Resultados por Escuela de Conocimiento del Modelo Abierto (Modelo 2)	112
VI. Referencias	114

I. Introducción

En la última década, el uso de tecnologías digitales en la educación ha generado debate entre quienes destacan su potencial transformador y quienes cuestionan su efectividad para mejorar aprendizajes de manera equitativa y sostenible (Burns, 2021). Según el Informe Global Education Monitoring Report - GEM de 2023, evidencia sólida sobre el impacto de las tecnologías digitales en la educación es escasa, especialmente en países de ingresos bajos y medios como los de América Latina y el Caribe (UNESCO, 2023). Aunque estas herramientas han demostrado cierto éxito en contextos específicos, su implementación a gran escala enfrenta múltiples desafíos.

En este escenario, ProFuturo es una intervención que utiliza la innovación educativa y las tecnologías digitales para mejorar la educación en comunidades de entornos socioeducativos vulnerables. El programa busca implementarse a nivel global, con capacidad de adaptación a diversos contextos locales. Desde su inicio en 2016, ProFuturo ha implementado en América Latina dos modelos de intervención: el Modelo Integral y el Modelo Abierto. Estas modalidades han permitido al programa beneficiar a un número significativo de comunidades educativas, ampliando progresivamente su alcance.

A pesar de los avances alcanzados, ProFuturo enfrenta el desafío de generar evidencia robusta sobre los resultados e impactos de ambas modalidades en un contexto marcado por importantes limitaciones para la evaluación. Entre estas limitaciones se encuentran la falta de datos homogéneos y comparables, así como la diversidad de contextos educativos, lo que dificulta la aplicación de enfoques estandarizados (Burns, 2021). Además, en América Latina y el Caribe, los sistemas de evaluación suelen enfocarse en la rendición de cuentas por sobre el aprendizaje y la mejora. Lo anterior, junto con una cultura evaluativa poco desarrollada y Teorías de Cambio con un bajo nivel de madurez, restringe significativamente la capacidad de generar evidencia sólida que respalde la efectividad de las intervenciones educativas (SUMMA, 2024).

Para abordar estas necesidades, ProFuturo, en colaboración con SUMMA, ha llevado a cabo dos estudios consecutivos entre 2023 y 2024, orientados a establecer las bases para una evaluación de impacto rigurosa, desde un enfoque de mejora continua y alineada con sus objetivos estratégicos. El primero, realizado en 2023, reveló dos hallazgos clave: (i) la existencia de enfoques diversos respecto al propósito y los componentes del programa, y (ii) la presencia de múltiples Teorías de Cambio (TdC) "en acción" a nivel local (SUMMA, 2023). Estos hallazgos sobre el nivel de madurez de la TdC, evidenciaron la necesidad de un modelo pedagógico claro y una TdC consensuada, además de diferencias significativas en la implementación entre los países analizados, lo que dificulta diseñar una evaluación común y rigurosa a nivel regional.

El segundo estudio, realizado en 2024, se ha enfocado en generar y sistematizar evidencia promisorio del impacto de ProFuturo en América Latina para informar sobre su mejora y proporcionar una base rigurosa para definir con precisión las preguntas de evaluación, los indicadores clave y las estrategias metodológicas de la futura evaluación. En este sentido, el estudio ha aprovechado la información disponible para identificar los posibles efectos de ambas modalidades y mapear los vacíos de información que aún deben abordarse, un paso necesario antes de avanzar directamente hacia una evaluación de impacto a mayor escala. Este enfoque permite maximizar el uso de datos existentes, reduciendo costos y riesgos asociados con evaluaciones más complejas.

A través de una **estrategia metodológica de tres fases** —que combina análisis cuantitativos, cualitativos y el desarrollo de una Teoría de Cambio, mediante la implementación de una

Comunidad de Mejora en Red (NIC)— se busca identificar factores clave de éxito, evaluar la efectividad de ambas modalidades (Modelo Integral y Modelo Abierto) y proporcionar insumos para la mejora continua del programa.

En la **Fase 1**, cuyos resultados se presentan en este informe, se buscó responder a dos preguntas centrales: ¿Cuál es la evidencia promisorio¹ de impacto de ProFuturo en América Latina? y ¿Qué factores del programa se relacionan con estos resultados? Para abordar estas preguntas, se utilizaron **fuentes secundarias** provenientes de los sistemas educativos de la región, así como datos del Sistema de Monitoreo y Evaluación de ProFuturo. En el caso del Modelo Abierto los datos administrativos fueron reemplazados por los resultados de la herramienta de autoevaluación de competencias digitales docentes de ProFuturo.

El diseño metodológico incluyó el uso de **metodologías cuasi-experimentales**, como el Propensity Score Matching y el análisis de Diferencias en Diferencias, para establecer comparaciones entre grupos de interés y analizar los efectos del programa. Adicionalmente, se exploraron las relaciones entre las variables del programa y los resultados observados, con el propósito de identificar, de forma preliminar, los mecanismos subyacentes que podrían explicar dichos efectos.

Este informe presenta los resultados finales de la Fase 1, organizados en dos capítulos. El primero aborda el impacto del Modelo Integral en Chile, Brasil, Ecuador y Perú, detallando la metodología, los hallazgos y las conclusiones generales para esta modalidad. El segundo capítulo se enfoca en el Modelo Abierto, analizando las trayectorias formativas de los docentes participantes. Finalmente, se incluyen reflexiones finales y recomendaciones para avanzar en las siguientes fases del estudio.

¹ **Evidencia promisorio:** Este concepto se refiere a datos iniciales que sugieren un efecto positivo de una intervención o programa, indicando que podría ser efectivo. En el contexto del presente estudio, utilizamos esta noción para describir resultados alentadores observados en las escuelas ProFuturo en términos de mejora en los puntajes de aprendizaje en comparación con otras escuelas similares. Sin embargo, esta evidencia no puede atribuirse con certeza al programa, ya que no se controlaron variables como cambios en el cuerpo docente, la llegada de nuevos programas educativos, o mejoras en las condiciones escolares que podrían influir en los resultados. Por lo tanto, la evidencia promisorio señala una tendencia positiva observable, pero subraya la necesidad de más investigaciones que controlen estas variables para confirmar que los efectos observados son atribuibles al programa y no a otros factores externos o al azar.

II. Capítulo 1 - Fase 1 Modelo Integral

1. Objetivos y preguntas de investigación

Objetivo general:

Identificar qué aspectos específicos del programa ProFuturo tienen mayor potencial de efectividad en los indicadores priorizados y que contribuyen al mejoramiento integral de los centros educativos participantes.

Objetivos específicos:

1. Identificar evidencia sobre la efectividad potencial del Modelo Integral en indicadores como mejoras en competencias matemáticas y reducción del absentismo escolar.
2. Analizar variables que expliquen el éxito del Modelo Integral en algunos centros educativos entre 2018 y 2023.

Estos objetivos buscan responder preguntas clave sobre el alcance y efectividad del programa:

- *¿Cuál es la evidencia promisorio de impacto del Modelo Integral de ProFuturo en el aprendizaje de los estudiantes de los países participantes de América Latina?*
- *¿Cómo influye el Modelo Integral en indicadores como la matrícula, la tasa de aprobación y la asistencia escolar en los centros educativos participantes?*
- *¿Qué factores específicos del programa están correlacionados con mejores resultados en aprendizaje y otros indicadores educativos?*

2. Metodología Fase 1 - Modelo Integral

En esta sección se presenta el diseño metodológico utilizado para abordar las preguntas de investigación planteadas. Al tratarse de un enfoque cuasiexperimental, se implementaron estrategias que integran diversas técnicas y fuentes de datos. Este enfoque permitió desarrollar diseños metodológicos adaptados a las particularidades de cada país, proporcionando mayor pertinencia y rigurosidad en la recolección y análisis de la información.

2.1 Diseño metodológico:

Se utilizó un diseño cuantitativo cuasi-experimental basado en el análisis de datos secundarios provenientes tanto de registros administrativos de los Ministerios de Educación de los países participantes, como del sistema de monitoreo de ProFuturo. Este enfoque permitió comparar los resultados de los centros educativos participantes en el Modelo Integral (grupo de tratamiento) con otros centros que no forman parte del programa (grupo de control).

Técnicas de análisis:

Los diseños de investigación cuasi-experimental con datos secundarios que se utilizaron este análisis incluyen el Propensity Score Matching (PSM o Puntaje de Propensión) y la técnica de Diferencias en Diferencias (DiD).

- **Propensity Score Matching (PSM):** Esta técnica estadística se aplicó para el caso de Chile, asegurando la comparabilidad entre grupos similares, al controlar variables como vulnerabilidad socioeconómica, matrícula, y resultados previos en pruebas

estandarizadas. Su aplicación se realizó solamente en este país, dado que el PSM requiere acceso a datos exhaustivos y detallados para emparejar adecuadamente los grupos de tratamiento y control. En Chile, el Ministerio de Educación dispone de registros más completos y de alta calidad, lo que facilita la aplicación efectiva de esta técnica en comparación con otros contextos donde la información puede ser menos detallada o completa.

- **Diferencias en Diferencias (DiD):** Esta técnica se utilizó en los casos de Perú, Brasil y Ecuador, debido a que en estos países no fue posible aplicar PSM producto de la menor disponibilidad de datos detallados y completos.. El DiD se emplea para comparar los cambios en los resultados de interés, entre un grupo de tratamiento y un grupo de control, antes y después de una intervención. Es útil para observar cómo cambian los efectos de una intervención a lo largo del tiempo en presencia de variables no observadas que no varían con el tiempo. En el caso de Brasil, además, se realizaron ajustes por ruralidad y se incorporaron efectos fijos por municipio para refinar los análisis.
- **Análisis de correlaciones:** Complementariamente, se exploraron asociaciones entre variables del programa y los efectos observados para identificar factores clave de éxito.

La aplicación de estas técnicas considera en todos los casos dos etapas sucesivas que permiten dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos planteados anteriormente:

- **Etapla 1 - Evidencia promisorio de impacto del Modelo Integral en centros educativos participantes:** Este análisis busca determinar si los centros educativos que participan en el Modelo Integral de ProFuturo están mostrando mejoras significativas en los indicadores priorizados. El objetivo aquí es identificar de forma preliminar cuáles son los indicadores que podrían estar siendo impactados por el programa y en qué contexto se produce el efecto observado. En el [Anexo 1A](#) se explica de manera más detallada el análisis realizado.
- **Etapla 2 - Variables clave del éxito en la Implementación del Modelo Integral:** La segunda parte consiste en realizar un análisis de correlación entre aquellas variables significativas del análisis anterior, para las cuales se encuentra evidencia promisorio de efecto del programa, y las variables de intervención de ProFuturo que podrían explicar este efecto positivo. El objetivo es encontrar variables que correlacionan positivamente con los indicadores priorizados. Es importante destacar que, en esta etapa del estudio, las correlaciones identificadas a partir del análisis no permiten establecer una relación causal. Para ello, sería necesario estudiar estos efectos en otros contextos y verificar si los resultados se replican consistentemente en nuevas observaciones. En el [Anexo 1B](#) se explica de manera más detallada el análisis realizado.

2.2 Muestra:

La población de interés corresponde a los nueve países donde se implementa el Modelo Integral en América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela. Sin embargo, la muestra seleccionada considera a los centros educativos de cuatro países (Chile, Brasil, Perú y Ecuador) debido a que cumplieron con las siguientes características:

- **Criterios de selección de la muestra:**
 - Participación activa en el programa ProFuturo.
 - Disponibilidad de datos administrativos relevantes para los indicadores priorizados.
 - Existencia de evaluaciones estandarizadas de aprendizaje que cuenten con resultados representativos a nivel nacional, ya sean censales o muestrales.

Respecto a las características de la muestra, la siguiente tabla N° 1 proporciona detalles sobre el número de Centros Educativos (CE) por país, diferenciando entre el grupo de tratamiento (Escuelas ProFuturo) y el grupo de control. También se incluye información sobre el nivel educativo de los establecimientos participantes en cada país:

Tabla N°1: Características de la muestra por país

País	N° de CE Grupo de tratamiento	N° de CE Grupo de control	Nivel educativo
Chile	55 (2018-2023)	257	Primer ciclo de primaria (4° Básico)
Brasil	379 (2017-2021)	44,746	Años finales de primaria - de 11 a 14 años
Perú	347 (2017 y 2023)	3,846	Total establecimiento
Ecuador	116	3082	Total establecimiento

2.3 Variables:

Para responder a las preguntas de investigación planteadas, se seleccionaron variables de interés que permiten medir el posible impacto del programa, alineadas con las prioridades establecidas por ProFuturo y los elementos definidos en la Teoría de Cambio del Modelo Integral. De esta forma, se priorizaron las siguientes variables e indicadores:

- **Educativos:** Resultados en pruebas de matemáticas y lectoescritura, tasa de aprobación, tasa de asistencia, tasa de rendimiento escolar y de matrícula.
- **Contextuales:** Índice de Vulnerabilidad Escolar, ruralidad, y características de gestión escolar.
- **De implementación:** Nivel de integración tecnológica, uso del equipamiento y motivación docente.

2.4 Fuentes y tratamiento de datos:

Para construir las bases de datos en función de las variables de interés y los casos analizados, se utilizaron principalmente dos fuentes de datos que abarcan en su conjunto el periodo 2014-2023:

1. Sistema de Monitoreo y Evaluación de ProFuturo:

- **Uso del equipamiento ProFuturo en los centros educativos:** como el número de actividades, el porcentaje de docente con actividades, entre otros.
- **Integración del programa en el establecimiento:** como el número de docentes/alumnos registrados, la cantidad de tablets por alumno, etc.

2. Cuestionario de Centros Educativos de ProFuturo²:

- **Características del establecimiento respecto al programa:** como el compromiso del equipo directivo, la motivación docente, el cuidado del equipamiento, etc.
3. **Datos administrativos nacionales:** Proporcionaron indicadores como resultados en pruebas estandarizadas para matemática y lectoescritura, tasas de matrícula y aprobación, y características sociodemográficas de los centros educativos.

En la Tabla N°2, que se muestra a continuación, se presentan por país los indicadores de impacto priorizados por ProFuturo. Además, se especifican las variables utilizadas, la fuente de la información, la frecuencia con que se realizaron las mediciones y el alcance de estas.

El tratamiento de los datos incluyó la estandarización de medidas para asegurar la comparabilidad entre países, el manejo de posibles sesgos por ausencia de datos, y la generación de variables proxy cuando fue necesario. En la tabla a continuación, se presentan los indicadores de impacto priorizados para el análisis, distribuidos por país. Además, se especifican las variables utilizadas en cada caso según la disponibilidad de datos por país, la frecuencia con que se realizaron las mediciones y el alcance de estas:

² Cuestionario de Centros Educativos: rúbrica de desempeño y apropiación con 25 ítems que responden a 18 indicadores integrados en 10 criterios de diagnóstico y plan de trabajo. El cuestionario lo responde el Coach de cada establecimiento, con su conocimiento de la escuela y teniendo en cuenta el trabajo realizado con el centro durante el año. Fuente: ProFuturo (2023). Presentación "ProFuturo S.A.T. Tool (School Assessment & Transformation) ProFuturo's school evaluation and planning tool". Documento de trabajo interno.

Tabla N°2: Disponibilidad de proxys de indicadores priorizados de impacto por país

País	Indicador de impacto	Variable proxy	Fuente (*)	Frecuencia	Alcance
Chile	Mejora en calificaciones oficiales Mejoras en las competencias Matemáticas	Resultados en pruebas estandarizadas de matemática y lectoescritura de 4to. Básico	Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE)	Anual	Censal
	Disminución del absentismo	Tasa de asistencia	Sistema de Información General de Estudiantes (SIGE)	Anual	Censal
	Aumento de la culminación de la primaria	Tasa de aprobación	SIGE	Anual	Censal
	Otros	Matrícula	SIGE	Anual	Censal
Brasil	Mejora en calificaciones oficiales/Mejoras en las competencias Matemáticas.	Resultados en pruebas estandarizadas de matemática y lectoescritura de 5° y 9° año	Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)	Bianual	Censal
	Mejora en calificaciones oficiales	Indicador de desempeño)	Censo Escolar - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)	Bianual	Censal
	Aumento de la culminación de la primaria	Tasa de aprobación	Censo Escolar (INEP)	Bianual	Censal
		Matrícula	Censo Escolar (INEP)	Anual	Censal
	Otros	Indicador de rendimiento educativo	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - INEP	Bianual	Censal
Perú	Mejora en calificaciones oficiales/Mejoras en las competencias Matemáticas.	Pruebas estandarizadas matemática y lectoescritura	Evaluación Muestral de Estudiantes (EM)	Años específicos, dependiendo del grado	Muestral
	Otros	Matrícula	Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE)	Anual	Censal
Ecuador	Mejora en calificaciones oficiales/Mejoras en las competencias Matemáticas.	Pruebas estandarizadas matemática y lectoescritura	Proceso Ser Estudiante	Anual	Muestral
	Otros	Matrícula	Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador (SNIESE)	Anual	Censal

(*) Nota: Para mayor información sobre las fuentes utilizadas:

Chile:

- **SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación):** Es un conjunto de evaluaciones estandarizadas aplicadas en Chile con el objetivo de medir la calidad de la educación que se imparte en las escuelas públicas y privadas del país. Estas pruebas se administran a estudiantes de diversos niveles educativos y evalúan diferentes áreas de conocimiento, como lenguaje, matemáticas, ciencias e historia, dependiendo del nivel escolar de los estudiantes.
Fuente: <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/simce>
- **Sistema de Información General de Estudiantes (SIGE):** Es una herramienta desarrollada por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), diseñada para centralizar y gestionar la información relevante de sostenedores, establecimientos educacionales, docentes y alumnos. El SIGE facilita la integración de diversos procesos administrativos y académicos como la matrícula inicial, declaración de asistencia, actas de rendimiento desde 2009, idoneidad docente y registro de notas.
Fuente: <https://ayudamineduc.cl/ficha/descripcion-general-sige-4>

Brasil:

- **SAEB (Sistema de Evaluación de la Educación Básica):** Es un conjunto de evaluaciones externas a gran escala que permite al INEP realizar un diagnóstico de la educación básica brasileña y de los factores que pueden interferir en el rendimiento del estudiante. Mediante pruebas y cuestionarios, aplicados cada dos años en la red pública y en una muestra de la red privada, SAEB refleja los niveles de aprendizaje demostrados por los estudiantes evaluados, explicando estos resultados a partir de una serie de informaciones contextuales.
Fuente: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>
- **Censo Escolar:** Es el principal instrumento de recolección de información de la educación básica y la investigación estadística educativa más importante de Brasil. Está coordinado por el INEP y se realiza en colaboración entre las secretarías estatales y municipales de educación, con la participación de todas las escuelas públicas y privadas del país. La investigación estadística es declaratoria y se divide en dos etapas. La primera etapa del Censo Escolar recopila información sobre los establecimientos educativos, gestores, aulas, alumnos y profesionales escolares en el aula. La segunda etapa recopila información sobre el movimiento y el rendimiento escolar de los alumnos, al final del año lectivo.
Fuente: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>
- **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB):** El Índice de Desarrollo de la Educación Básica fue creado en 2007 y reúne, en un solo indicador, los resultados de dos conceptos igualmente importantes para la calidad de la educación: el flujo escolar y el desempeño promedio en las evaluaciones. Se calcula con base en los datos de aprobación escolar, obtenidos a partir del Censo Escolar, y en el desempeño promedio en el Sistema de Evaluación de la Educación Básica (SAEB). El IDEB añade al enfoque pedagógico de las evaluaciones a gran escala la posibilidad de obtener resultados sintéticos, de fácil asimilación, que permitan establecer metas de calidad educativa para los sistemas. El índice va de 0 a 10. La combinación de flujo y aprendizaje tiene el mérito de equilibrar las dos dimensiones:

si un sistema educativo retiene a sus estudiantes para obtener resultados de mejor calidad en SAEB, el factor de flujo cambiará, indicando la necesidad de mejora en el sistema. Si, por el contrario, el sistema apresura la aprobación de un estudiante sin calidad, los resultados de las evaluaciones también indicarán la necesidad de mejorar el sistema.

Fuente: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>

Perú:

- **Evaluación Muestral de Estudiantes (EM):** La Evaluación Muestral (EM) es una prueba dirigida a estudiantes de diferentes grados del nivel primaria y secundaria de una muestra de Instituciones Educativas del país. Su objetivo es brindar un diagnóstico actualizado de la situación de los aprendizajes de los estudiantes.

Fuente: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3712014/Infografia%20EM2022%20%286%29.pdf>

- **Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE):** Es una plataforma desarrollada por el Ministerio de Educación de Perú (MINEDU) diseñada para facilitar la gestión de la información académica y administrativa de los estudiantes en las instituciones educativas. A través del SIAGIE, se pueden realizar diversas funciones esenciales como el registro de matrícula de estudiantes, donde se incluyen datos personales, nivel educativo, grado y sección; el registro de notas, permitiendo a los profesores ingresar y gestionar las calificaciones; la promoción automática de estudiantes al finalizar el año escolar; y la generación de certificados de estudios y actas de evaluación.

Fuente: <https://www.gob.pe/73164-acceder-al-sistema-de-informacion-de-apoyo-a-la-gestion-de-la-institucion-educativa-siagie>

Ecuador:

- **Proceso Ser Estudiante:** evalúa los aprendizajes desarrollados durante los procesos educativos en el nivel de EGB (Educación General Básica) y BGU (Bachillerato General Unificado) sobre la base de los niveles de logro 0, 1 y 2 de los Estándares de Aprendizaje del 2016.

Fuente: <https://datosabiertos.gob.ec/dataset/>

- **Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador (SNIESE):** Este sistema centralizado recopila, procesa y distribuye datos relacionados con todos los aspectos de la administración escolar y el rendimiento estudiantil a nivel nacional en Ecuador. Para esto, incluye información sobre matrículas, asistencia, graduación, y otros indicadores educativos importantes.

Fuente: <https://infoeducacionsuperior.gob.ec/#/>

2.5 Variaciones en la metodología aplicada en los casos de estudio (países)

Las técnicas empleadas y los ajustes realizados en los modelos estadísticos variaron entre países, dependiendo de la disponibilidad, calidad y pertinencia de los datos en relación con las variables de interés analizadas. Para un detalle más completo sobre la metodología específica aplicada en cada país, se recomienda consultar el [Anexo 2](#).

2.6 Interpretación de resultados

Para facilitar la **interpretación** de los resultados en función de su magnitud, se han tomado como puntos de referencia (benchmarks) los propuestos por Kraft (2020)³. La Tabla 3 resume las referencias propuestas para interpretar los coeficientes y resultados presentados más adelante:

Tabla N° 3: Referencia para la interpretación del tamaño del efecto

Tamaño del efecto (desviaciones estándar)	Magnitud
Menos de 0,05	Bajo
Entre 0,05 y 0,20	Medio
Sobre 0,20	Alto

³ Kraft, M. A. (2020). Interpreting effect sizes of education interventions. Educational researcher, 49(4), 241-253.

3. Resultados Fase 1 Modelo Integral

Esta sección presenta los resultados del Modelo Integral, organizados para responder a las preguntas de investigación formuladas para esta modalidad. Para facilitar su comprensión, **los resultados se estructuran en subsecciones por país**. Cada subsección incluye un resumen de los principales hallazgos, seguido de los resultados relacionados con los efectos del programa en los aprendizajes y otras variables educativas relevantes (Etapa 1 del análisis, según lo descrito en la metodología). Asimismo, se presentan las variables de implementación del programa que se asocian a los efectos observados (Etapa 2 del análisis). Para cada país se presenta una breve conclusión, para finalizar con una síntesis global de los resultados del Modelo Integral y los casos de éxito identificados. Para una mejor comprensión de los resultados, se sugiere revisar el [Anexo 2](#) con el detalle de la metodología empleada en cada país.

3.1 Resultados Caso 1: Chile

Resumen de los principales resultados:

- La variación en el promedio de las **evaluaciones de aprendizaje** es positiva y estadísticamente significativa para Chile (2018-2023).
 - En **matemáticas**, se observa un **aumento alto** de aproximadamente 0,4 desviaciones estándar (DE) para la prueba de matemáticas. En este sentido, las escuelas de control presentan un incremento de 2.65 puntos en la prueba SIMCE de matemáticas (equivalente a 0.113 DE), mientras que las escuelas ProFuturo incrementaron 11.9 puntos (equivalentes a 0.4 DE).
 - En **lectoescritura** también se observa un **efecto alto** de 0,3 desviaciones estándar. En específico, las escuelas de control presentan un incremento de 4.7 puntos en la prueba SIMCE de lenguaje (equivalente a 0.209 DE), mientras que las escuelas ProFuturo aumentaron 12.9 puntos (equivalentes a 0,3 DE).
- En relación con los **otros indicadores** analizados, tales como la matrícula, la tasa de aprobación y la tasa de asistencia, se observa un efecto positivo, aunque este no es significativo.
- Finalmente, en relación con las **variables de la implementación del programa que estarían relacionadas con estos resultados**, se observan resultados positivos y estadísticamente significativos entre la mejora en matemáticas y un mayor nivel de cuidado de la solución ProFuturo.

3.1.1 Efectos en aprendizaje

Como se puede observar en los gráficos a continuación, los resultados del modelo de PSM indican que los centros educativos de **ProFuturo en Chile mostraron una mejora en las pruebas del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Matemáticas y Lectura** del año 2023 utilizando como año base el 2018, el cual es el año previo al inicio de la implementación en los primeros centros educativos de ProFuturo en Chile de la muestra.

Para el caso de **Matemáticas**, aunque la significancia del efecto del programa varía según las especificaciones del modelo, en general se mantiene alrededor del 2%⁴. Esto indica que, con

⁴ Esto significa que, con una significancia del 10%, podemos afirmar con un 90% de certeza que el coeficiente del modelo es positivo (mayor que cero). Si la significancia es del 5%, la certeza aumenta al 95%, y con una significancia del 1%, la certeza es del 99%.

un nivel de confianza del 98%, los resultados son mayores que cero y presentan un efecto positivo cercano a 0.4 desviaciones estándar en la prueba de Matemáticas (Tabla 4)⁵.

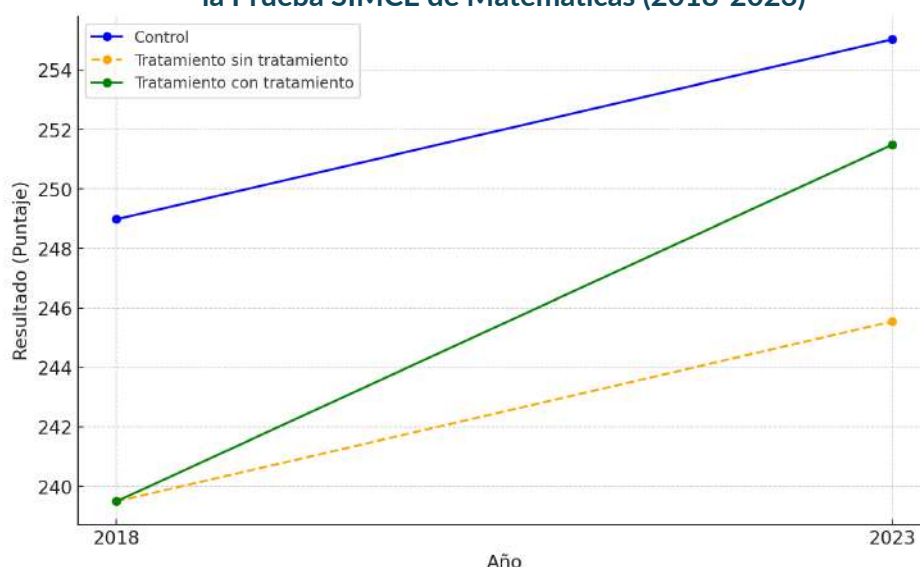
Tabla N°4: Resultados modelo *matching* prueba Simce de Matemáticas

N° de vecinos del modelo PSM	Tamaño del grupo de tratamiento	Tamaño del grupo de control	Coeficiente Matching (Desviaciones estándar)	P-Value
1	52	47	.4218721	0.069
2	50	88	.4532932	0.019
3	50	126	.3792514	0.042
4	50	159	.4023813	0.026
5	50	185	.3767877	0.032
6	50	211	.3612979	0.037
7	50	234	.3013718	0.081

Si se transforman estos resultados a puntajes, los resultados muestran que las escuelas de control experimentaron un incremento promedio de 2.65 puntos en la prueba SIMCE de Matemáticas, equivalente a 0.113 desviaciones estándar. Por su parte, las escuelas participantes en el programa ProFuturo lograron un aumento significativamente mayor, alcanzando 11.9 puntos, equivalentes a 0.4 desviaciones estándar, como se observa en el Gráfico 1:

⁵ La escala de la prueba SIMCE corresponde a una escala ajustada para cada año, donde la media se mantiene en 250 puntos, el mínimo se mantiene cerca de los 140 puntos y el máximo cercano a los 370. Una desviación estándar corresponde a alrededor de 25 puntos.

Gráfico N°1: Resultados modelo PSM - Tendencias de grupos de control y tratamiento para la Prueba SIMCE de Matemáticas (2018-2023)



Nota: la línea azul representa la mejora real del grupo de control; la línea tachada naranja, proyecta la mejora esperada, hipotética, del grupo de tratamiento, esto es, sin la intervención de ProFuturo. La línea verde muestra el cambio real promedio observado en las escuelas ProFuturo, donde destaca la mejora más acentuada que tiene este grupo de escuela en comparación con el grupo control. Cabe agregar que el método de emparejamiento por puntaje de propensión (PSM) no requiere que los grupos de tratamiento y control tengan las mismas características iniciales. El objetivo de PSM es emparejar participantes del grupo de tratamiento con otros del grupo de control que tengan puntajes de propensión similares, indicando probabilidades comparables de recibir el tratamiento según sus características observadas (covariables de interés). Esto permite comparar grupos que, aunque no tengan un rendimiento académico inicial idéntico, sí sean similares en características relevantes, facilitando una evaluación más precisa del efecto del programa. Aunque es técnicamente posible igualar los puntajes iniciales entre grupos, esto implicaba reducir el tamaño de la muestra afectando la detección de efectos estadísticamente significativos, por lo que se descartó como alternativa. Finalmente, se debe tener en cuenta que la selección de las escuelas de ProFuturo se basa en los niveles de vulnerabilidad de los centros educativos, por lo que la diferencia inicial en los resultados indica que, en promedio, estas escuelas presentan un rendimiento académico inferior. Es decir, la media de los resultados académicos del sistema educativo y de aquellas escuelas parecidas a las del programa, tienden a tener mejores resultados en pruebas estandarizadas. Ello refuerza el hallazgo de que ProFuturo estaría mejorando significativamente los resultados de aprendizaje.

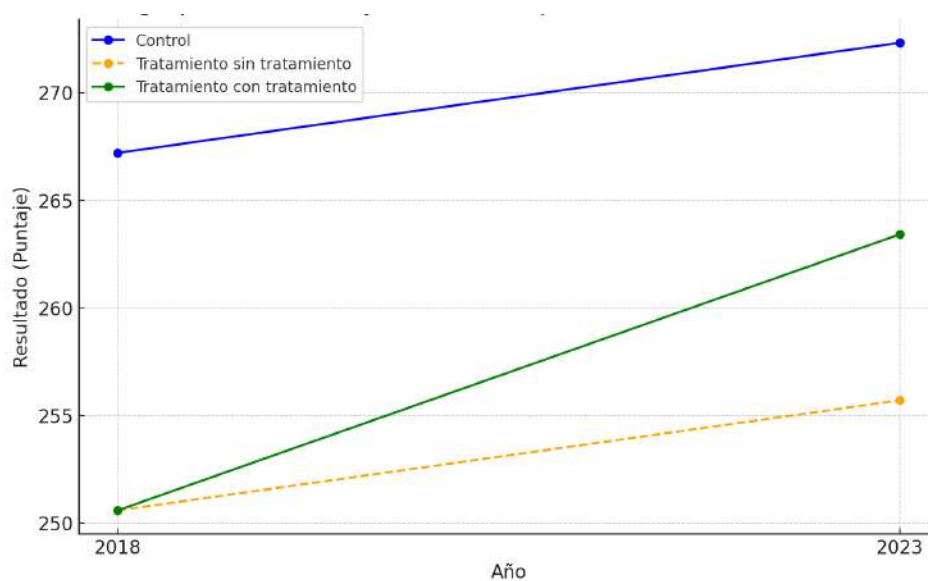
Respecto a los resultados en la prueba de **Lectura**, se observa un efecto positivo que oscila entre 0.2 y 0.3 desviaciones estándar, dependiendo de las especificaciones del modelo, con una significancia cercana al 10% (Tabla 5):

Tabla N°5: Resultados modelo *matching* prueba SIMCE de Lectura

N° de vecinos del modelo PSM	Tamaño del grupo de tratamiento	Tamaño del grupo de control	Coeficiente Matching (Desviaciones estándar)	P-Value
1	52	46	.3222901	0.108
2	50	84	.3685499	0.039
3	50	122	.3059376	0.082
4	50	152	.2886912	0.088
5	50	176	.3104367	0.062
6	50	203	.3171853	0.051
7	50	229	.2801215	0.085

Si se transforman estos resultados en puntajes, las escuelas de control lograron un incremento promedio de 4.7 puntos en la prueba SIMCE de Lenguaje, equivalente a 0.209 desviaciones estándar (DE). En cambio, las **escuelas ProFuturo obtuvieron un aumento significativamente mayor**, alcanzando 12.9 puntos, equivalentes a 0.3 DE (Gráfico 2):

Gráfico N°2: Resultados modelo PSM - Tendencias de grupos de control y tratamiento para la Prueba SIMCE de Lectoescritura (2018-2023)



3.1.2 Efectos en otros indicadores educativos relevantes

En cuanto a los otros indicadores de impacto seleccionados, como la matrícula, la tasa de aprobación y la tasa de asistencia, se observa un efecto positivo. Sin embargo, este efecto no es significativo en ninguna de las especificaciones del modelo, lo que impide afirmar conclusiones sólidas sobre el impacto del programa en estos indicadores. Es importante señalar que, en el caso de Chile, la muestra de centros educativos participantes en el programa ProFuturo es limitada, lo que podría sesgar tanto la magnitud como la significancia de los resultados.

De esta forma, aunque se dispone de datos administrativos ministeriales para varios periodos e indicadores, esta diferencia en la escala de participación podría haber afectado la capacidad para detectar efectos más robustos en ciertos indicadores. Lo anterior, subraya la importancia de interpretar los hallazgos con cautela, considerando que una muestra más amplia podría ofrecer resultados más precisos y confiables.

3.1.3 Variables asociadas con los efectos observados

Los resultados de este análisis muestran que seis variables atribuibles al programa presentan una correlación positiva con los mejores resultados en la prueba Simce. Estas variables podrían estar relacionadas con algunos mecanismos que explicarían el efecto observado en el puntaje de Matemáticas y Lectoescritura. Sin embargo, es importante considerar que estas correlaciones no necesariamente implican causalidad directa y podrían también reflejar otras características no observadas de los centros educativos, como la cantidad de recursos, participación en otros programas, entre otras.

Las variables de la implementación del Modelo Integral que correlacionan positivamente con la **mejora en Matemáticas y Lectura** en Chile corresponden a:

- **Integración de Tecnología:** Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Cuidado del Equipo PF**:** Cuidado del equipo ProFuturo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Compromiso de los Directivos:** Compromiso del equipo directivo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Frecuencia de Uso:** Frecuencia de Uso de la tecnología PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Motivación Docentes no participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que no participan en el programa ProFuturo. (Alto o Bajo)
- **Docentes Líderes:** Presencia de docentes líderes en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Disponibilidad Conectividad*:** Disponibilidad de conexión en el establecimiento para llevar a cabo las actividades PF.

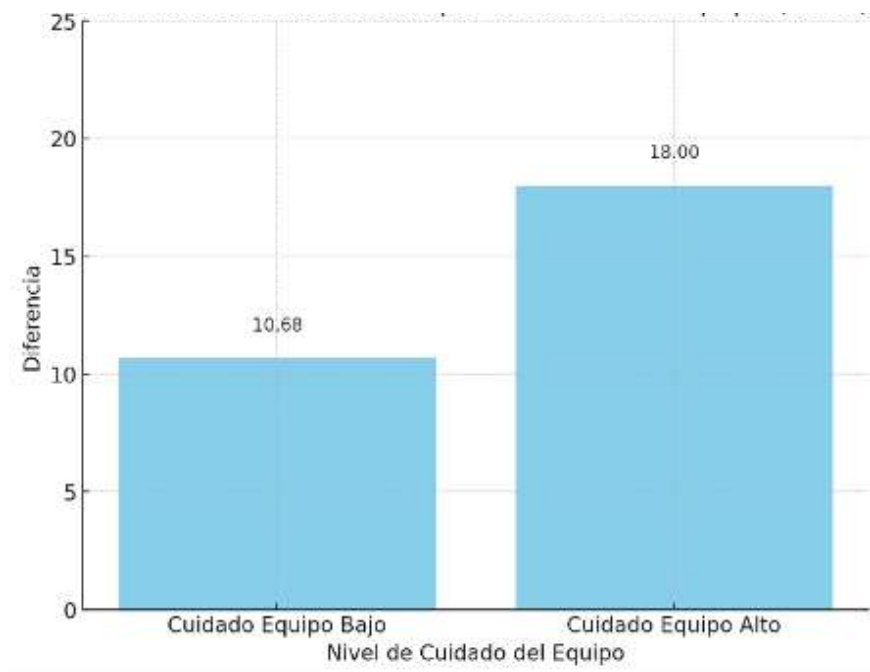
*Solo correlaciona positivamente con Matemática.

**Con significancia estadística al 10% para Matemática y ligeramente superior al 10% para Lectura.

Estos resultados podrían sugerir que las escuelas que participan de ProFuturo y que presentan un mayor nivel de cuidado y atención del equipo provisto por el programa, mayor disponibilidad y conectividad, mayor compromiso de los directivos, mayor integración de la tecnología de ProFuturo, mayor frecuencia de uso de dicha tecnología y mayor motivación de los docentes que no participan en el programa; estarían logrando mejores resultados en la prueba Simce.

Sin embargo, sólo se observó una **relación positiva y estadísticamente significativa entre el cuidado del equipamiento de ProFuturo y la mejora en los resultados de matemáticas**. En este sentido, como se observa en el Gráfico 3, las escuelas que presentan un alto nivel de cuidado del equipamiento muestran un aumento promedio de 18 puntos en la prueba SIMCE de matemáticas. Mientras que las escuelas con un bajo nivel de cuidado incrementan sólo 10.68 puntos. Este resultado sugiere que el cuidado del equipo está asociado positivamente con mejores desempeños en matemáticas, siendo la diferencia estadísticamente significativa al 10%. Es decir, con un 90% de confianza se puede afirmar que estos resultados no se deben al azar.

Gráfico N°3: Aumento en Simce Matemáticas por Cuidado del Equipo (Chile)



3.1.4 Conclusión Modelo Integral Chile

Como conclusión, la primera parte del análisis del Modelo Integral en Chile sugiere un posible efecto del programa en los aprendizajes en matemáticas y lectoescritura, reflejado en la prueba Simce. Además, se identificaron variables específicas del programa que se correlacionan con las mejoras observadas en los resultados del Simce. Para obtener una visión más completa y precisa, es necesario replicar el análisis en otros países y verificar si estos resultados se repiten. Finalmente, como se ha señalado, en el caso de Chile, el número de centros educativos que participan en el Modelo Integral es bajo, y pocos se encuentran en una etapa avanzada de implementación del programa. Por lo tanto, es importante destacar que el análisis realizado es exploratorio y que no se pueden obtener conclusiones definitivas sobre el impacto real del programa sin un estudio más amplio y exhaustivo.

3.2 Resultados Caso 2: Brasil

Resumen de los principales resultados:

- La variación en el promedio de las evaluaciones de aprendizaje es positiva y estadísticamente significativa en Brasil (2017-2021).
 - En **matemáticas** hay una diferencia de 0,4 desviaciones estándar, lo que representa un **impacto alto**.
 - En **lectoescritura**, se observa una diferencia de 0,62 desviaciones estándar, lo que refleja un **impacto alto** del programa.
- En cuanto a la **Tasa de Aprobación** de las escuelas de ProFuturo en Brasil esta es positiva y estadísticamente significativa en estudiantes de años finales de primaria (11 a 14 años).
- En relación con la variación de la **matrícula** en las escuelas ProFuturo en el periodo analizado, se observa que esta es positiva y estadísticamente significativa.
- **Otros indicadores analizados** como el Indicador de Rendimiento y el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (por sus siglas en portugués, IDEB), también muestran resultados positivos y significativos.
- Finalmente, en relación con las variables de la implementación del programa que estarían relacionadas con estos resultados, en el caso de Brasil se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa entre el **nivel de integración de la tecnología y el aumento en la matrícula** de las escuelas ProFuturo.

3.2.1 Efectos en aprendizaje

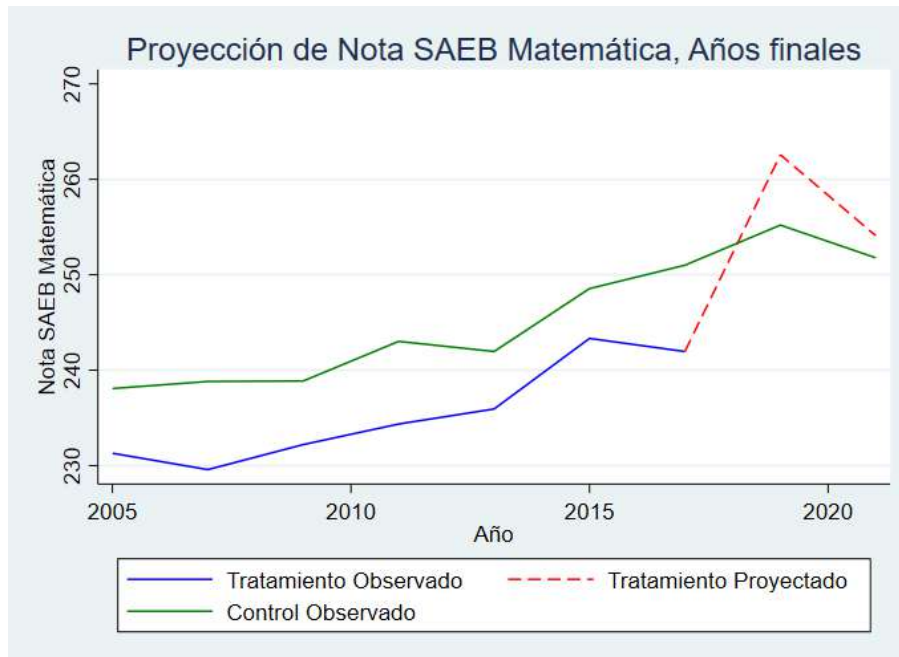
En el caso del grupo "Años finales de primaria" (de 11 a 14 años), se observa un **efecto positivo y significativo en los puntajes promedio de las Prueba del Sistema de Evaluación de la Educación Básica (SAEB) de Matemáticas y Lectura**. En el caso de la prueba SAEB de **matemáticas**, se observa un coeficiente de 0.419 desviaciones estándar con un 1% de significancia, como se observa en la Tabla 5.

Al convertir estos resultados a puntajes⁶, en el Gráfico 4, se observa que las escuelas de control experimentaron una reducción de -4.9 puntos en la prueba SAEB de matemáticas, lo que corresponde a -0.144 desviaciones estándar. Por otro lado, **las escuelas ProFuturo registraron un aumento de 14.1 puntos**, equivalentes a 0.418 desviaciones estándar. Esto indica que las escuelas ProFuturo lograron un incremento de 19 puntos más que las escuelas de control durante el mismo período.

Es importante destacar que los resultados observados para el grupo de tratamiento tienden a ser menores en magnitud antes de ajustar por variables relevantes. Sin embargo, al controlar por estas variables en el modelo DiD, se corrigen dichas diferencias, obteniendo estimaciones más precisas y significativas (Y de mayor tamaño, para este caso en particular). Este ajuste permite aislar el impacto del programa ProFuturo de otros factores que podrían estar influyendo en los resultados. La proyección presentada en los gráficos de esta sección refleja estas estimaciones ajustadas. Para una descripción detallada del proceso metodológico y las variables consideradas en el modelo, por favor, consulte el [Anexo 2B](#), donde se presenta el detalle de la metodología empleada para el caso de Brasil.

⁶ El rango de puntaje para la prueba SAEB es de 0 - 500 puntos.

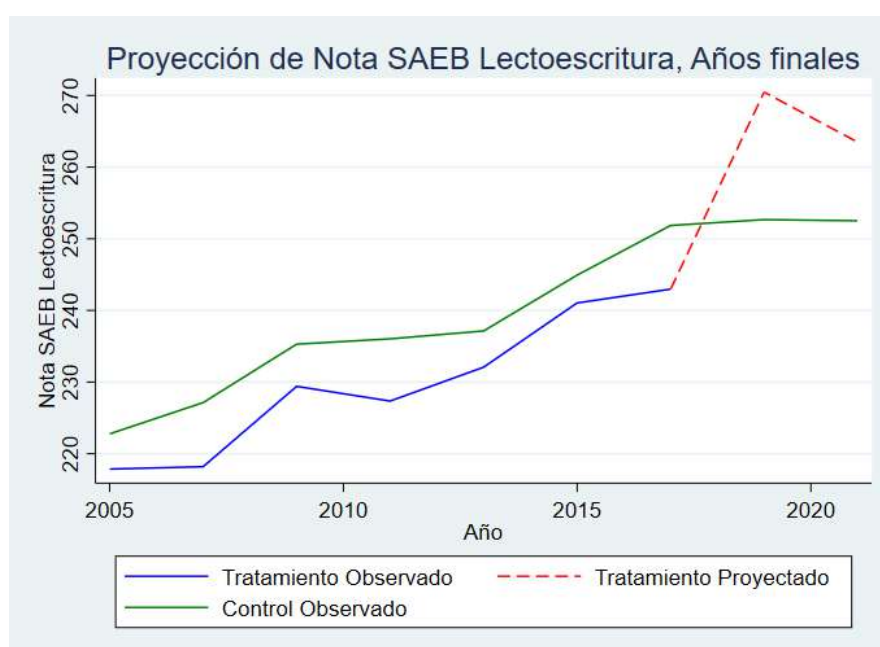
Gráfico N°4: Resultados del Modelo DiD para SAEB Matemáticas, Años Finales (Brasil)



Nota: Este gráfico, y los que están a continuación, muestran los resultados del modelo de Diferencias en Diferencias, con variables de control y efectos fijos por municipio. Por lo tanto, lo que se observa para el grupo de tratamiento es una proyección de la tendencia ajustada utilizando los coeficientes del modelo. Es importante aclarar que la decisión de utilizar diferentes gráficos en nuestro análisis responde a las particularidades de los modelos aplicados. Mientras que para la aplicación de PSM no es relevante presentar las tendencias previas observadas para el grupo de tratamiento y control, en el caso del Modelo de Diferencias en Diferencias (DiD) una suposición clave en DiD es que, en ausencia de la intervención, la diferencia entre los grupos de tratamiento y control habría permanecido constante a lo largo del tiempo. Observar las tendencias previas ayuda a validar este supuesto, mostrando que las trayectorias de los grupos eran paralelas antes de la intervención. Para más detalles sobre el ajuste metodológico, vea el [Anexo 1A](#), "Supuesto de tendencias paralelas".

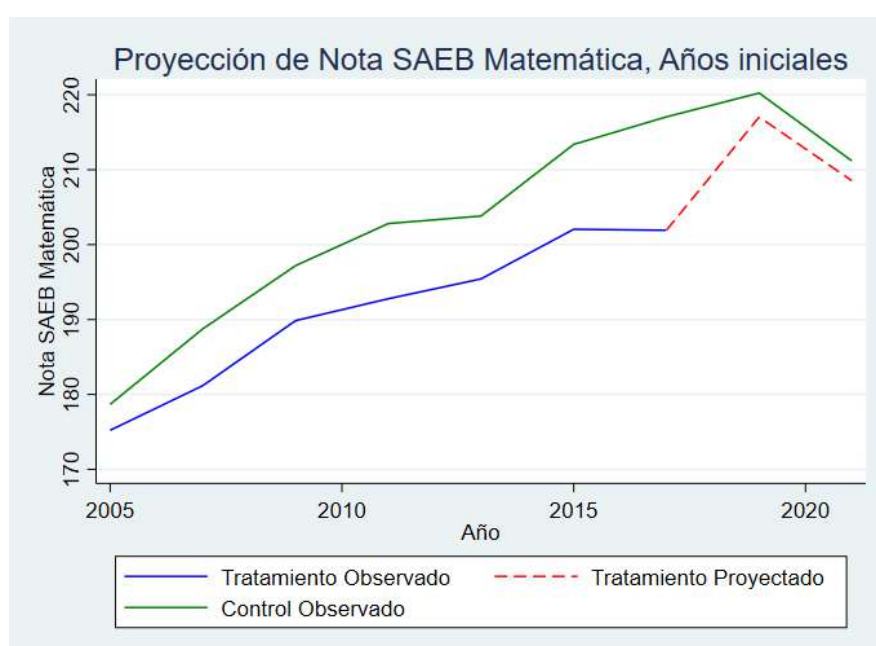
En cuanto a los resultados de la prueba SAEB de **Lectoescritura** para el **grupo de años finales de primaria**, se observa un efecto de 0.625 desviaciones estándar también con un 1% de significancia (Tabla 6 y Gráfico 5). Si transformamos este resultado a puntaje, se observa que las escuelas de control disminuyeron -9.1 puntos en la prueba SAEB de lengua (equivalente a -0.24 DE), mientras que **las escuelas ProFuturo aumentaron 23.1 puntos** (equivalentes a 0,625 DE):

Gráfico N°5: Resultados del Modelo DiD para SAEB Lectoescritura, Años Finales (Brasil)



Para el grupo de “**Años iniciales de primaria**” (6 a 10 años), el único efecto positivo y significativo se encuentra en las pruebas SAEB de **Matemáticas**, con una magnitud de 0.247 desviaciones estándar y una significancia al 5%, siendo en magnitud, un poco más de la mitad del efecto observado en el grupo de años finales (Tabla 7 y Gráfico 6). Esto sugiere preliminarmente una mejora moderada en el desempeño en matemáticas para los estudiantes más jóvenes.

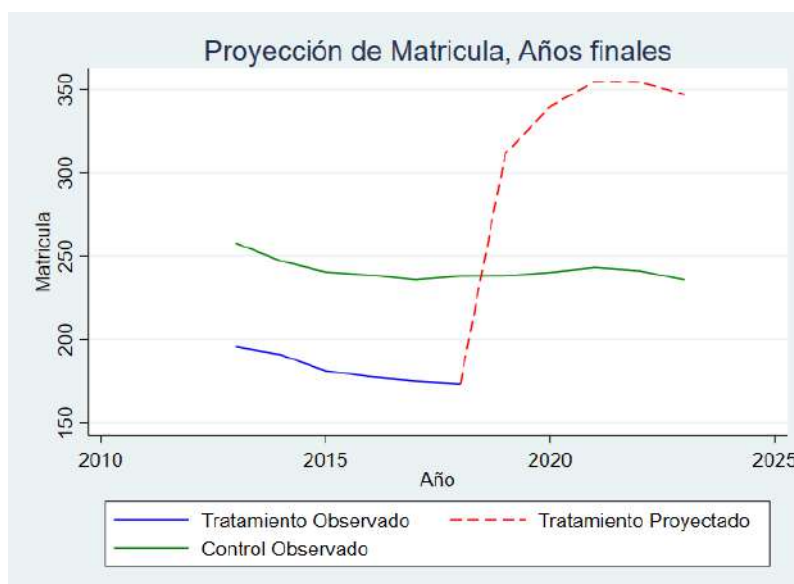
Gráfico N°6: Resultados del Modelo DiD para SAEB Matemática, Años Iniciales (Brasil)



3.2.2 Efectos en otros indicadores educativos relevantes

Para el caso de **Matrícula** en el grupo de **años finales de primaria**, se observa un coeficiente de 0.702 desviaciones estándar (Tabla 6 y Gráfico 7). Esto corresponde a un incremento promedio de 140 estudiantes en los centros educativos beneficiarios, con significancia al 10%, indicando preliminarmente un efecto de gran tamaño en este indicador.

Gráfico N°7: Resultados del Modelo DiD para Matrícula, Años Finales (Brasil)



En cuanto a la **Tasa de Aprobación** (Tabla 6 y Gráfico 8) y el **Indicador de Rendimiento** (Tabla 6 y Gráfico 9) en el grupo de **años finales de primaria**, se observa un coeficiente de 0.555 y 0.544 desviaciones respectivamente con una significancia al 10%, sugiriendo un efecto importante sobre estos indicadores.

Gráfico N°8: Resultados del Modelo DiD para Tasa de Aprobación, Años Finales (Brasil)

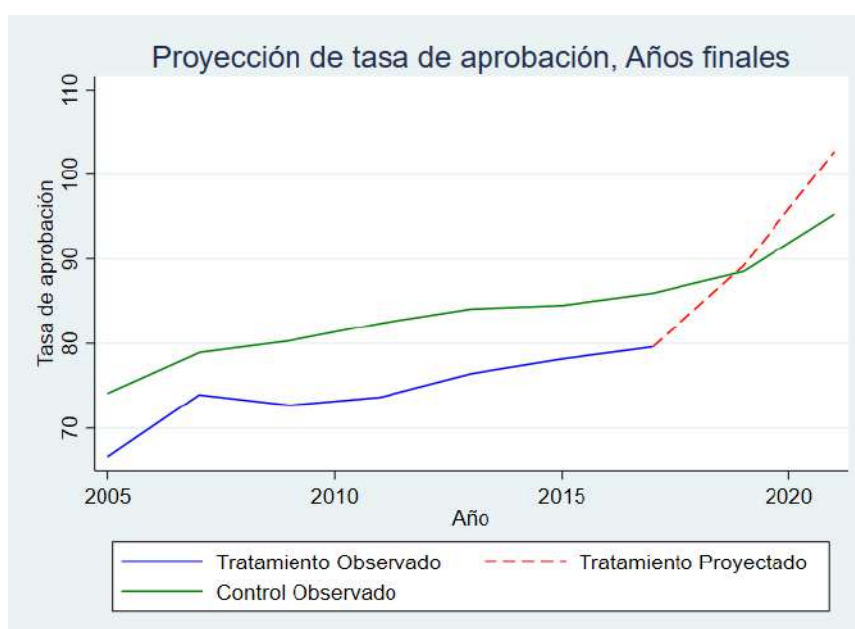
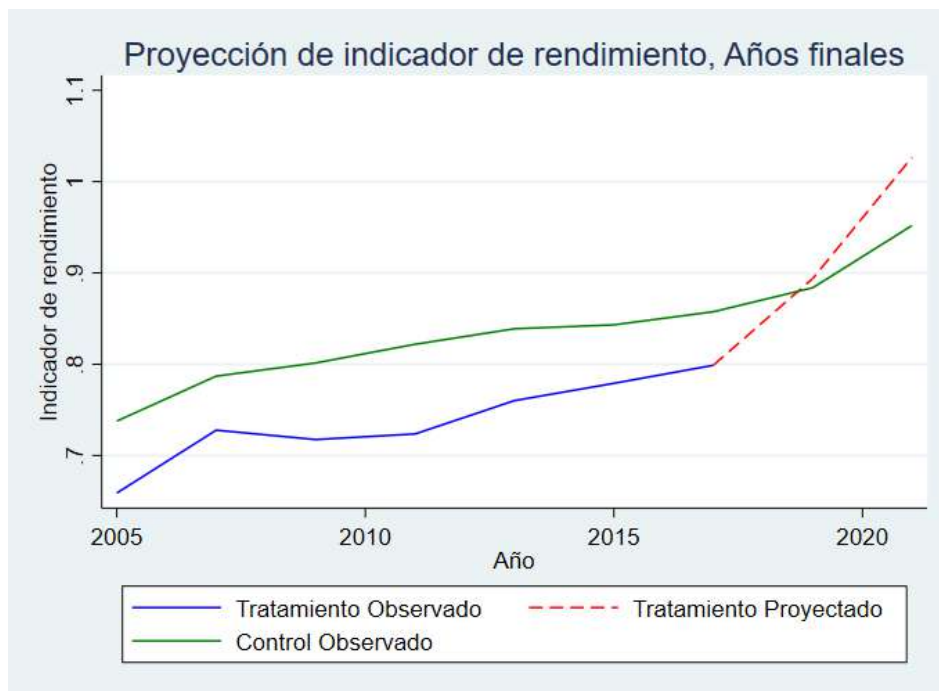


Gráfico N°9: Resultados del Modelo DiD para Indicador de Rendimiento, Años Finales (Brasil)



Por último, para el IDEB se observa un coeficiente de 0.489 desviaciones con una significancia al 1%, indicando un efecto pequeño pero significativo para este indicador (Tabla 6 y Gráfico 10).

Gráfico N°10: Resultados del Modelo DiD para IDEB, Años Finales (Brasil)

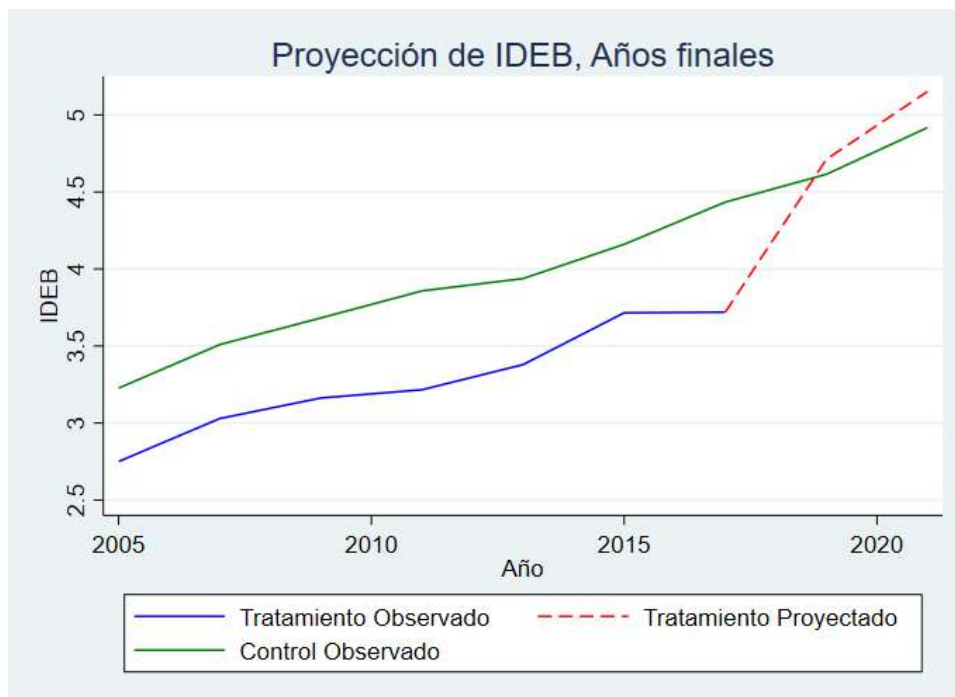


Tabla N°6: Resultados modelo DiD en años finales de primaria (Brasil), con efectos en DE

Variables	(1) SAEB matemática	(2) Tasa de Aprobación	(3) Indicador de Rendimiento	(4) IDEB	(5) Matrícula
Post	-0.144** (0.0605)	1.081*** (0.320)	1.072*** (0.317)	0.495*** (0.0665)	-0.579 (0.385)
Tratamiento	-0.157*** (0.0241)	-0.0267 (0.0458)	-0.0446 (0.0479)	-0.144*** (0.0353)	-0.348*** (0.0538)
Interacción	0.418*** (0.0691)	0.547* (0.322)	0.537* (0.320)	0.485*** (0.0754)	0.702* (0.386)
Urbanidad	0.0747*** (0.00463)	-0.326*** (0.00688)	-0.311*** (0.00681)	-0.0896*** (0.00535)	0.840*** (0.00918)
Constante	0.575*** (0.00403)	-0.0480*** (0.00582)	-0.0500*** (0.00576)	-0.314*** (0.00456)	-0.574*** (0.00622)
Observaciones	245,032	284,834	284,812	244,954	461,428
R-cuadrado	0.452	0.330	0.316	0.380	0.441

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla N°7: Resultados modelo DiD en años iniciales de primaria (Brasil), con efectos en DE

Variables	(1) SAEB matemática	(2) Tasa de Aprobación	(3) Indicador de Rendimiento	(4) IDEB	(5) Matrícula
Post	0.112 (0.0979)	1.330*** (0.181)	1.272*** (0.240)	0.722*** (0.271)	0.278*** (0.0845)
Tratamiento	0.0378 (0.0257)	0.163*** (0.0356)	0.185*** (0.0367)	0.134*** (0.0352)	0.351*** (0.0514)
Interacción	0.251** (0.0997)	-0.321* (0.182)	-0.264 (0.241)	0.125 (0.272)	-0.291*** (0.0869)
Urbanidad	0.0473*** (0.00408)	-0.158*** (0.00456)	-0.153*** (0.00465)	-0.0183*** (0.00509)	0.761*** (0.00702)
Constante	-0.607*** (0.00349)	0.364*** (0.00375)	0.349*** (0.00382)	0.310*** (0.00427)	-0.494*** (0.00473)
Observaciones	340,069	369,838	369,816	339,985	599,306
R-cuadrado	0.452	0.362	0.355	0.459	0.466

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

3.2.3 Comparación de efectos en aprendizaje según asignatura (Chile - Brasil)

Finalmente, con el objetivo de facilitar la comparación de resultados entre los países, el gráfico N°11 ilustra las variaciones en los puntajes de matemáticas y lectoescritura en Chile y Brasil (Años Finales). Para esto, se utilizó una medida estandarizada (Desviación Estándar) para destacar las diferencias entre los puntajes promedio por asignatura. El análisis muestra incrementos en ambos países, aunque con variaciones entre las materias:

Gráfico N°11: Incremento en Desviaciones Estándar para Matemáticas y Lectoescritura - Chile y Brasil



3.2.4 Variables asociadas con los efectos observados

En esta segunda parte del análisis, se considera exclusivamente el efecto observado en la matrícula, en relación con las variables del programa ProFuturo que podrían explicar los efectos positivos en este indicador. Esto se debe a que los datos de los demás indicadores solo están disponibles hasta 2021⁷, mientras que ProFuturo únicamente cuenta con información a partir del último cuatrimestre de ese mismo año, y solo para algunas variables específicas. Dado este desajuste temporal, no sería metodológicamente responsable realizar un análisis utilizando variables correspondientes a diferentes periodos.

En relación con el efecto observado en la matrícula de los estudiantes de los años finales de educación primaria, se identificaron dos variables del programa ProFuturo que presentan una correlación positiva y significativa:

- **Integración de Tecnología***: Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Cuidado del Equipo PF****: Cuidado del equipo ProFuturo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Frecuencia de Uso**: Frecuencia de Uso de la tecnología PF en el establecimiento (Alto o Bajo)

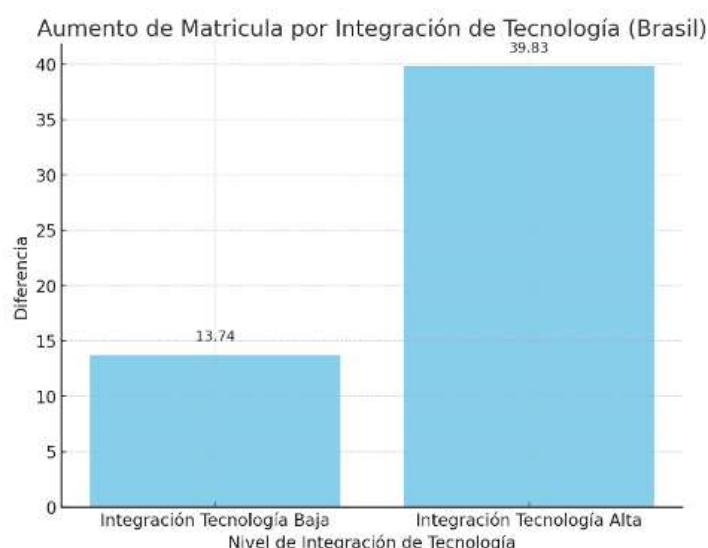
*Con significancia estadística al 10%

**Con significancia estadística al 5%

⁷ Las Bases de Datos consolidadas aún no se encuentran disponibles a la fecha de entrega de este informe. Sólo es posible identificar el resultado para las pruebas del 2023 de forma manual para cada establecimiento.

Como se observa en el Gráfico 12, para el caso de la variable de implementación “Integración” de tecnología, las escuelas que presentan un alto nivel de integración tecnológica registran un incremento promedio de 39.83 estudiantes por centro educativo. Mientras que las escuelas con un bajo nivel de integración muestran un aumento de solo 13.74 estudiantes. Estos resultados sugieren que una mayor integración tecnológica está asociada con un incremento en la matrícula, con una significancia estadística del 10%. Es decir, con un 90% de confianza se puede afirmar que estos resultados no se deben al azar.

Gráfico N°12: Aumento de Matrícula por Integración de Tecnología (Brasil)



Al igual que en el caso de Chile, es importante tener en cuenta que estas correlaciones no conllevan necesariamente una causalidad directa y podrían deberse a otras características no observadas de los centros educativos de Brasil.

3.2.5 Conclusión Modelo Integral Brasil

El análisis del programa ProFuturo en Brasil ofrece **evidencia promisorio de un posible efecto del programa en varios de los indicadores priorizados, sobre todo en el caso de los alumnos de los años finales de educación primaria, en cuyo caso hay un efecto positivo en todas las variables de interés descritas.** Sin embargo, en línea con la sugerencia indicada para el caso de Chile, es importante tener en consideración que es relevante seguir explorando el caso brasileño, una vez que se encuentren disponibles los datos del 2023, para observar si hay una relación entre los efectos encontrados en este país y aquellos obtenidos en los demás casos de estudio.

3.3 Resultados Caso 3: Perú

Resumen de los principales resultados:

- Se identifica un **impacto moderado**, en los resultados de matemática y lectoescritura. Si bien los aprendizajes muestran una tendencia positiva según los resultados de las Pruebas SER en estas áreas, los **efectos observados no son estadísticamente significativos**⁸.
- En cuanto a los efectos en otros indicadores educativos relevantes, se observa un **incremento significativo en la matrícula** para las escuelas que implementan el Modelo Integral en Perú.

El análisis de los resultados de las pruebas EME en matemática y lectoescritura se llevó a cabo de manera diferenciada para los estudiantes de 2° y 4° de primaria. Para más detalles sobre la metodología empleada, se recomienda consultar el [Anexo 2C](#) (Ficha metodológica de Perú).

3.3.1 Efectos en aprendizaje

Efectos en 2° de primaria:

- Se observa un coeficiente positivo de 0,02 desviaciones estándar en la prueba de **lectoescritura**. Aunque este efecto positivo se mantiene al controlar por las características de los docentes, **no es estadísticamente significativo** (ver resultados modelo DiD en [Anexo 3](#)).
- En cuanto a la prueba de **matemáticas**, aunque el coeficiente de regresión es negativo, tampoco es estadísticamente significativo, lo que impide establecer una tendencia clara en los resultados ([Anexo 3](#)).

Efectos en 4° de primaria: se observan resultados positivos tanto para la prueba de **matemáticas** como para la prueba de **lectoescritura**, de 0,06 y 0,16 desviaciones estándar respectivamente, aunque, al igual que en el caso de 2° de primaria, **ninguno es significativo estadísticamente** ([Anexo 4](#)). En este caso no se pudieron agregar controles por temas de multicolinealidad.⁹

3.3.2 Efectos en otros indicadores educativos relevantes

En **Matrícula** se observa un **efecto positivo y significativo** al 1% de 0,23 desviaciones estándar, lo que corresponde a 55 estudiantes aproximadamente. Para hacer un análisis más riguroso se acotaron los centros educativos del grupo de control a establecimientos que, previo al tratamiento, estuvieran en el 10% inferior o superior de matrícula. Esto permitió realizar el análisis con centros educativos más homogéneos en cuanto al número de estudiantes. Con

⁸Es importante destacar que los resultados para el caso peruano se han visto limitados debido al tamaño reducido de la muestra y a la cantidad de datos disponibles para el análisis, tal como se señala en el [Anexo 2C](#). Dado que las pruebas en Perú son muestrales, no se logra un número mínimo de casos para demostrar significancia estadística. Estas limitaciones han dificultado la comparabilidad y la generalización de los resultados, en contraste con los casos de Chile y Brasil, donde la mayor disponibilidad de datos administrativos permitió realizar análisis más completos y detallados. En este sentido, estos hallazgos deben considerarse como un paso inicial, pues permiten identificar resultados promisorios que requieren ser profundizados mediante evaluaciones posteriores.

⁹ **Multicolinealidad:** Situación en la que dos o más variables explicativas en un modelo de regresión están altamente correlacionadas, lo que dificulta la estimación precisa de sus efectos individuales.

estas especificaciones el efecto positivo se mantiene en 0,15 desviaciones estándar (37 alumnos aproximadamente) y con un 1% de significancia.

Posteriormente, se acotó aún más el grupo de control, excluyendo aquellos centros educativos que, después del tratamiento, se encontraran en el 10% inferior o superior, con el objetivo de evitar casos en los que la matrícula hubiera aumentado o disminuido drásticamente por razones exógenas. Con estas últimas especificaciones, el efecto se mantiene en 0,16 desviaciones estándar, equivalente a casi 40 estudiantes, con un 1% de significancia estadística. Para conocer los resultados del modelo DiD en matrícula, se recomienda revisar el [Anexo 5](#).

3.3.3 Variables asociadas con los efectos observados

Como se ha señalado, esta segunda parte del análisis busca identificar las variables específicas del programa ProFuturo que correlacionan positivamente con los efectos favorables observados en la primera parte. En el caso de Perú, se encontró evidencia promisorio de efectos positivos en las siguientes variables: 1) Pruebas de lectoescritura de 2º grado, 2) Pruebas de matemáticas y lectoescritura de 4º grado, y 3) Matrícula escolar.

Para la prueba de **lectoescritura de 2º Grado**, se encontró una correlación positiva con las siguientes variables del Modelo Integral de ProFuturo:

- **Integración de Tecnología:** Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Cuidado del Equipo PF*:** Cuidado del equipo ProFuturo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Frecuencia de Uso:** Frecuencia de Uso de la tecnología PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Formación y Asesoramiento:** Nivel de formación y asesoramiento recibida por los docentes de la escuela
- **Seguridad de los recursos tecnológicos:** Resguardo y seguridad de los equipos PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Ratio Tablets-Estudiantes:** Ratio de tablets y estudiantes en el establecimiento (Variable Numérica)
- **Ratio Profesores-Estudiantes activos:** Ratio de profesores y estudiantes activos en el establecimiento (Variable Numérica)

*Con significancia estadística al 10%

Mientras que, para la prueba de **lectoescritura de 4º Grado**, se encontró una correlación positiva con las siguientes variables del Modelo Integral de ProFuturo:

- **Uso PF 2023:** N° de actividades mensuales realizadas por estudiantes (valor numérico)
- **Intensidad Uso PF 2023*:** Porcentaje mensual de estudiantes con actividades (%)
- **Integración de Tecnología:** Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Motivación Docentes no participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que no participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- **Ratio Tablets-Estudiantes:** Ratio de tablets y estudiantes en el establecimiento (Variable Numérica)

- **Ratio Profesores-Estudiantes activos:** Ratio de profesores y estudiantes activos en el establecimiento (Variable Numérica)
- **Formación y Asesoramiento:** Nivel de formación y asesoramiento recibida por los docentes de la escuela
- **Disponibilidad Conectividad**:** Disponibilidad de conexión en el establecimiento para llevar a cabo las actividades PF.

*Con significancia estadística al 10%

**Con significancia estadística al 5%

Para la prueba de **matemática de 4° Grado**, se encontró correlación positiva con las siguientes variables del Modelo Integral de ProFuturo:

- **Uso PF 2023:** N° de actividades mensuales realizadas por estudiantes (valor numérico)
- **Intensidad Uso PF 2023*:** Porcentaje mensual de estudiantes con actividades (%)
- **Motivación Docentes no participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que no participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- **Ratio Tablets-Estudiantes:** Ratio de tablets y estudiantes en el establecimiento (Variable Numérica)

*Con significancia estadística al 10%

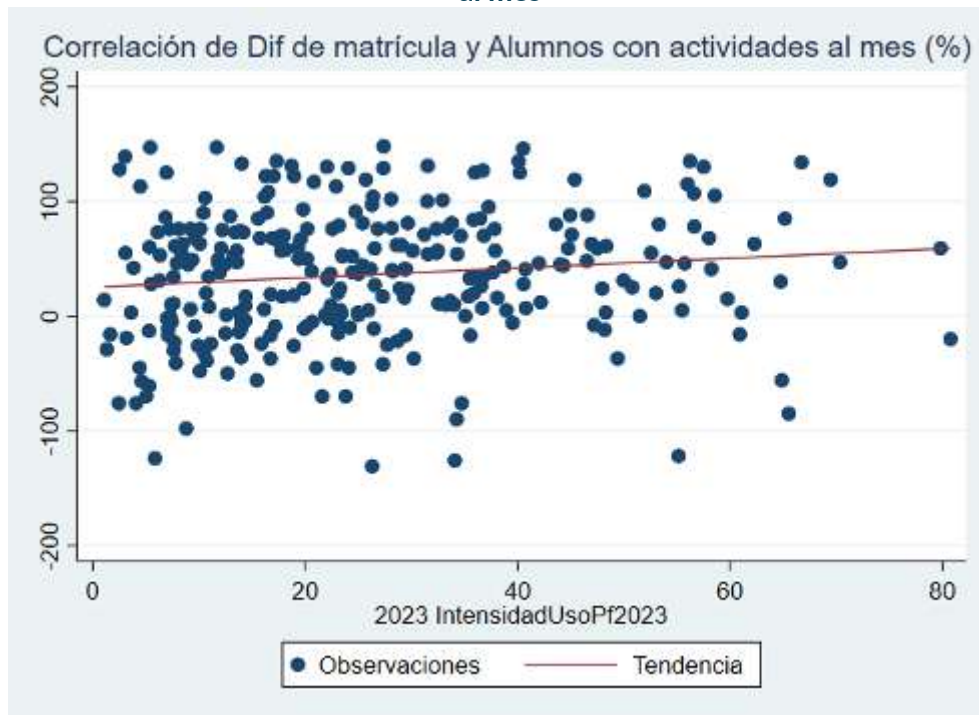
Para la **matrícula**, se encontró una correlación positiva con las siguientes variables del Modelo Integral de ProFuturo:

- **Intensidad Uso PF 2023*:** Porcentaje mensual de estudiantes con actividades (%)
- **Integración de Tecnología*:** Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Motivación Docentes Participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- **Motivación Docentes no participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que no participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- **Seguridad de los recursos tecnológicos:** Resguardo y seguridad de los equipos PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Docentes líderes:** Presencia de docentes líderes en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Ratio Profesores-Estudiantes activos:** Ratio de profesores y estudiantes activos en el establecimiento (Variable Numérica)
- **Formación y Asesoramiento*:** Nivel de formación y asesoramiento recibida por los docentes de la escuela
- **Disponibilidad Conectividad:** Disponibilidad de conexión en el establecimiento para llevar a cabo las actividades PF.

*Con significancia estadística al 10%

Como se observa en el Gráfico 13, para el caso de **matrícula se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de la solución ProFuturo** por parte de los estudiantes y el incremento de la matrícula en las escuelas. Esto indica que a medida que los estudiantes participan más activamente en las actividades de ProFuturo en el aula, se observa un mayor crecimiento en la matrícula, con una significancia estadística del 10%.

Gráfico N°13: Correlación de DiD de matrícula y porcentaje de estudiantes con actividades al mes



3.3.4 Conclusión Modelo Integral Perú

Los resultados obtenidos en el análisis del Modelo Integral de ProFuturo en Perú muestran diferencias en los resultados académicos y de matrícula de los estudiantes de primaria. A pesar de que los efectos positivos observados en las pruebas de lectoescritura y matemáticas, tanto para 2° como para 4° grado, no son estadísticamente significativos, estos sugieren una tendencia promisoría que merece ser explorada.

Por otro lado, **el impacto en la matrícula escolar es significativo y consistente** a través de diferentes especificaciones del modelo, indicando un incremento de entre 37 y 55 estudiantes en promedio por centro educativo, lo cual resalta la potencial efectividad del programa en términos de retención escolar. Adicionalmente, se identificaron correlaciones positivas entre los efectos observados y diversas variables del Modelo Integral de ProFuturo, como la integración de tecnología, la motivación de los docentes, y la seguridad de los recursos tecnológicos, lo que sugiere que estos factores podrían ser claves para potenciar el impacto del programa.

3.4 Resultados Caso 4: Ecuador

Resumen de los principales resultados:

- Si bien se identificaron **efectos positivos en la matrícula**, estos **no fueron estadísticamente significativos**.
- El contexto del país ha impactado negativamente y de manera sostenida la matrícula en los últimos años. No obstante, los resultados muestran que las escuelas de ProFuturo han experimentado una disminución menor en matrícula en comparación con el resto de las escuelas del país.

En Ecuador no fue posible estudiar los efectos en las pruebas de Matemáticas y Lectoescritura debido al alcance limitado de las pruebas estandarizadas y al tamaño reducido de la muestra. Para más información, se recomienda revisar la Ficha metodológica del país en el [Anexo 2D](#). Como alternativa, **se utilizaron las variaciones en la matrícula** de los centros educativos como indicador (proxy).

3.4.1 Efectos en otros indicadores educativos relevantes

En el análisis de la **matrícula** escolar, se encontró un **incremento** de 0,035 desviaciones estándar, equivalente a un aumento de 16 alumnos, aunque este resultado **no es estadísticamente significativo**. Para obtener una medición más precisa, se ajustaron los grupos de tratamiento y control para hacerlos lo más similares posible. Primero, se evaluó la distribución de la matrícula en los colegios antes de la intervención, cuyas estadísticas descriptivas se muestran en la Tabla 8:

Tabla N°8: Estadística descriptiva de Matrícula para colegios de tratamiento, previo al tratamiento

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Percentil 10	Percentil 90
Matrícula	698,5239	517,729	11	4098	252.5	1325

En ella, se observa una gran variabilidad en el tamaño de los centros educativos, con matrículas que van desde 11 (mínimo) hasta 4098 alumnos (máximo). Para reducir esta heterogeneidad, se excluyeron del análisis los centros educativos con las matrículas de menor tamaño (10% inferior, menos de 253 alumnos) y de mayor tamaño (10% superior, más de 1325 alumnos), basados en datos previos a 2019. Tras este ajuste, el nuevo modelo mostró un coeficiente de 0,031 desviaciones estándar, equivalente a un aumento de 14 alumnos, aunque nuevamente sin significancia estadística.

En un último ajuste, y considerando la restricción anterior, se eliminaron los centros educativos que, después de 2019, redujeron su matrícula a menos de 150 alumnos o la incrementaron a más de 1500, para excluir aquellos centros que presentaron un cambio drástico en su matrícula por factores externos. Con esta última modificación, **el coeficiente fue de 0,037 desviaciones estándar, lo que se traduce en un aumento de 17 alumnos en la matrícula**. De todas maneras, es importante considerar que en ninguna de las especificaciones los resultados son estadísticamente significativos, por lo que no se puede asegurar que exista un efecto causal del Modelo Integral en el aumento de matrícula de estas escuelas.

3.4.2 Variables asociadas con los efectos observados

En relación con las variables del Modelo Integral de ProFuturo, se encontró correlación positiva entre las siguientes variables del Modelo Integral de Profuturo y el aumento en la matrícula:

- **Uso PF 2023:** N.º de actividades mensuales realizadas por estudiantes (valor numérico)
- **Compromiso de los Directivos:** Compromiso del equipo directivo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Seguridad de los recursos tecnológicos:** Resguardo y seguridad de los equipos PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- **Cuidado del Equipo PF:** Cuidado del equipo ProFuturo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- **Motivación Docentes participantes:** Motivación de los docentes del establecimiento que participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- Disponibilidad de conectividad:
- **Ratio Profesores-Estudiantes activos:** Ratio de profesores y estudiantes activos en el establecimiento (Variable Numérica)

3.4.3 Conclusión Modelo Integral Ecuador

Los resultados del análisis del Modelo Integral de ProFuturo en Ecuador indican un impacto positivo en la matrícula escolar de los centros educativos participantes, aunque este no es estadísticamente significativo en ninguna de las especificaciones del modelo. Los efectos observados muestran un aumento en la matrícula de entre 14 y 17 estudiantes, dependiendo de los ajustes realizados en la muestra para controlar por la heterogeneidad y posibles influencias exógenas en los cambios de matrícula. **Estos resultados, aunque no concluyentes, sugieren un efecto potencial del programa en la retención de estudiantes.**

Adicionalmente, se identificaron correlaciones positivas entre el aumento de matrícula y ciertas variables relacionadas con la implementación del programa ProFuturo, como el uso de tecnología, el compromiso de los directivos, la motivación de los docentes participantes, y la seguridad de los recursos tecnológicos. Estas correlaciones subrayan la relevancia de estos factores en la implementación exitosa del programa y sugieren que un mayor énfasis en estas áreas podría amplificar los beneficios de ProFuturo en el contexto ecuatoriano.

4. Conclusiones Modelo Integral

El análisis realizado en la primera fase del estudio del Modelo Integral de ProFuturo presenta una visión inicial de los efectos del programa en los centros educativos participantes en Chile, Brasil, Perú y Ecuador. Los resultados sugieren efectos positivos en diversos indicadores educativos, especialmente en los países donde se contó con datos sistemáticos y más detallados:

- Para **Chile**, la técnica del Propensity Score Matching (PSM) permitió realizar un análisis detallado que sugiere un efecto positivo del programa ProFuturo en los resultados de la prueba SIMCE de Matemáticas y Lectoescritura en las escuelas que participan del programa. Este efecto, con una magnitud relevante, indica que el programa podría estar ayudando a mejorar el desempeño en ambas asignaturas. Sin embargo, dado el tamaño reducido de la muestra de centros educativos y la variabilidad en la implementación del programa, hay que interpretar estos resultados con cautela. Además, es posible que existan otras variables no observadas que estén influyendo en los resultados obtenidos.
- En el caso de **Brasil**, la técnica de Diferencias en Diferencias (DiD) arrojó efectos positivos y significativos en varios indicadores educativos, especialmente en los niveles finales de la educación primaria. Este resultado es consistente en diferentes métricas, como la matrícula, la tasa de aprobación y los puntajes de la prueba SAEB de Matemáticas, sugiriendo un posible impacto favorable del programa ProFuturo en estas áreas. La disponibilidad de un mayor volumen de datos (mayor número de establecimientos educativos) en Brasil, en comparación con Chile, permitió un análisis más sólido, sugiriendo que el programa podría estar desempeñando un papel importante en la mejora del rendimiento académico y la retención de estudiantes.
- En **Perú**, también se utilizó la técnica de Diferencias en Diferencias (DiD) para evaluar los efectos del programa en las pruebas estandarizadas de Lectoescritura y Matemáticas, además de la matrícula escolar. Aunque los efectos en las pruebas de Lectoescritura y Matemáticas en 2° y 4° de primaria no fueron estadísticamente significativos, sí se encontró un efecto positivo y significativo en la matrícula. Esto podría indicar que el programa está influyendo en la retención escolar. Las correlaciones positivas identificadas entre variables del programa, como la **integración de tecnología, la motivación de los docentes y el cuidado del equipamiento**, sugieren áreas clave para fortalecer la implementación y maximizar los beneficios.
- Por otro lado, el análisis para **Ecuador** presenta ciertas limitaciones debido a la naturaleza de los datos disponibles, especialmente con respecto a las pruebas estandarizadas muestrales en lugar de censales, lo que limita la posibilidad de un análisis más detallado sobre los resultados de aprendizaje. A pesar de estas limitaciones, el análisis de Diferencias en Diferencias (DiD) aplicado a la matrícula escolar mostró un aumento, aunque no estadísticamente significativo. Esto podría señalar una tendencia que vale la pena investigar más a fondo con datos más sólidos y consistentes a lo largo del tiempo.

Factores Clave de Éxito

Las correlaciones observadas entre los efectos positivos y variables como la integración de tecnología, el cuidado de los recursos, la motivación docente y el compromiso de los equipos directivos refuerzan la importancia de estas dimensiones en la implementación exitosa del programa. Aunque estas correlaciones no implican causalidad directa, ofrecen pistas respecto

a los factores que podrían estar incidiendo en los efectos encontrados, proporcionando información valiosa para la siguiente fase del estudio.

Limitaciones

La disponibilidad y calidad de los datos variaron significativamente entre los países, lo que limitó el alcance del análisis en algunos casos. En particular, el uso de variables proxy en Ecuador y la falta de datos censales posteriores a la implementación en Perú afectaron la robustez de las conclusiones. El tamaño reducido de la muestra en países como Chile resalta la necesidad de ampliar el alcance del programa para mejorar la representatividad de los resultados.

Recomendaciones preliminares

Estos resultados confirman la necesidad de avanzar hacia una evaluación de impacto más rigurosa que permita confirmar los efectos encontrados, a través del uso de metodologías más robustas y la integración de datos más completos y comparables a nivel regional.

III. Capítulo 2 - Fase 1 Modelo Abierto

En este capítulo se presentan los resultados de la Fase 1 del análisis del Modelo Abierto de ProFuturo, cuyo objetivo es **identificar evidencia promisorio sobre el impacto del Modelo Abierto de ProFuturo en el desarrollo de competencias digitales en docentes de nueve países de América Latina**. Este análisis se basa en la información recopilada a través de la Encuesta de Caracterización asociada a la Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales, aplicada a 24,452 docentes entre 2018 y 2024.

El informe preliminar de esta fase destacó importantes desafíos, como la falta de consenso respecto a la Teoría de Cambio del Modelo Abierto y las decisiones estratégicas adoptadas para abordar esta necesidad. A partir de este diagnóstico, se planteó un análisis detallado de las variables y componentes clave que podrían explicar mayores niveles de apropiación digital por parte de los docentes beneficiarios. Los resultados de la herramienta de autoevaluación, complementados con encuestas de satisfacción, sirvieron como base para un diseño cuasiexperimental que permitió explorar la relación entre la participación en los cursos de formación y la mejora en las competencias digitales de los docentes (auto reportada).

Este análisis incorpora técnicas estadísticas como el análisis de regresión, evaluando factores como el número de cursos completados y las horas de formación en relación con tres dimensiones de competencias digitales: Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional. Aunque la ausencia de datos disponibles y pertinentes que fueran externos al programa limitó el alcance del análisis, este diseño permitió avanzar en una visión preliminar sobre el posible impacto del programa.

En este sentido, se identificó como oportunidad que la Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales de ProFuturo ha sido aplicada a un amplio número de docentes en la región (24,452 de docentes aproximadamente entre 2018 y 2024). Además, cuenta con datos de más de una aplicación por docente, lo que permite realizar análisis comparativos y diseñar un cuasi-experimento para evaluar la mejora auto percibida en estas competencias.

En las secciones a continuación, se presentan las preguntas de investigación y el detalle de la metodología empleada. Posteriormente, se encuentran los principales resultados obtenidos, junto con las conclusiones del capítulo.

1. Objetivos y preguntas de investigación

Objetivo general: identificar evidencia promisorio sobre el impacto del Modelo Abierto de ProFuturo en el desarrollo de competencias digitales en docentes de nueve países de América Latina.

Objetivos específicos:

- Describir el Modelo Abierto de ProFuturo desde una perspectiva global (países) hasta un enfoque detallado (docentes), destacando sus principales características y alcances.
- Evaluar la efectividad del Modelo Abierto de ProFuturo en el desarrollo de competencias digitales de los docentes e identificar los factores clave que contribuyen a su éxito.

Estos objetivos buscan responder preguntas clave sobre el alcance y efectividad del programa:

- *¿Cuál es la evidencia promisorio de impacto del Modelo Abierto de ProFuturo en el desarrollo de competencias digitales en los docentes participantes de América Latina?*
- *¿Cuáles son las diferencias en el desarrollo de competencias digitales docentes entre las diversas Escuelas de Conocimiento que estructuran el Catálogo de Cursos del Modelo Abierto de ProFuturo?*
- *¿Qué relación existe entre el número de cursos realizados y las horas de formación completadas por los docentes y los avances en sus niveles de competencia digital, según lo reportado en la Herramienta de Autoevaluación?*
- *¿En qué medida la participación en los cursos del Modelo Abierto mejora las competencias digitales en las dimensiones de Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional?*

2. Metodología Fase 1 - Modelo Abierto

En esta sección se detalla el diseño metodológico utilizado para abordar las preguntas de investigación relacionadas con el Modelo Abierto. Este enfoque buscó identificar evidencia promisorio del impacto del programa ProFuturo en el desarrollo de competencias digitales docentes. Para este fin, se utilizaron datos secundarios disponibles a través del programa, incluyendo los resultados de la Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales Docentes y la Encuesta de Caracterización, aplicada a los docentes al momento de usar esta herramienta.

2.1 Diseño Metodológico

El análisis metodológico del Modelo Abierto se centró en evaluar los efectos del programa en los docentes beneficiarios utilizando un enfoque cuantitativo y cuasiexperimental. Para ello, se emplearon técnicas estadísticas como análisis de regresión y modelos de diferencias en diferencias (DiD), aplicados sobre los datos recopilados a través de la Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales Docentes entre 2018 y 2024. Esta herramienta clasifica a los docentes en niveles de apropiación (Exposición, Familiarización, Adaptación, Integración y Transformación) en tres dimensiones clave: Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional.

El análisis incluyó dos modelos principales:

- **Modelo 1:** Evaluación del efecto del número de cursos y horas de formación sobre los puntajes de la autoevaluación docente en un solo punto temporal.
- **Modelo 2:** Análisis de la evolución de los puntajes entre dos momentos de autoevaluación, considerando la participación en cursos entre ambos periodos.

Esta decisión responde a que, aunque la metodología más adecuada para identificar evidencia de un efecto causal de los cursos corresponde al “Modelo 2”, el “Modelo 1” incluye un número considerablemente mayor de docentes con una única evaluación. Por ello, resulta valioso incorporarlos en el análisis para maximizar el aprovechamiento de los datos disponibles. Para conocer mayor detalle respecto a ambos modelos de análisis, se sugiere revisar el [Anexo 6](#).

2.2 Muestra

El análisis incluyó a 1.1 millones de docentes participantes en el Modelo Abierto en América Latina, distribuidos en nueve países entre 2018 y 2024. La muestra seleccionada para el análisis detallado abarcó:

- **Modelo 1:** 24,452 docentes con una única autoevaluación.
- **Modelo 2:** 814 docentes con dos autoevaluaciones realizadas en diferentes momentos.

Los datos incluyen variables descriptivas como edad, género, nivel educativo y cantidad de cursos realizados, lo que permitió caracterizar a la población beneficiaria y ajustar los modelos empleados.

2.3 Variables

Las variables utilizadas en el análisis fueron seleccionadas para evaluar el impacto del programa en las competencias digitales docentes:

- **Dependientes:** Puntajes promedio de las tres dimensiones de la autoevaluación (Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional).
- **Independientes:** Número de cursos y horas de formación realizadas por los docentes.
- **De control:** Edad, género y nivel educativo.

2.4 Fuentes y Tratamiento de Datos

- **Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales Docentes¹⁰:** Cuestionario autorreportado en modalidad online para la autoevaluación de competencias digitales de los educadores, compuesto por 23 preguntas distribuidas en tres áreas y 12 competencias digitales, como se observa en la Imagen 1. Para evaluar el desarrollo de cada competencia, se elaboraron cinco niveles de apropiación con sus respectivos descriptores, que evidencian la progresión de la competencia por el docente (Ver Imagen 2). Adicionalmente, para la caracterización de los docentes del Modelo Abierto, se utilizaron los resultados de la **Encuesta de Caracterización**, que como se ha señalado previamente, se aplica al momento de contestar la autoevaluación.
- **Sistema de Monitoreo y Evaluación de ProFuturo (PAS):** Proporciona información sobre los cursos realizados, horas de formación y estado de finalización.

Imagen N°1: Áreas y competencias evaluadas en la Herramienta de Autoevaluación



Fuente: ProFuturo (s.f.). Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales para Docentes - Nota Técnica.

¹⁰ Fuente: Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales para Docentes - Nota Técnica. ProFuturo. Traducido, revisado, adaptado y ampliado por ProFuturo con autorización de CIEB.

Imagen N°2: Niveles de Apropiación de Tecnologías

EXPOSICIÓN	Cuando no hay uso de las tecnologías en la práctica pedagógica o cuando el profesor requiere apoyo de terceros para utilizarlas. También cuando el uso es solamente personal. El profesor identifica las tecnologías como un instrumento, no como parte de la cultura digital.
FAMILIARIZACIÓN	El profesor empieza a conocer y a usar puntualmente las tecnologías en sus actividades. Identifica y percibe las tecnologías como un apoyo a su trabajo de enseñanza. El uso de tecnologías está centralizado en el profesor.
ADAPTACIÓN	Las tecnologías son usadas periódicamente y pueden estar integradas en la planificación de las actividades pedagógicas. El profesor identifica las tecnologías como recursos complementarios para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.
INTEGRACIÓN	El uso de las tecnologías es frecuente en la planificación de las actividades y en la interacción con los alumnos. El profesor trabaja con las tecnologías de forma integrada y contextualizada, dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.
TRANSFORMACIÓN	El profesor usa las tecnologías de forma innovadora, comparte con los compañeros y realiza proyectos colaborativos más allá de la escuela, mostrándose digitalmente maduro. El profesor identifica las tecnologías como una herramienta de transformación social.

Fuente: Adaptada de "CIEB, Instituto Natura y Red Escuela Digital", por ProFuturo (s.f.). Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales para Docentes - Nota Técnica. Citado desde CIEB, Instituto Natura y Red Escuela Digital.

Para garantizar la calidad del análisis, se aplicaron los siguientes procedimientos:

- **Estandarización de medidas y categorización de puntajes en valores del 1 al 5:** se calcula el promedio de estas tres subdimensiones para obtener un puntaje general del docente, por lo cual, el cálculo de la diferencia entre grupos de docentes presenta valores decimales. Mientras que el cálculo del puntaje obtenido por cada docente es un valor discreto (de 1 a 5).
- Exclusión de datos inconsistentes o incompletos.
- Creación de variables derivadas para medir la evolución entre evaluaciones.

2.5 Limitaciones

La herramienta de autoevaluación presenta el riesgo de sesgos asociados a la familiarización con el instrumento. Esto quiere decir que las personas pueden mejorar su desempeño debido a un mayor conocimiento del instrumento producto de más de una aplicación. Por otro lado, la falta de datos de línea base previos al inicio de los cursos limita la posibilidad de inferir una relación causal de manera robusta.

3. Resultados Fase 1 Modelo Abierto

Resumen de los principales resultados:

- **Fidelización de docentes:**
 - Los países de América Latina con mayor fidelización en el Modelo Abierto son Perú y Ecuador, con un 74.52% y un 72.09% de docentes, respectivamente, participando en más de un curso.
 - En contraste, países como Argentina, Chile y Colombia presentan una menor fidelización, con menos del 2% de sus docentes completando 10 o más cursos. En estos países, la mayoría de los docentes tienden a participar en un solo curso, con tasas que oscilan entre el 63% y el 71%.
- **Mejora en competencias digitales (auto reportada):** los docentes que realizan cursos entre dos autoevaluaciones mejoran sus resultados en comparación a los que no lo hacen.
- **Mejora por tipo de competencia:** Los docentes que participan en cursos entre dos autoevaluaciones muestran una mejora significativa en las tres dimensiones de competencias evaluadas por la herramienta: Ciudadanía, Pedagogía y Desarrollo Profesional

Esta sección presenta los resultados del Modelo Abierto, organizados para responder a las preguntas de investigación formuladas para esta modalidad. Para facilitar su comprensión, los resultados se estructuran en subsecciones que abordan, en primer lugar, una caracterización de los docentes participantes y su fidelización al programa. Posteriormente, se presentan los hallazgos relacionados con los efectos del programa en el desarrollo de competencias digitales, analizados a través de la Herramienta de Autoevaluación Docente. Estos resultados se organizan en dos modelos: uno que evalúa a los docentes con una única autoevaluación y otro que analiza los cambios entre dos evaluaciones realizadas en diferentes momentos. Asimismo, se destacan los factores asociados a la mejora de competencias digitales y las limitaciones del análisis. La sección concluye con una síntesis general de los resultados del Modelo Abierto.

3.1 Caracterización de los Docentes Participantes

El análisis del Modelo Abierto incluyó a 1.1 millones de docentes de América Latina que han finalizado los cursos de ProFuturo entre 2018 y 2024, considerando los siguientes indicadores:

- Número de Docentes con cursos aprobados y finalizados por país.
- Distribución del rango etario para docentes con cursos finalizados
- Distribución de género para docentes con cursos finalizados
- Distribución nivel educativo para docentes con cursos finalizados
- Distribución de asignaturas impartidas por docentes con cursos finalizados
- Puntaje de autoevaluación de competencias digitales

Como se observa en la Tabla N° 9, los países con mayor número de docentes beneficiarios del modelo son Colombia, Brasil y México. Colombia lidera con más de 300 mil docentes, seguido de Brasil y México con aproximadamente 220 mil cada uno. Ecuador y Perú continúan la lista con cerca de 118 mil y 112 mil docentes, respectivamente. La Tabla N°10 muestra la misma información, pero únicamente para el grupo de docentes que realizaron una sola

autoevaluación. En esta tabla, se destaca que Ecuador, Perú y México representan aproximadamente el 80% del total en estos tres países.

Tabla N°9: Número de Docentes beneficiarios con cursos aprobados y finalizados por país

País	Número de docentes	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Argentina	23.310	2.04%	2.04%
Brasil	225.784	19.79%	21.84%
Chile	77.887	6.83%	28.66%
Colombia	328.797	28.82%	57.49%
Ecuador	118.453	10.38%	67.87%
México	221.334	19.40%	87.27%
Perú	112.978	9.90%	97.18%
Uruguay	24.722	2.17%	99.34%
Venezuela	7.484	0.66%	100%
Total	1.140.749	100%	100%

Tabla N°10: Número de Docentes beneficiarios que han realizado una autoevaluación

País	Número de docentes	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Argentina	406	1,61%	1,61%
Brasil	942	3,73%	5,33%
Chile	725	2,87%	8,20%
Colombia	587	2,32%	10,52%
Ecuador	9.687	38,32%	48,84%
México	4.111	16,26%	65,11%
Perú	6.513	25,76%	90,87%
Uruguay	768	3,04%	93,91%
Venezuela	162	0,64%	94,55%
Sin información	1.378	5,45%	100%
Total	25.279	100%	100%

De esta forma, con excepción del '*Número de docentes con cursos aprobados y finalizados por país*', las otras cuatro variables provienen de la Herramienta de Autoevaluación Docente, lo que implica que los datos corresponden solo a una muestra del total de docentes beneficiarios. De esta forma, el número total de respuestas a esta autoevaluación en los países seleccionados para el estudio es de 25.279.

Principales características de la muestra

En cuanto al **género**, la mayoría de los docentes son mujeres, representando el 69.54% de la muestra, mientras que los hombres constituyen el 27.16%, como se observa en la Tabla 11:

Tabla N°11: Distribución de género para docentes con cursos finalizados

Género	Número de docentes	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Hombre	6,865	27.16%	27.16%
Mujer	17,578	69.54%	96.69%
Otro	12	0.05%	96.74%
Prefiere no indicar	34	0.13%	96.87%
Sin información	790	3.13%	100%
Total	25,279	100%	

En relación con la **edad de los docentes**, la Tabla 12 muestra que el grupo con mayor participación corresponde a los mayores de 50 años (33.1%), mientras que más del 60% de los participantes tienen más de 40 años. Por otro lado, el 37.5% de los docentes son menores de 40 años. Estos datos indican que, en general, los participantes del programa tienden a estar en los rangos de mayor edad.

Tabla N°12: Distribución del rango etario para docentes con cursos finalizados

Rango de edad	Número de docentes	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
<30	3,587	14.19%	14.19%
30-40	5,889	23.30%	37.49%
40-50	7,172	28.37%	65.86%
>50	8,369	33.11%	98.97%
Sin información	262	1.04%	100%
Total	25,279	100%	100%

En cuanto al **nivel educativo de los docentes**, cerca del 80% poseen estudios terciarios o superiores, como se detalla en la Tabla 13. No obstante, llama la atención que aproximadamente el 20% de los docentes en la muestra presentan solo educación a nivel

secundario o inferior. Este dato podría estar sobrerrepresentado debido a que algunos docentes podrían haber interpretado incorrectamente la pregunta sobre el nivel educativo, confundiéndolo con el nivel en el que imparten clases. Sin embargo, al contrastar estos resultados con otras fuentes como la Encuesta Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje (TALIS) de 2018, coordinada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se observa que el porcentaje de docentes en esta situación es considerablemente menor, situándose en el 2.33% a nivel regional¹¹.

Tabla N°13: Distribución nivel educativo para docentes con cursos finalizados

Nivel Educativo	Número de profesores	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Doctorado	612	2.42%	2.42%
Máster	6,867	27.16%	29.59%
Terciaria	12,360	48.89%	78.48%
Secundaria	1,543	6.10%	84.58%
Primaria	3,018	11.94%	96.52%
Preescolar	488	1.93%	98.45%
No clasificado	379	1.50%	99.95%
Sin información	12	0.05%	100%
Total	25,279	100%	

Luego, respecto a las **asignaturas impartidas por los docentes** del Modelo Abierto, la mayoría reporta enseñar en varias áreas del conocimiento (27.5%), seguido de Tecnología/Informática (11.2%) y Lengua (10.5%). Les siguen Matemáticas (8.6%) y Ciencias (8.4%), mientras que Educación Física, Artes y Ciudadanía representan cada una un 5% o menos. Es importante destacar que cerca del 22% de los docentes seleccionaron la opción "Otro" para categorizar las asignaturas que imparten. En la Tabla a continuación, se observa la distribución:

¹¹ Fuente: OCDE (2018). *Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018*.

Tabla N°14: Distribución de asignaturas impartidas por docentes con cursos finalizados

Asignatura impartida	Número de profesores	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Artes	922	3.65%	3.65%
Ciencias	2,118	8.38%	12.03%
Ciudadanía	577	2.28%	14.31%
Educación Física	1,293	5.11%	19.42%
Imparto la mayoría de áreas de conocimiento	6,955	27.51%	46.94%
Lengua	2,661	10.53%	57.46%
Matemáticas	2,174	8.60%	66.06%
Otra	5,727	22.66%	88.72%
Sin información	20	0.08%	88.80%
Tecnología/Informática	2,832	11.20%	100%
Total	25,279	100%	

Finalmente, la Tabla 15 muestra los puntajes de la autoevaluación de competencias digitales, considerando tanto el promedio total, como las subdimensiones por país. Los datos muestran que los docentes de Argentina y Chile presentan un mayor nivel de apropiación en sus competencias digitales, destacándose como los de mayor puntaje. En contraste, los docentes de México, Perú y Ecuador reportan los puntajes más bajos.

Tabla N°15: Puntaje de autoevaluación de competencias digitales, total y por subdimensión.

País	Promedio total	Ciudadanía	Pedagogía	Desarrollo Profesional
Argentina	3.16	3.12	3.05	3.30
Brasil	2.70	2.52	2.67	2.92
Chile	3.03	2.88	2.97	3.23
Colombia	2.98	2.82	2.96	3.15
Ecuador	2.77	2.61	2.76	2.94
México	2.63	2.52	2.62	2.76
Perú	2.64	2.48	2.63	2.81
Uruguay	2.85	2.74	2.83	2.97
Venezuela	2.89	2.82	2.84	3.02
Total	2.72	2.57	2.71	2.88

3.2 Fidelización de los Docentes en el Modelo Abierto

Un aspecto importante para caracterizar las trayectorias formativas de los docentes en el Modelo Abierto de ProFuturo es la fidelización, entendida como la continuidad en la participación en los cursos ofrecidos por el programa. Este indicador puede ser de utilidad para evaluar tanto el nivel de compromiso de los docentes como la efectividad del Modelo Abierto en fomentar la formación continua, aprovechando los datos descriptivos disponibles. En la Tabla 16 se muestra el número de docentes según la cantidad de cursos completados, que varía desde '1 curso' hasta '10 o más cursos'.

Tabla N°16: Fidelización de docentes por país

País	1 curso	%	Entre 2 y 3 cursos	%	Entre 4 y 5 cursos	%	Entre 6 y 7 cursos	%	Entre 8 y 9 cursos	%	10 o más cursos	%	Total (%)
Argentina	16.549	71%	4.577	20%	1.077	5%	465	2%	226	1%	416	2%	100%
Brasil	114.546	51%	52.642	23%	19.278	9%	14.531	6%	7.302	3%	17.485	8%	100%
Chile	53.227	68%	19.271	25%	3.652	5%	993	1%	368	0%	376	0%	100%
Colombia	210.236	64%	89.306	27%	13.197	4%	3.803	1%	7.932	2%	4.323	1%	100%
Ecuador	32.221	27%	27.864	24%	16.635	14%	10.283	9%	6.844	6%	24.606	21%	100%
México	133.227	60%	53.469	24%	16.087	7%	9.857	4%	5.669	3%	3025	1%	100%
Perú	28.782	25%	29.438	26%	18.148	16%	12.030	11%	8.030	7%	16.550	15%	100%
Uruguay	11.994	49%	7.163	29%	2.556	10%	1.202	5%	629	3%	1.178	5%	100%
Venezuela	3.880	52%	2.236	30%	717	10%	307	4%	143	2%	201	3%	100%
Total (N°)	604.662	-	285.966	-	91.347	-	53.471	-	37.143	-	68.160	-	1.140.749

Entre los **países con mayor fidelización de docentes** destacan **Ecuador y Perú**. En Ecuador, solo el 27% de los docentes ha realizado '1 curso', un porcentaje relativamente bajo en comparación con otros países. Además, más del 20% de los docentes ha completado '10 o más cursos', lo que refleja un alto nivel de fidelización. En Perú, el porcentaje de docentes que realiza '1 curso' es aún menor, con un 25,58%, mientras que casi el 15% ha completado '10 o más cursos', posicionándolo como otro de los países con mayor fidelización en la región.

En contraste, países como **Chile y Argentina muestran una menor fidelización** al programa. En Chile, el 68% de los docentes realiza solo un curso, mientras que en Argentina la cifra es aún mayor, alcanzando el 71%. Además, sólo un 0,48% de los docentes en Chile y un 1,78% en Argentina han completado '10 o más cursos'.

3.3 Efectos del Programa en las Competencias Digitales

Tal como se ha señalado, el análisis de los efectos del Modelo Abierto en las competencias digitales de los docentes se centró en evaluar los resultados obtenidos mediante la Herramienta de Autoevaluación de Competencias Digitales Docentes.

3.2.1 Resultados del Modelo 1

El Modelo 1 evaluó a docentes con una única autoevaluación, permitiendo analizar cómo las horas de formación y el número de cursos completados antes de la evaluación influyen en su nivel de competencias digitales. Los principales resultados muestran que:

- Existe una **correlación positiva y significativa (al 1%)** entre el número de cursos y horas de formación realizados y los puntajes promedio en las tres dimensiones evaluadas.
- En promedio, los docentes obtuvieron **puntajes situados entre los niveles de Familiarización (2) y Adaptación (3)** en sus autoevaluaciones, mostrando una tendencia ascendente en función de la cantidad de formación recibida.
- Los efectos fueron **consistentes en las tres dimensiones**, a saber: Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional.
- Para conocer el detalle de estos resultados, se sugiere revisar el [Anexo 7](#).

En relación con las **variables de control**, se identifican los siguientes patrones estadísticamente significativos:

- **Nivel educativo:** Existe una **correlación positiva y significativa** entre un mayor nivel educativo y un mejor desempeño en las tres dimensiones evaluadas (Ciudadanía, Pedagogía y Desarrollo Profesional) en casi todas las especificaciones analizadas. Esto sugiere que los docentes con niveles educativos más altos tienden a reportar mayores competencias digitales.
- **Grupo de edad:** La variable de edad muestra una **correlación negativa y significativa** con el puntaje en todas las dimensiones y en todas las especificaciones del modelo. Esto indica que los docentes de mayor edad, en promedio, tienden a reportar menores puntajes en competencias digitales en comparación con los más jóvenes.
- **Género:** Los resultados muestran que, en promedio, los docentes hombres obtienen puntajes más altos que las mujeres, una diferencia que resulta **estadísticamente significativa** en todos los modelos analizados.

Para ilustrar los resultados del modelo, en los Gráficos 14 y 15 se observa la correlación entre la participación en cursos y el número de horas de formación antes de la primera evaluación.

Gráfico N°14: Correlación entre la participación en cursos del Modelo Abierto y los resultados en la primera autoevaluación¹²

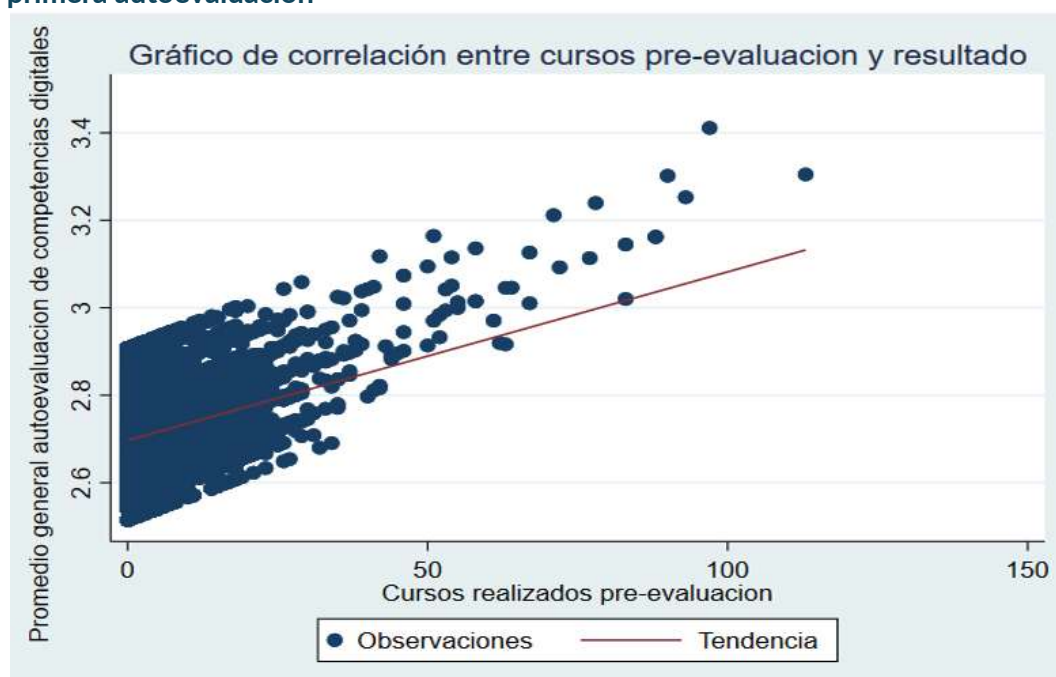
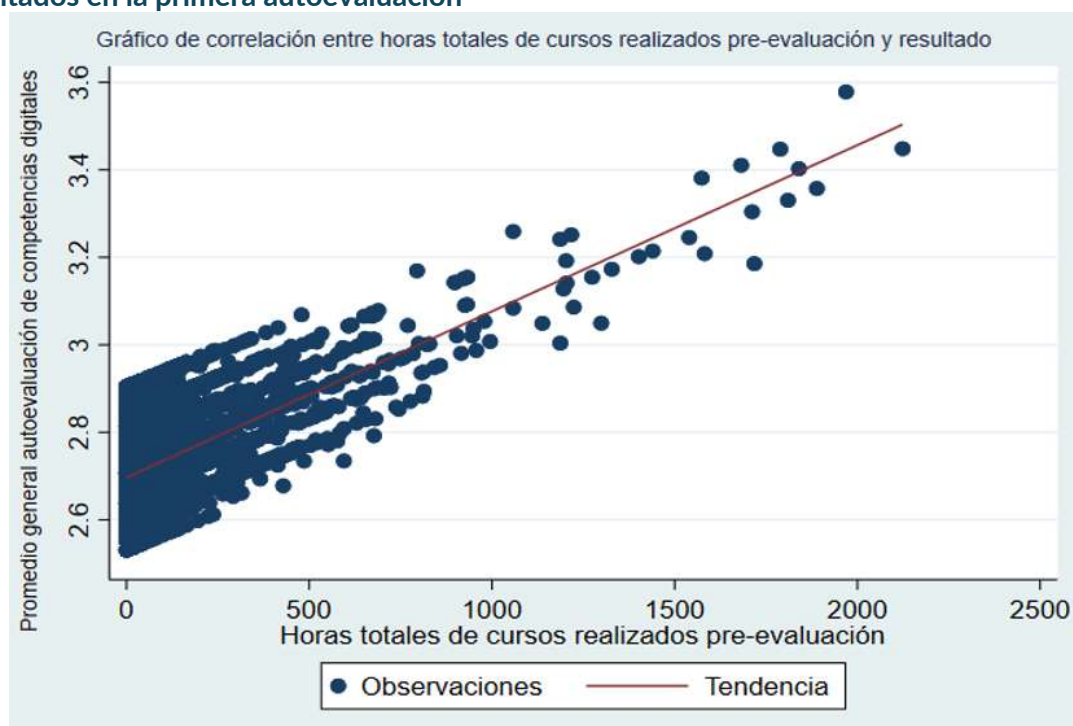


Gráfico N°15: Correlación entre el total de horas de formación en el Modelo Abierto y los resultados en la primera autoevaluación



¹²El propósito de los gráficos 14 y 15 es ilustrar la tendencia general en la relación entre el número de cursos completados y el puntaje obtenido en la primera autoevaluación de competencias digitales. Para ello, se ha considerado todo el rango de la muestra, aunque se observa una concentración significativa de las observaciones en los valores iniciales. Esta estrategia permite captar y representar de manera adecuada la tendencia general, sirviendo como referencia para la interpretación de los datos.

3.2.2 Resultados del Modelo 2

El Modelo 2 proporcionó un análisis longitudinal al considerar a los docentes que realizaron dos autoevaluaciones en momentos diferentes. Este enfoque se implementó con el objetivo de observar cómo la participación en cursos puede influir en el desarrollo de las competencias digitales de los educadores, empleando su autoevaluación inicial como línea base. Con ello, se buscó mitigar posibles sesgos de familiarización con el instrumento¹³ o sesgos relacionados con la autoselección¹⁴, aislando con mayor precisión los efectos reales del programa a través de un “experimento natural” aprovechando los datos disponibles de ProFuturo. Este modelo incluyó dos grupos:

- **Grupo de tratamiento:** Docentes que participaron en al menos un curso en el Modelo Abierto de ProFuturo entre ambas autoevaluaciones.
- **Grupo de control:** Docentes que no realizaron ningún curso en el Modelo Abierto de ProFuturo durante el mismo periodo.

La tabla 14 presenta los promedios de la diferencia entre la primera y la segunda evaluación, tanto en el puntaje total como en cada una de las dimensiones evaluadas. Los datos muestran que, **en promedio, los docentes que completaron ambas evaluaciones tienden a mejorar sus resultados en la segunda**, lo que sugiere dos posibles explicaciones:

- **Efecto de los cursos de ProFuturo:** La participación en los cursos podría estar generando una mejora en las competencias digitales de los docentes.
- **Familiarización con la herramienta:** Los docentes podrían haber adquirido mayor conocimiento sobre el proceso de autoevaluación, lo que podría influir en una mejora en sus calificaciones.

Sin embargo, al comparar los resultados entre los docentes que participaron en cursos de ProFuturo entre las evaluaciones (grupo de tratamiento) y aquellos que no lo hicieron (grupo de control), **se observa que el grupo de tratamiento muestra un mayor incremento en sus puntajes**. Esto sugiere que la diferencia en la mejora puede atribuirse, en gran medida, a la participación en los cursos de ProFuturo, reforzando la hipótesis del impacto positivo del programa en el desarrollo de competencias digitales.

¹³ El sesgo de “**familiarización con el instrumento**” en este contexto se refiere a la influencia que puede tener la experiencia previa de un docente con el proceso de autoevaluación de ProFuturo sobre sus resultados en evaluaciones posteriores. Específicamente, este sesgo ocurriría cuando los docentes que ya han aplicado la autoevaluación de competencias digitales una vez, se vuelven más competentes en manejar el instrumento en futuras aplicaciones porque están más familiarizados con su formato, preguntas o tecnología empleada. Esta familiaridad puede llevar a mejoras en los puntajes de las evaluaciones que no reflejan necesariamente un verdadero avance en sus competencias digitales.

¹⁴ Este sesgo se refiere a la tendencia de que los docentes con un mayor interés inicial en los contenidos del programa, quienes posiblemente ya posean competencias digitales más avanzadas, sean también los que más probablemente se inscriban en los cursos. Esta predisposición puede influir en los resultados de los estudios que evalúan la efectividad del programa, al no representar de manera equitativa a todos los docentes.

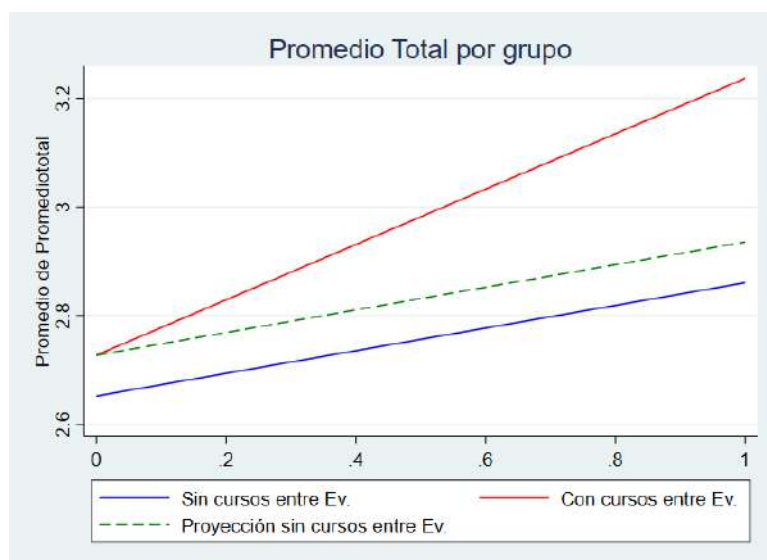
Tabla N°15: Diferencias entre grupo de “tratamiento” y “control” para promedio total y por dimensión

	Grupo de "tratamiento"			Grupo de "control"		
	Primera evaluación	Segunda evaluación	Diferencia	Primera evaluación	Segunda evaluación	Diferencia
Promedio Total	2,86	3,24	0,38	2,65	2,73	0,07
Ciudadanía	2,70	3,06	0,36	2,49	2,56	0,07
Pedagogía	2,80	3,20	0,40	2,66	2,70	0,04
Desarrollo Profesional	3,08	3,44	0,37	2,81	2,92	0,11

Para visualizar estos resultados de manera gráfica, se presentan los **gráficos 16 a 17**. En ellos, se muestra la **evolución de los puntajes de las autoevaluaciones tanto para el grupo que realizó cursos entre las dos evaluaciones (grupo de “tratamiento”) como para el grupo que no los realizó (grupo de “control”)**. Además de las tendencias reales observadas en cada grupo, se incluye una proyección hipotética para el grupo de “tratamiento”, asumiendo que sus puntajes habrían seguido la misma tendencia que el grupo de “control” de no haber participado en los cursos del Modelo Abierto.

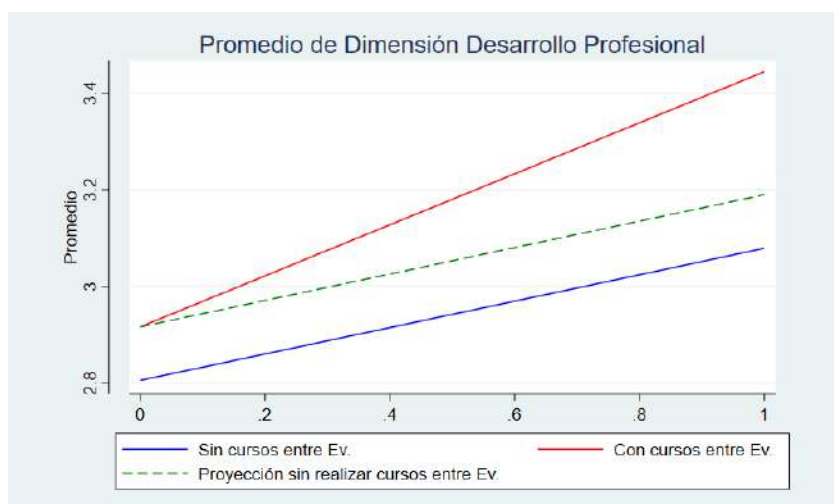
Esta proyección permite comparar cómo habría evolucionado el grupo de tratamiento en ausencia de los cursos, destacando así el impacto potencial de la intervención. Los resultados indican que, en promedio, el grupo de “tratamiento” experimentó una mejora significativamente mayor en la segunda evaluación en comparación con el grupo de “control”. Esta diferencia positiva se refleja tanto en el puntaje total como en cada una de las dimensiones evaluadas (Ciudadanía, Pedagogía y Desarrollo Profesional), reforzando la hipótesis de que los cursos de ProFuturo contribuyen al fortalecimiento de las competencias digitales docentes.

Gráfico N°16: Promedio Total de las 3 dimensiones para “grupo de tratamiento” y “grupo de control”



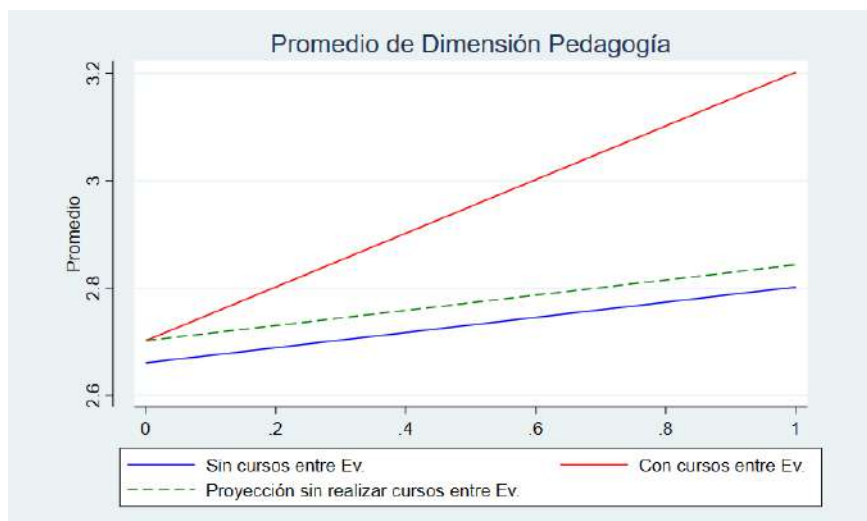
Nota: El eje “X” representa las dos evaluaciones: la primera en $x=0$ y la segunda en $x=1$. Por su parte, el eje “Y” muestra el promedio de la dimensión evaluada, en este caso, el promedio total. La línea azul representa la mejora real del grupo de control (docentes sin cursos entre evaluaciones); la línea tachada verde, proyecta la mejora esperada, hipotética, del grupo de tratamiento, esto es, sin la intervención de ProFuturo. La roja muestra el cambio real promedio de los docentes con cursos entre evaluaciones, donde destaca la mejora más acentuada que tiene este grupo de docentes en comparación con el grupo control.

Gráfico N°17: Promedio Dimensión de Desarrollo Profesional para “grupo de tratamiento” y “grupo de control”



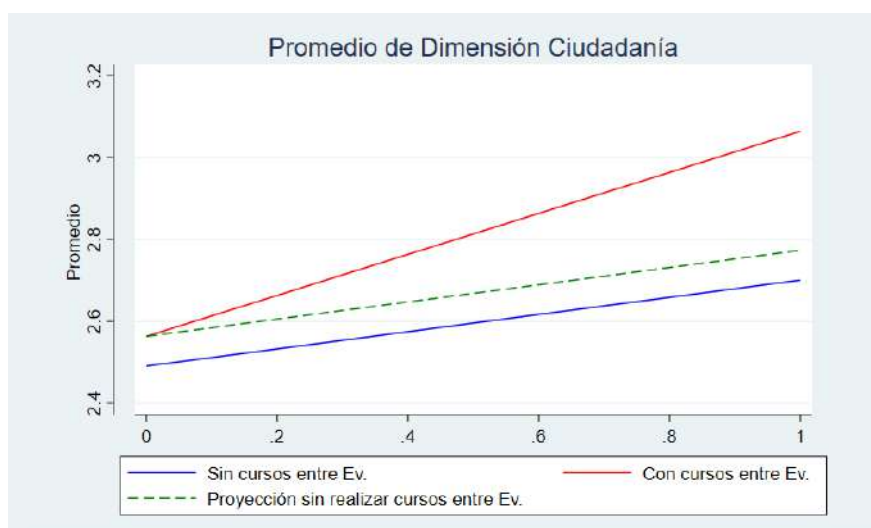
Nota: El eje “X” representa las dos evaluaciones: la primera en $x=0$ y la segunda en $x=1$. Por su parte, el eje “Y” muestra el promedio de la dimensión evaluada, en este caso, el puntaje promedio de Desarrollo Profesional. La línea azul representa la mejora real del grupo de control (docentes sin cursos entre evaluaciones); la línea tachada verde, proyecta la mejora esperada, hipotética, del grupo de tratamiento, esto es, sin la intervención de ProFuturo. La roja muestra el cambio real promedio de los docentes con cursos entre evaluaciones, donde destaca la mejora más acentuada que tiene este grupo de docentes en comparación con el grupo control.

Gráfico N°18: Promedio Dimensión de Pedagogía para “grupo de tratamiento” y “grupo de control”



Nota: El eje “X” representa las dos evaluaciones: la primera en $x=0$ y la segunda en $x=1$. Por su parte, el eje “Y” muestra el promedio de la dimensión evaluada, en este caso, el puntaje promedio de Pedagogía. La línea azul representa la mejora real del grupo de control (docentes sin cursos entre evaluaciones); la línea tachada verde, proyecta la mejora esperada, hipotética, del grupo de tratamiento, esto es, sin la intervención de ProFuturo. La roja muestra el cambio real promedio de los docentes con cursos entre evaluaciones, donde destaca la mejora más acentuada que tiene este grupo de docentes en comparación con el grupo control.

Gráfico N°19: Promedio Dimensión de Ciudadanía para “grupo de tratamiento” y “grupo de control”



Nota: El eje “x” representa las dos evaluaciones: la primera en $x=0$ y la segunda en $x=1$. Por su parte, el eje “y” muestra el promedio de la dimensión evaluada, en este caso, el puntaje promedio de Ciudadanía. La línea azul representa la mejora real del grupo de control (docentes sin cursos entre evaluaciones); la línea tachada verde, proyecta la mejora esperada, hipotética, del grupo de tratamiento, esto es, sin la intervención de ProFuturo. La roja muestra el cambio real promedio de los docentes con cursos entre evaluaciones, donde destaca la mejora más acentuada que tiene este grupo de docentes en comparación con el grupo control.

Los resultados del análisis se presentan en las tablas del [Anexo 8](#), cada una de las cuales detalla los hallazgos correspondientes a una de las dimensiones evaluadas (Ciudadanía, Pedagogía y Desarrollo Profesional). En estas tablas se observa que tanto **la cantidad de cursos realizados entre las evaluaciones como las horas de formación completadas tienen un efecto positivo y significativo en la diferencia de puntaje entre las evaluaciones para todas las dimensiones analizadas**. En la mayoría de los casos, la significancia estadística se encuentra al nivel del 1%.

Además, la relación positiva entre los cursos y el desarrollo de competencias digitales se mantiene consistente incluso al incluir variables de control en los modelos, lo que refuerza la solidez y robustez de los resultados. Estos hallazgos sugieren que los cursos del Modelo Abierto podrían estar contribuyendo al fortalecimiento de las competencias digitales docentes.

Resultados por Escuela de Conocimiento del Modelo Abierto

Al desagregar los resultados del Modelo 2 por "Escuelas de Conocimiento"¹⁵ del Modelo Abierto, se busca identificar si estas **tienen un efecto en el desarrollo de las tres dimensiones de competencias digitales** (Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional), evaluadas a través de la herramienta de autoevaluación.

Los resultados de este análisis se encuentran en las tablas del [Anexo 9](#), donde se presentan los modelos que utilizan como variables independientes la "cantidad de cursos" y la "cantidad de horas de cursos". En estas tablas se destacan las escuelas de conocimiento que muestran un efecto positivo y significativo en el desarrollo de cada dimensión de competencias digitales. Además, se incluyen los signos y los niveles de significancia de las variables de control consideradas en el modelo, lo que permite una interpretación más completa de los hallazgos. Sin embargo, la muestra es pequeña y es arriesgado hacer afirmaciones concluyentes a nivel de efectos en las escuelas de conocimiento.

De acuerdo con estos resultados, se observa una **correlación positiva y significativa entre la cantidad de cursos o las horas de formación de la Escuela de Competencia Digital** y una mejora en casi todas las dimensiones evaluadas por la herramienta de autoevaluación de competencias digitales. Además, cuando se toma como variable independiente la cantidad de horas de cursos, **la Escuela de Alfabetizaciones Múltiples también muestra una relación positiva y significativa** con los puntajes en las tres dimensiones.

4. Conclusiones Modelo Abierto

El análisis del Modelo Abierto de ProFuturo, centrado en nueve países de América Latina, ofrece una visión inicial sobre las trayectorias docentes en el marco del programa, explorando tanto las características de los participantes como los efectos del Modelo Abierto en el fortalecimiento de sus competencias digitales. Asimismo, el estudio aporta información sobre

¹⁵ **Las Escuelas de Conocimiento** en el Modelo Abierto de ProFuturo son una articulación de la oferta educativa del programa, diseñada para facilitar la comprensión por parte de los usuarios de cómo los distintos recursos de formación contribuyen a áreas específicas de desarrollo. Estas escuelas están definidas considerando los focos estratégicos de ProFuturo y la disponibilidad actual de recursos. Cada escuela se centra en un área temática específica, como la Competencia Digital, Matemáticas, Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial, entre otras, proporcionando un marco organizado para abordar los diferentes aspectos de la educación y la formación docente en consonancia con las necesidades pedagógicas y tecnológicas actuales. Fuente: ProFuturo (2023). "Propuesta educativa ProFuturo Modelo Abierto". Para mayor información se sugiere revisar el sitio web de ProFuturo donde se presenta su propuesta educativa, disponible en el siguiente enlace: <https://profuturo.education/propuesta-educativa/>

las dinámicas de participación y fidelización, destacando patrones y tendencias que son relevantes para orientar futuras evaluaciones del programa. A continuación, se resumen las principales conclusiones:

Perfil de los Docentes Participantes: Los resultados revelan que la mayoría de los docentes son mayores de 40 años (60%), con un grupo significativo mayor de 50 años (33,11%), lo que indica que el programa atrae a profesionales con experiencia. Además, el 69,74% de los participantes son mujeres, y un 48,89% tiene educación terciaria, con un 30% que posee formación de máster o doctorado, demostrando una alta preparación académica.

Distribución de Asignaturas: Los docentes en el Modelo Abierto enseñan una variedad de asignaturas. La opción más común es "Imparto la mayoría de las áreas de conocimiento" (27,51%). También hay una representación notable en áreas como Tecnología/Informática, Lengua, Matemáticas y Ciencias, lo que muestra el amplio alcance del programa.

Resultados en la Autoevaluación por país:

- **Argentina y Chile:** Los docentes de estos países presentaron los puntajes más altos en las autoevaluaciones de competencias digitales (3.16 y 3.03, respectivamente). Esto podría estar relacionado con factores como políticas educativas más avanzadas, acceso continuo a formación profesional y mejores condiciones para la integración tecnológica en el aula, aunque estas causas requieren mayor análisis.
- **México, Perú y Ecuador:** Estos países obtuvieron los puntajes promedio más bajos (2.63, 2.64 y 2.77, respectivamente), lo que podría reflejar limitaciones en recursos tecnológicos, menos oportunidades de capacitación y desafíos contextuales específicos que afectan el desarrollo de competencias digitales, aunque estas causas también requerirían mayor análisis.

Estas diferencias destacan la importancia de profundizar en el análisis de los factores subyacentes, con el objetivo de orientar de manera más estratégica y pertinente las futuras evaluaciones del programa. Además, informan sobre la relevancia de desarrollar estrategias diferenciadas y contextualizadas que respondan eficazmente a las necesidades locales y regionales de los docentes, garantizando una implementación más adecuada y alineada con las particularidades y desafíos específicos de cada país.

Fidelización de docentes: Ecuador y Perú destacan por sus altas tasas de fidelización, con un número significativo de docentes completando 10 o más cursos, mientras que en Chile y Argentina se observa una mayor proporción de participantes que sólo completan un curso. Este contraste entre tasas de fidelización y resultados de autoevaluación plantea interrogantes que será necesario abordar en las próximas fases del estudio. En este sentido, los países con mayor fidelización presentan puntajes más bajos en competencias digitales, mientras que aquellos con menor fidelización, como Chile y Argentina, presentan puntajes más altos.

Lo anterior, da cuenta de la necesidad de un análisis más profundo en las próximas fases para comprender cómo los factores contextuales y del programa podrían explicar estas tendencias.

La intensidad de la formación estaría relacionada con mayores niveles de competencia digital: El análisis muestra una relación positiva entre la cantidad de cursos o horas de formación y el desarrollo de competencias digitales. Los docentes que completaron más cursos o dedicaron más horas de formación obtuvieron mejores puntajes en áreas competenciales claves como Pedagogía, Ciudadanía Digital y Desarrollo Profesional. Estos resultados refuerzan la importancia de promover una participación más sostenida en el programa para maximizar su impacto.

Efectos promisorios del Modelo Abierto:

Utilizando la primera evaluación como línea base, se confirma que la cantidad de cursos y horas de formación mejora significativamente las competencias evaluadas. Algunas Escuelas de Conocimiento, como Competencia Digital y Alfabetizaciones Múltiples, tienen un impacto mayor.

Si bien estos resultados son alentadores y consolidan la relevancia del Modelo Abierto como una herramienta clave para la formación docente en Latinoamérica, la variabilidad observada en la fidelización y los efectos del programa entre países y áreas temáticas resalta la necesidad de complementar estos hallazgos con metodologías cualitativas. Este enfoque permitirá comprender con mayor profundidad las barreras y facilitadores que explican las diferencias encontradas. Asimismo, esta variabilidad señala oportunidades valiosas para ajustar y optimizar el programa de acuerdo con las necesidades específicas de cada contexto local, fortaleciendo su sostenibilidad en el largo plazo.

IV. Reflexiones finales

El informe de la Fase 1 del Programa ProFuturo proporciona un panorama inicial sobre los impactos de ambas modalidades en los nueve países de América Latina donde se implementa esta modalidad, a saber: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela. A través del análisis de diversas fuentes secundarias y la aplicación de técnicas cuasi-experimentales, este estudio ha buscado responder a la necesidad de ProFuturo de contar con evidencia promisorio sobre el impacto de su programa en la región.

Los resultados obtenidos confirman la existencia de tendencias positivas en las poblaciones beneficiarias tanto del Modelo Integral como del Modelo Abierto de ProFuturo, reflejadas en mejoras en los aprendizajes (y otros indicadores educativos relevantes) así como en la mejora en los niveles de competencia digital de los docentes. Estas tendencias, aunque alentadoras, son consideradas como **evidencia promisorio**, es decir, datos iniciales que sugieren que el programa podría estar generando efectos positivos, pero que aún no permiten establecer una relación causal definitiva. Lo anterior, subraya la necesidad de estudios más robustos que controlen variables contextuales y permitan atribuir los efectos observados al programa de manera más certera.

Con todo, estos hallazgos proporcionan una base sólida para avanzar en la formulación de preguntas de evaluación, la selección de indicadores clave y el diseño de estrategias metodológicas más pertinentes y precisas. En este sentido, el estudio ha aprovechado al máximo la información disponible para identificar los posibles efectos de ambas modalidades y mapear los vacíos de conocimiento que aún necesitan ser abordados. Este paso es fundamental antes de emprender una evaluación de impacto a mayor escala, ya que permite optimizar el uso de los datos existentes, minimizando costos y reduciendo los riesgos asociados con evaluaciones más complejas.

Los resultados actuales sugieren que el **Modelo Integral** de ProFuturo está generando efectos positivos y significativos en el rendimiento académico en matemáticas y lectoescritura. Entre los factores asociados a la intervención que muestran correlaciones positivas con estos resultados se destacan la integración de tecnología, el cuidado del equipo ProFuturo, la intensidad de uso del programa, el compromiso de los directivos y la motivación de los docentes. Además, los hallazgos reflejan una implementación coherente del Modelo Integral entre los países, aunque las variaciones en las frecuencias observadas podrían estar influenciadas por los contextos locales específicos.

Sin embargo, la falta de control sobre variables externas, como cambios en los equipos directivos, la incorporación de otros programas educativos o mejoras en la infraestructura escolar, introduce incertidumbre sobre las causas de las mejoras observadas. En este contexto, se evidencia la necesidad de avanzar hacia una evaluación de impacto más robusta, que permita clarificar estas relaciones, atribuir los efectos con mayor precisión y fortalecer los hallazgos obtenidos.

En el caso del Modelo Abierto, los resultados sugieren que está generando efectos positivos y significativos en la mejora del nivel de competencias digitales de los docentes. Factores clave que correlacionan positivamente con esta mejora incluyen la cantidad de horas dedicadas y el número de cursos realizados por los docentes en el marco del programa. Sin embargo, la falta de datos externos, como registros administrativos nacionales, limita la posibilidad de aislar y atribuir de manera precisa el efecto específico del Modelo Abierto en el desarrollo de estas competencias. Para superar esta limitación, es fundamental avanzar hacia una evaluación que permita comparar de forma rigurosa y longitudinal los efectos del programa entre grupos de tratamiento y control. Esto garantizaría una comprensión más precisa de los resultados observados y su relación directa con la intervención.

Estos hallazgos adquieren especial relevancia en un contexto regional marcado por desafíos estructurales, como la escasez de docentes, las brechas en competencias digitales y el acceso desigual a tecnologías educativas (UNESCO 2023, UNESCO 2024). En este contexto, programas de educación digital como ProFuturo desempeñan un papel crucial en la transformación educativa, ofreciendo acceso inclusivo a recursos y herramientas tecnológicas que apoyan el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 4, orientado a garantizar una educación de calidad para todos.

No obstante, estos resultados también evidencian la necesidad de abordar algunas de las limitaciones identificadas como la heterogeneidad y la disponibilidad limitada de datos administrativos entre países, lo que limita la capacidad de realizar análisis comparables y más robustos. Estas limitaciones subrayan la importancia de avanzar hacia una evaluación de impacto a mayor escala en ambas modalidades que incorpore datos primarios y permita generar evidencia más precisa y completa sobre los efectos del programa en el aprendizaje y otras dimensiones clave.

Proyecciones y recomendaciones para la Fase 2: Matriz de Centros Educativos seleccionados para la Fase II del Modelo Integral

Si bien los análisis cuantitativos ofrecen indicios de los efectos promisorios de ProFuturo, aún no se cuenta con un entendimiento profundo de los mecanismos que explican dichas mejoras, para entender **por qué y cómo** se generan los efectos encontrados. Tampoco se ha explorado suficientemente el impacto de las condiciones contextuales que influyen en la implementación del programa, lo que resulta esencial para futuras fases del estudio. A través de la Fase 2 del estudio, se espera complementar los hallazgos de la Fase 1 con un análisis cualitativo en profundidad que permita desentrañar los mecanismos detrás de los resultados observados. Este enfoque permitirá explorar los facilitadores, obstáculos y variables contextuales que median los efectos del programa en los centros educativos y en las trayectorias de formación docente continua.

Algunas preguntas clave que se espera abordar en esta segunda fase son:

- ¿Cómo varía la implementación de ProFuturo según las características de los centros educativos?
- ¿Qué percepción tienen las comunidades educativas sobre el impacto del programa en sus procesos de enseñanza y aprendizaje?
- ¿Qué mecanismos específicos explican las mejoras en los resultados educativos observados?
- ¿Cuáles son los facilitadores y obstáculos para la formación continua de los docentes en la región?

Estas preguntas permitirán avanzar hacia un análisis más profundo de los factores que influyen en el éxito o las limitaciones de la intervención, proporcionando una comprensión más completa que servirá de base para el diseño de futuras evaluaciones de procesos e impacto. De este modo, será posible obtener una visión más detallada sobre el alcance y la efectividad de los resultados esperados del programa ProFuturo en las comunidades educativas de América Latina.

Con el objetivo de avanzar hacia la Fase II del Modelo Integral, se presenta a continuación una propuesta preliminar de centros educativos seleccionados para el análisis en profundidad. Los criterios definitivos para la construcción de la muestra final serán detallados en el próximo informe de resultados, ya que su definición dependerá de una evaluación de la factibilidad y pertinencia por parte de los equipos locales de ProFuturo en cada país.

Propuesta de Centros Educativos para la Fase II

Caso 1: Chile

Para la selección de casos (Tabla 16) se utilizaron criterios definidos específicamente para el contexto de Chile. Estos criterios consideran:

1. La diferencia en el puntaje SIMCE en matemáticas y lectura por centro educativo entre los años 2018 (previo a la implementación del programa ProFuturo en Chile) y 2023 (última medición disponible). Este criterio se basó en el cálculo del promedio de las diferencias para identificar el "modo en que el puntaje promedio del SIMCE ha evolucionado en el establecimiento desde que se aplica el programa ProFuturo".
2. El uso acumulado del programa ProFuturo durante el año 2023, medido como el número de actividades mensuales realizadas por estudiante en cada cuatrimestre y promediadas a nivel anual.

Con estos criterios preliminares, se seleccionaron los centros educativos que presentan los mayores contrastes en la evolución de los resultados SIMCE y el uso acumulado del programa ProFuturo, con el objetivo de identificar casos que maximicen estas diferencias, permitiendo un análisis en profundidad para comprender los impactos y el contexto de implementación del programa, como se observa en la Figura 1.

Figura N°1: Criterios Selección de Casos - Chile

Matriz de casos	Mejora significativa de su promedio SIMCE (2018-2023) - 4to básico	Deterioro significativo de su promedio SIMCE (2018-2023) - 4to básico
Alto nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (+)	1	3
Bajo nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (-)	2	4

Tabla N°16: Matriz de Centros Educativos - Chile

Nombre Centro Educativo	Tipo de caso
CENTRO DE EDUC. TECN.PROFESIONAL CODEDUC	1
LICEO MALAQUIAS CONCHA	1
LICEO MUNICIPAL LA GRANJA POETA NERUDA	1
ESCUELA MUNICIPAL DE TUNICHE	2
COLEGIO ISABEL LA CATOLICA	2
ESCUELA BASICA PUERTAS NEGRAS	2
ESCUELA VALLE DEL INCA	2
ESCUELA LAURA MATUS MELENDEZ	2
COLEGIO PART. PATRONA SEÑORA DE LOURDES	3
ESCUELA SIXTO MENDEZ PARADA	3
ESCUELA DIGNA CAMILO	3
ESCUELA BERTA SAAVEDRA SEGURA	3
ESC. BÁSICA MUNICIPAL RISOPATRÓN	4
ESCUELA LA VICTORIA	4
ESCUELA BASICA OSCAR SALINAS	4
ESCUELA PANGUILEMO	4

Caso 2: Brasil

Para la selección de casos (Tabla 17) se realizaron ajustes sobre la metodología utilizada en Chile, Perú y Ecuador. Esto se debe a que la base de datos de la prueba SAEB más recientes que se encuentran disponibles corresponden al año 2021, mientras que los resultados para el año 2023 sólo se pueden encontrar manualmente por centro educativo.

Para abordar esta limitación:

1. Se seleccionaron los 20 centros educativos con mayor y menor uso acumulado de actividades del Modelo Integral de ProFuturo entre los años 2022 y 2023.

Luego, se seleccionaron de forma manual los puntajes 2023 de la prueba SAEB de matemáticas para cada uno de estos centros educativos y se calculó la diferencia entre el puntaje 2023 y 2021. Con ello, se buscó encontrar casos que maximicen la diferencia de puntaje en SAEB y de uso acumulado de PF en el periodo señalado, como se observa en la Figura 2.

Figura N°2: Criterios Selección de Casos - Brasil

Matriz de casos	Mejora significativa puntaje SEAB CE (2021-2023)	Deterioro significativo puntaje SAEB CE (2021-2023)
Alto nivel de uso PF por estudiante (2023)	1	3
Bajo nivel de uso PF por estudiante (2023)	2	4

Tabla N°17: Matriz de Centros Educativos - Brasil

Nombre Centro Educativo	Tipo de caso
ESCOLA MUNICIPAL CELIA FRANCO DA COSTA PRADO	1
ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA CECILIA GARCIA DOS SANTO	1
ESCOLA MUL INGLATERRA	1
ESCOLA ESTADUAL OTAVIO BEZERRA	2
ESCOLA MUNICIPAL MARIA FRANCISCA DE JESUS	2
ESCOLA MUNICIPAL CAPITAL FRANCISCO GONCALVES NASCIMENTO	3
ESCOLA MUNICIPAL CARVALHO NETO	3
ESCOLA MUL VERIDIANO ZACARIAS DE OLIVEIRA	3
EMEF TOBIAS BARRETO	4
EMEF ANISIO TEIXEIRA	4

Caso 3: Perú

Para la selección de casos (Tablas 18 y 19) se realizaron ajustes metodológicos debido a limitaciones en la disponibilidad de datos. Los criterios definidos para Perú se basaron en:

1. Resultados de la prueba EME, seleccionando centros educativos que contaran con dos evaluaciones, asegurando continuidad en la metodología de selección propuesta en el estudio. Sin embargo, no fue posible identificar escuelas en Lima que cumplieran con este criterio, por lo que se seleccionaron dos escuelas en Cusco que corresponden a los cuadrantes verde y amarillo de la matriz.
2. Evolución de la matrícula, utilizada como criterio complementario para los casos restantes, permitiendo incluir centros educativos ubicados en Lima, dado que la prueba EME no arrojó resultados aplicables en esta región.

Estos criterios permitieron construir dos matrices:

- Tabla 18: Propuesta de selección de 2 centros educativos en Cusco, alineados con los cuadrantes relevantes.
- Tabla 19: Propuesta de selección de centros educativos en Lima, basada en la evolución de matrícula.

La metodología adoptada asegura una selección representativa de casos que maximicen la diversidad de contextos y permitan un análisis profundo de los impactos del programa ProFuturo en las regiones seleccionadas (ver Figuras 3 y 4).

Figura N°3: Criterios Selección de Casos - Perú (Cusco)

Matriz de casos	Mejora significativa de su promedio EME (2019-2023) - 4to básico	Deterioro significativo de su promedio EME (2019-2023) - 4to básico
Alto nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (+)	1	3
Bajo nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (-)	2	4

Figura N°4: Criterios Selección de Casos - Perú (Lima)

Matriz de casos	Mejora significativa de su matrícula (2019-2023) - 4to básico	Deterioro significativo de su matrícula (2019-2023) - 4to básico
Alto nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (+)	1	3
Bajo nivel de Uso PF por estudiante el 2023 (-)	2	4

Tabla N°18: Matriz de Centros Educativos - Perú (Cusco)

Nombre Centro Educativo	Tipo de caso
51002 ALEJANDRO SANCHEZ ARTEAGA Primaria	1
11020 SAN JUDAS TADEO Primaria	1
50022 JORGE CHAVEZ CHAPARRO Primaria	1
38257 SAN RAMON Primaria	2
11017 NICOLAS LA TORRE GARCIA Primaria	2
10828 EX COSOME Primaria	2
11517 SANTA ANA Primaria	2
80819 FRANCISCO LIZARZABURO Primaria	2
51009 FRANCISCO SIVIRICHI Primaria	3
16012 primaria	3
54008 DIVINO MAESTRO Primaria	4
VIRGEN ASUNTA Primaria	4
38582 ABRAHAM VALDELOMAR Primaria	4

Tabla N°19: Matriz de Centros Educativos - Perú (Lima)

Nombre Centro Educativo	Tipo de caso
7075 JUAN PABLO II Primaria	1
7064 MARIA AUXILIADORA Primaria	1
6030 VICTOR A BELAUNDE DIEZ CANSECO Primaria	1
7039 MANUEL SCORZA TORRES Primaria	1
ARQUITECTO FERNANDO BELAUNDE TERRY Primaria	1
6032 ALMIRANTE MIGUEL GRAU SEMINARIO Primaria	2
6091 CESAR VALLEJO Primaria	2
7259 VICTOR R. HAYA DE LA TORRE Primaria	2
6090 JOSE OLAYA BALANDRA Primaria	2
6046 Primaria	2
20480 SANTA CATALINA Primaria	3
6059 SAGRADO CORAZON DE JESUS Primaria	3
7044 SAN MARTIN DE PORRES Primaria	3
20320 DOMINGO MANDAMIENTO SIPAN Primaria	3
6064 FRANCISCO BOLOGNESI Primaria	4
7093 REPUBLICA DE FRANCIA Primaria	4
7059 JOSE ANTONIO ENCINAS FRANCO Primaria	4
21001 ZOILO CANDELA SANCHEZ Primaria	4
21007 FELIX B. CARDENAS Primaria	4
SAN MARTINCITO DE PORRES Primaria	4

Caso 4: Ecuador

Para la selección de casos (Tabla 20) se utilizaron los criterios definidos específicamente para el contexto de Ecuador. Estos criterios consideran:

1. Los datos administrativos de matrícula por centro educativo (CE), comparando el periodo 2018 (antes de la implementación del programa ProFuturo) y 2023. Este criterio permite evaluar los cambios en la matrícula como un posible indicador del impacto del programa ProFuturo en las comunidades escolares. Dado que no se dispone de datos consistentes a lo largo del tiempo para resultados académicos, esta variable ofrece una aproximación alternativa al progreso de los centros educativos.
2. El uso acumulado del programa ProFuturo durante el año 2023, medido como el número de actividades mensuales realizadas por estudiante y calculado a partir de las medianas de los tres cuatrimestres del año.

Con estos criterios, se definieron cuatro tipos de centros educativos para el análisis, según la interacción entre los cambios en matrícula y el nivel de uso del programa ProFuturo. Esto permite identificar casos representativos que reflejen tanto las variaciones significativas en la matrícula como el grado de utilización del programa, maximizando la diversidad de escenarios para un análisis en profundidad (Figura 5).

Figura N°5: Criterios Selección de Casos - Ecuador

Matriz de casos	Mejora significativa matrícula CE (2023-2018)	Deterioro significativo matrícula CE (2023-2018)
Alto nivel de uso PF por estudiante (2023)*	1	3
Bajo nivel de uso PF por estudiante (2023)*	2	4

*Se amplía hasta 2019 por falta de datos sobre uso PF en ciertos CE.

Tabla N°20: Matriz de Centros Educativos - Ecuador

Nombre Centro Educativo	Tipo de caso
01H00233_U.E. MARIO RIZZINI_MINEDUC	1
24H00260_U.E. AYANGUE_MINEDUC	1
03H00288_U.E. SAN JOSE DE CALAZANS_CONFEDDEC	1
10H00288_U.E. COTACACHI_MINEDUC	1
20H00034_E.E.B. OSWALDO GUAYASAMÍN_MINEDUC	1
09H00375_U.E. CORAZON DE MARIA_CONFEDDEC	1
17H01457_E.E.B. ALEJANDRO ANDRADE COELLO_MINEDUC	1
01H00100_U.E. GABRIEL CEVALLOS GARCIA_MINEDUC	1
03H00310_U.E.F. SANTA ROSA DE LIMA_CONFEDDEC	2
18H00505_U.E. MARINO BENITEZ_MINEDUC	2
18H00579_E.E.B. ISABEL LA CATOLICA_MINEDUC	2
01H00155_U.E. JUAN MONTALVO_MINEDUC	2
18H00322_U.E. EL ORO	2
01H01000_E.E.B. LUIS CORDERO DAVILA_MINEDUC	3
10B00032_C.E.C.I.B. SAN JACINTO_MINEDUC	3
17H02475_U.E SAN RAFAEL_MINEDUC	3
10B00128_U.E.C.I.B. PROVINCIA DE PICHINCHA_MINEDUC	3
17B00098_U.E.C.I.B. MUSHUK PAKARI_MINEDUC	3
18H00149_E.E.B. GENERAL CORDOVA	4
15H00048_U.E. MONSEÑOR MAXIMILIANO SPILLER_CONFEDDEC	4
18H00560_U.E. LOS ANDES_MINEDUC	4
18H00209_U.E. JULIO ENRIQUE FERNANDEZ_MINEDUC	4
10B00075_U.E. MONSEÑOR CESAR ANTONIO MOSQUERA_CONFEDDEC	4
18H00061_E.E.B. SERGIO QUIROLA	4
18H00192_U.E. HUACHI GRANDE_MINEDUC	4
18H00263_U.E. PICAIHUA_MINEDUC	4
18H00231_U.E. JUAN BENIGNO VELA	4
18B00064_U.E.B. HUAYNA CAPAC	4
18H00531_U.E. PELILEO_MINEDUC	4
18H00291_U.E. NICOLAS MARTINEZ	4
18H00090_U.E. JOAQUIN LALAMA_MINEDUC	4

V. Anexos

Anexo 1: Metodología Fase 1 Modelo Integral

A. Guía metodológica para la recolección y análisis de datos desde fuentes administrativas oficiales Recomendaciones para estudiar intervenciones educativas

[Volver](#)

I. Introducción

Este documento presenta el enfoque metodológico desarrollado para la primera fase del estudio de 2024 titulado: “Servicio de Apoyo Técnico para la realización de Estudio cuantitativo y cualitativo para identificar variables relevantes y casos de éxito ProFuturo, y levantar evidencias relacionadas con los indicadores de impacto priorizados”. En este contexto, se detalla el procedimiento aplicado para identificar evidencia promisorio¹⁶ sobre el impacto del Modelo Integral de ProFuturo en cuatro países de América Latina: Brasil, Chile, Ecuador y Perú.

El objetivo principal de esta guía es garantizar la consistencia, validez y fiabilidad en el análisis de datos provenientes de fuentes administrativas oficiales. Además, busca servir como una herramienta práctica para quienes deseen replicar estos procedimientos en otros contextos educativos, ofreciendo un marco metodológico claro y estructurado que facilita su adaptación a distintos escenarios.

La guía ha sido diseñada como un protocolo que detalla los pasos necesarios para el correcto uso de bases administrativas oficiales en el ámbito educativo. Incluye recomendaciones específicas sobre la selección de fuentes, recolección de datos, validación, análisis estadístico y documentación del proceso. Adicionalmente, incorpora ejemplos prácticos que ilustran y contextualizan las metodologías sugeridas, promoviendo su replicabilidad y aplicación en diversas situaciones y programas.

En el marco del estudio del Modelo Integral de ProFuturo, se reconoce que la implementación de un Ensayo Controlado Aleatorio (RCT) sería ideal para evaluar el impacto del programa. Sin embargo, las restricciones metodológicas y contextuales a menudo dificultan su aplicación. Ante esta realidad, la literatura académica sugiere el uso de metodologías alternativas que permitan realizar evaluaciones robustas mediante análisis pre y post tratamiento, utilizando grupos de control.

¹⁶ El concepto de evidencia promisorio se refiere los resultados iniciales que sugieren un efecto positivo de una intervención o programa, dando cuenta de que este podría ser efectivo. En el contexto de este estudio, utilizamos esta noción para describir resultados alentadores observados en las escuelas ProFuturo en términos de mejora en los puntajes de aprendizaje en comparación con otras escuelas similares. Sin embargo, esta evidencia no puede atribuirse con certeza al programa, ya que no se controlaron variables como cambios en el cuerpo docente, la llegada de nuevos programas educativos, o mejoras en las condiciones escolares que podrían influir en los resultados. Por lo tanto, la evidencia promisorio señala una tendencia positiva observable, pero subraya la necesidad de más investigaciones que controlen estas variables para confirmar que los efectos observados son atribuibles al programa y no a otros factores externos o al azar.

Es importante considerar que los sistemas educativos presentan variaciones significativas en la producción, almacenamiento y disponibilidad pública de la información administrativa. Estas diferencias pueden limitar la implementación de algunos procedimientos sugeridos en esta guía. Asimismo, los estudios que emplean datos administrativos enfrentan desafíos particulares, como el acceso restringido a fuentes oficiales, la disponibilidad limitada de datos o las diferencias en los marcos normativos de cada país.

Por esta razón, se recomienda utilizar este protocolo de manera flexible, adaptándolo a las circunstancias específicas de cada contexto, pero manteniendo un enfoque riguroso para minimizar sesgos y errores en la recolección y análisis de datos. La flexibilidad en su aplicación asegura que esta guía sea una herramienta útil para distintos tipos de estudios o evaluaciones de impacto, como el caso del análisis del Modelo Integral de ProFuturo, sin comprometer la calidad del análisis ni la robustez de los resultados.

II. Objetivos

Los objetivos específicos que orientan la elaboración de este protocolo son los siguientes:

- Definir criterios claros y precisos para la selección de fuentes oficiales que garanticen la relevancia y confiabilidad de los datos.
- Establecer procedimientos estandarizados para la recolección de datos secundarios que aseguren tanto la calidad como la integridad de la información obtenida.
- Documentar detalladamente cada etapa del proceso de recolección de datos secundarios, facilitando su replicabilidad y asegurando la transparencia en su ejecución.
- Ayudar a la replicabilidad de los procedimientos implementados en el estudio, permitiendo que los resultados puedan ser verificados.

III. Protocolo de 5 pasos para el trabajo con fuentes administrativas oficiales

1. Selección de Fuentes Oficiales

1.1. Criterios de Selección

La selección de las fuentes oficiales se basa en una serie de criterios estratégicos que buscan garantizar la pertinencia y calidad de los datos disponibles. La relevancia de cada uno de los criterios señalados depende principalmente de la pregunta de investigación que orienta el estudio o evaluación y de cómo los datos disponibles pueden contribuir a responder de manera efectiva dichas preguntas.

- **Relevancia y pertinencia:** Los datos deben ser directamente aplicables a los objetivos de la investigación y facilitar la evaluación del impacto del programa.
- **Cobertura temporal:** Las fuentes seleccionadas deben señalar explícitamente la temporalidad de su producción, idealmente contar con series históricas que permitan comparaciones significativas antes y después del tratamiento (implementación de un programa).
- **Accesibilidad y disponibilidad:** Es fundamental que las fuentes sean accesibles al público o mediante acuerdos específicos, y que la información esté en un formato que permita un análisis eficiente.
- **Consistencia y continuidad:** Se sugiere priorizar fuentes conocidas y que han mantenido una metodología estable a lo largo del tiempo, lo que asegura la comparabilidad de los datos en diferentes períodos.
- **Calidad de los datos:** Las fuentes deben estar respaldadas por instituciones reconocidas que cuenten con el respaldo de que siguen estándares rigurosos en la recolección y procesamiento de los datos.
- **Representatividad:** Los datos deben ser representativos de la población o del fenómeno estudiado, especialmente en investigaciones que involucran grupos de control.
- **Confiabilidad y validación:** Es crucial que las fuentes cuenten con mecanismos sólidos para validar y verificar los datos, garantizando su confiabilidad.

1.2. Ejemplos de fuentes oficiales

En el contexto educativo, se identifican los siguientes tipos de fuentes oficiales como especialmente relevantes:

- **Ministerios de Educación:** Estas entidades proporcionan datos actualizados sobre matrícula, infraestructura, resultados académicos y políticas educativas. Ejemplos incluyen el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), el Ministério da Educação (MEC) de Brasil, el Ministerio de Educación de Ecuador y el Ministerio de Educación de Perú.
- **Organismos evaluadores de la calidad de la educación:** Especializados en medir el rendimiento educativo y evaluar políticas educativas. Ejemplos notables son la Agencia de Calidad de la Educación en Chile, el Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) en Brasil, y la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) en Perú.

- Institutos nacionales de estadística con enfoque en educación: Proveen datos demográficos y socioeconómicos que incluyen información educativa. Ejemplos son el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE), el Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística (IBGE) en Brasil, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en Ecuador, y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en Perú.
- Organismos internacionales con enfoque en educación: Estas organizaciones ofrecen datos comparativos a nivel global, útiles para contextualizar la situación educativa en los países estudiados. Ejemplos incluyen el Instituto de Estadística de la UNESCO, los Indicadores Educativos del Banco Mundial, y los informes de Educación de UNICEF.

2. Procedimiento de recolección de datos

2.1. Identificación de fuentes

El proceso de identificación de fuentes oficiales implica varios pasos clave:

- Listado de fuentes disponibles: Creación de un listado detallado que incluya ministerios de educación, instituciones de evaluación de la calidad educativa, institutos nacionales de estadística y otros sistemas de información educativa relevantes.
- Validación y priorización de fuentes: Validación de la relevancia y calidad de cada fuente, priorizando aquellas que cumplan estrictamente con los criterios de selección establecidos.
- Documentación de fuentes: Registro exhaustivo de cada fuente, incluyendo una descripción detallada de los datos que ofrece, la periodicidad de su actualización y las condiciones de acceso a la información.

2.2. Evaluación de la fuente

La evaluación de las fuentes identificadas es crucial para asegurar la calidad y pertinencia de los datos. Este proceso debe considerar:

- **Revisión de la metodología de recolección de datos:** Es esencial verificar la consistencia metodológica, así como la transparencia y claridad en la presentación de la metodología utilizada por la fuente. Revise la documentación que explica las decisiones metodológicas, el libro de códigos, el carácter de la publicación, si es para investigadores o público general, entre otros.
- **Periodicidad y actualización de la información:** Se debe evaluar la frecuencia de actualización y la cobertura temporal de los datos para garantizar que sean adecuados para el análisis temporal. En las evaluaciones de impacto este criterio es de mucha importancia ya que lo que se espera encontrar son cambios en el tiempo, entre un grupo que participa de la intervención (grupo tratado) y un grupo de control (no tratado).
- **Identificación de datos desagregados y únicos:** Es importante verificar la disponibilidad de datos desagregados (por género, región, etc.) y exclusivos que puedan ofrecer un mayor nivel de detalle para efectos de los análisis que se espera desarrollar.
- **Contraste con análisis de bases de datos:** Comparación de las estadísticas oficiales con análisis independientes para validar la precisión y consistencia de los datos reportados.

2.3. Extracción de Datos

La extracción de datos es un paso fundamental que requiere la aplicación de métodos y herramientas específicas para garantizar que los datos sean recolectados y almacenados de

manera eficiente y adecuada para su posterior análisis. Los aspectos clave de este proceso incluyen:

- **Métodos y herramientas de extracción:** Se recomienda utilizar software especializado como Stata, R, Python, SQL, u otros programas dedicados a la gestión de bases de datos para automatizar la extracción de grandes volúmenes de datos. Estos programas permiten filtrar, ordenar y extraer datos según los criterios previamente definidos.
- **Scripts personalizados:** Desarrollo de scripts personalizados para interactuar con las interfaces de los programas y garantizar una extracción automatizada y eficiente de los datos necesarios.
- **Almacenamiento y organización de los datos:** Los datos extraídos deben organizarse en una estructura de archivos lógica y coherente, utilizando nombres descriptivos que faciliten su identificación. Se recomienda el uso de formatos de archivo estándar como CSV, Excel, o bases de datos relacionales, según sea necesario. Ejemplo: 2024_14_08_Educacion_Mineduc_DatosMatrícula_v1.csv
- **Preparación para la integración de bases de datos:** Antes de combinar bases de datos, es fundamental asegurarse de que las variables correspondientes estén en el mismo formato. Esto incluye la estandarización de las unidades de medida, formatos de fecha, categorizaciones y cualquier otro aspecto que pueda variar entre los diferentes conjuntos de datos. Este paso garantiza la coherencia y comparabilidad de los datos al integrarlos.
- **Análisis preliminar de los datos:** Se debe realizar una verificación inicial para asegurarse de que la cantidad de datos extraídos es completa y que todos los tipos de variables relevantes han sido correctamente identificados. Esto incluye la revisión de la cantidad de datos, tipos de variables (numéricas, categóricas, etc.), y la identificación de casos únicos.
- **Cruces de datos y visualización de información:** Realización de cruces entre variables clave para explorar relaciones y patrones preliminares que podrían ser relevantes para el análisis. Además, se crearán visualizaciones iniciales que representen los datos agregados, lo que permitirá identificar tendencias generales y posibles áreas de interés para análisis más profundos.

A continuación, se presenta un ejemplo que ilustra la evolución de la matrícula básica en los centros educativos de tratamiento y control en Chile. Este análisis proporciona información preliminar sobre el comportamiento de las variables de interés, específicamente la matrícula básica.

Gráfico N°1: Evolución de la matrícula básica de Chile en el tiempo (2013-2023)



Nota: En el Gráfico 1, titulado “Evolución de la matrícula básica en Chile,” el análisis descriptivo de tendencias temporales se observa a través de las líneas que representan la evolución de la matrícula en los grupos de tratamiento y control entre 2013 y 2023. El gráfico muestra diferencias importantes en las magnitudes iniciales de matrícula entre ambos grupos, así como pendientes opuestas en las tendencias a lo largo del tiempo. Estas diferencias sugieren posibles disparidades en las dinámicas de matrícula antes y durante la intervención.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de matrícula oficial de estudiantes 2013-2013, Centro de Estudios, Mineduc, Chile.

Este gráfico, nos permite visualizar elementos claves a considerar en el análisis. Por ejemplo, podemos ver que la matrícula presenta magnitudes muy distintas entre ambos grupos. Por otro lado, las pendientes tienen sentidos opuestos. Esta visualización nos muestra información sobre el comportamiento de las variables de interés y las diferencias preexistentes entre los grupos de tratamiento y control, las cuales son fundamentales de considerar en el análisis posterior a realizar.

- **Documentación del proceso de extracción:** Es crucial documentar detalladamente cada paso del proceso de extracción, incluyendo los comandos utilizados, las transformaciones aplicadas a los datos, y cualquier problema encontrado durante la extracción. Esta documentación garantiza la replicabilidad del proceso en futuros estudios.

3. Tratamiento y Validación de Datos

3.1. Limpieza y Validación de Datos

La limpieza y validación de datos son etapas cruciales para garantizar que la información utilizada en el análisis sea precisa, consistente y fiable. Este proceso asegura que los datos estén libres de errores, inconsistencias y duplicados, y que estén adecuadamente formateados para el análisis posterior. Los pasos clave incluyen:

- **Eliminación de errores e inconsistencias:** Identificación y corrección de errores comunes en los datos, como entradas duplicadas, valores fuera de rango, y registros incompletos o mal codificados. Se revisan y corrigen inconsistencias entre diferentes campos de datos o entre distintas bases de datos, unificando formatos de fechas, unidades de medida y categorizaciones para asegurar la uniformidad en los datos.
- **Tratamiento de valores faltantes:** Aplicación de métodos específicos para manejar los datos faltantes, ya sea mediante imputación, eliminación de registros incompletos, o asignación de valores por defecto según el contexto y la importancia de la variable en cuestión.
- **Eliminación de duplicados:** Detección y eliminación de registros duplicados utilizando herramientas y técnicas automatizadas, asegurando que cada registro sea único y representativo. En casos donde existan duplicados con información complementaria, se consolidarán los datos para preservar la mayor cantidad de información útil posible.
- **Estandarización y formateo de datos:** Unificación de métricas y unidades de medida para facilitar comparaciones y análisis. Esto es particularmente importante en bases de datos que contienen resultados, donde se deben estandarizar las escalas y formatos de presentación. Un ejemplo donde esto puede ser útil es al momento de comparar pruebas estandarizadas de distintos años, donde los resultados pueden no estar en la mismas escalas, en cuyo caso es importante estandarizarlos para poder hacerlos comparables.
- **Validación de datos:** Comparación de los datos con otras fuentes confiables para verificar su precisión. Esto incluye la validación cruzada con bases de datos oficiales, encuestas y registros administrativos. Se realiza una revisión del proceso de recolección de datos para identificar posibles errores o inconsistencias en las etapas anteriores, asegurando que los datos fueron recolectados bajo criterios metodológicos rigurosos.
- **Cruces con bases de datos complementarias:** Identificación de variables críticas y realización de cruces de datos con bases complementarias para validar estas variables esenciales para el análisis. Se busca garantizar que estos proxies sean consistentes a lo largo del tiempo y entre diferentes contextos.

4. Análisis estadístico

4.1 Grupo de control

La selección y validación del grupo de control es esencial para obtener estimaciones precisas del impacto del tratamiento. Para garantizar la validez del análisis, se debe considerar lo siguiente:

- **Similitud en características iniciales:** El grupo de control debe ser similar al grupo de tratamiento en características observables relevantes antes de la intervención. Esto se puede lograr mediante diversas técnicas estadísticas, como el Propensity Score Matching. Esta técnica tiene como objetivo seleccionar casos muy similares entre sí a partir de un conjunto de variables observables, como características sociodemográficas y resultados académicos previos al tratamiento, tanto en el grupo de control como en el grupo de tratamiento. Posteriormente, se realiza una comparación entre estos grupos. Variables socioeconómicas importantes en estos contextos incluyen el nivel de ingresos familiares, la educación de los padres, la ubicación geográfica del establecimiento, el acceso a recursos educativos y el rendimiento académico previo de los estudiantes.
- **Ausencia de tratamiento:** Es crucial que los individuos en el grupo de control no hayan sido expuestos al tratamiento para evitar sesgos en la estimación del efecto.
- **Pruebas de equilibrio:** En metodologías como el Propensity Score Matching, es fundamental realizar pruebas de equilibrio para asegurar que no existan diferencias significativas en las características iniciales entre el grupo de control y el de tratamiento. Esto garantiza que cualquier diferencia observada en los resultados post-tratamiento sea atribuible al efecto del tratamiento, y así evitar sesgos en la conformación de los grupos.

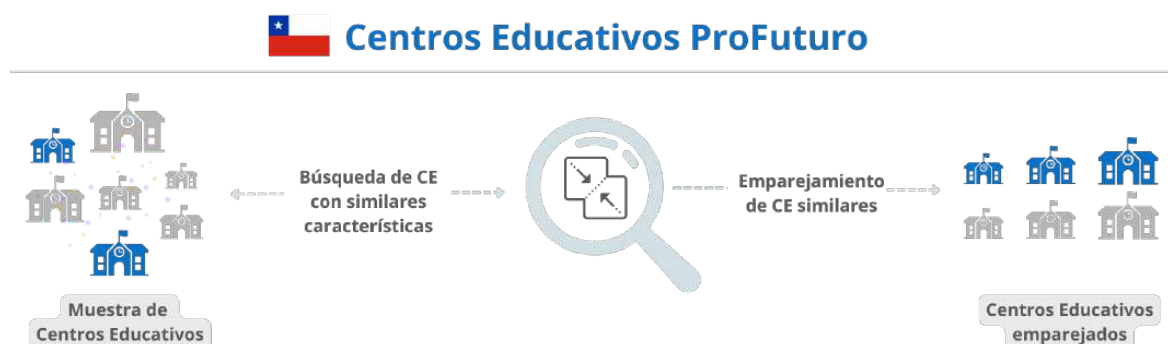
A continuación, en la Tabla 1 se presenta un ejemplo correspondiente al análisis realizado en Chile, donde se observan los promedios en un conjunto de variables clave para los grupos de control y tratamiento, tanto antes como después del emparejamiento. En la etapa previa al emparejamiento, el grupo de control incluye a todos los centros educativos de la base de datos, mientras que después del emparejamiento, sólo se consideran los centros educativos que fueron emparejados, como se ilustra en la Figura 1:

Tabla 1: Tabla de medias y desviaciones estándar para grupo de control y tratamiento, previo y posterior al emparejamiento.

	Medias previo al emparejamiento			Medias posterior al emparejamiento		
	Tratados	Control	Desviación estándar	Tratados	Control	Desviación estándar
Índice de Vulnerabilidad Escolar (2017)	.8088495	.7693909	.2531835	.8119757	.7974216	.0933851
Matricula Básica (2017)	360.9231	317.4513	.141358	340.12	368.9229	-.0936589
Matricula Total (2017)	501.6346	452.7215	.1007134	483.32	482.1143	.0024826
Tramo de pago de matricula	1.019231	1.104732	-.2807004	1.02	1.054286	-.1125595
Tramo de pago mensual	1.230769	1.640419	-.3742187	1.22	1.168571	.0469805
Simce Matematica 2016	242.6346	251.3545	-.3429973	242.06	241.4971	.0221399
Simce Lectura 2016	246.3269	259.0336	-.5223373	245.76	248.4943	-.1123995
Índice SNED 2017	64.58731	66.33732	-.3190189	64.55177	64.43227	.021784
Tendencia Previa Simce	1.003297	.7814585	.0521591	1.035429	1.18898	-.0361032

De esta forma, en la Tabla 1 podemos observar que después del emparejamiento, las medias de las variables en ambos grupos son más similares y las desviaciones estándar de las variables disminuyen, lo que muestra una menor variabilidad en las características iniciales entre los grupos. Esto permite una mejor comparación y reduce la posibilidad de sesgo en la estimación del efecto del tratamiento.

Figura 1: Diagrama Propensity Score Matching para el caso de Chile



Fuente: elaboración propia

- **Análisis de sensibilidad:** Es necesario evaluar la robustez de los resultados mediante análisis de sensibilidad, que incluye variar los criterios de selección del grupo de control para comprobar la consistencia de los resultados obtenidos.

Este enfoque asegura que el grupo de control seleccionado sea adecuado para una evaluación rigurosa del impacto, minimizando posibles sesgos y garantizando la robustez del análisis estadístico.

4.2 Selección del modelo

El análisis estadístico es una etapa crucial que busca responder a las preguntas de investigación mediante modelos que se adapten eficazmente a las características y datos disponibles. La selección del modelo estadístico dependerá del tipo de datos, su estructura y la naturaleza de las variables de interés. Los principios generales que guiarán la elección del modelo y los procedimientos asociados incluyen:

- **Selección del modelo estadístico:** El modelo estadístico se elegirá en función de la cantidad, calidad y tipo de datos disponibles. Se deben explorar diferentes enfoques analíticos para asegurar que el modelo seleccionado capture adecuadamente las relaciones entre las variables y responda a las preguntas de investigación planteadas. Dependiendo de si los datos son continuos, categóricos, paneles de datos o series temporales, se seleccionará un modelo que refleje estas características. La flexibilidad en la elección del modelo es fundamental para asegurar que los análisis reflejen con precisión las realidades que los datos buscan representar. Ejemplos de modelos cuasi experimentales útiles en este contexto incluyen el modelo de Diferencias en Diferencias y el modelo de Propensity Score Matching.
- **Supuestos y métodos de estimación:** Cada modelo estadístico tiene supuestos específicos que deben cumplirse para que los resultados sean válidos. Se revisarán estos supuestos en el contexto de los datos disponibles, ajustando el enfoque según sea necesario para garantizar la robustez del análisis. Se utilizarán métodos de estimación

adecuados para el modelo elegido y el tipo de datos, minimizando sesgos y errores estándar para asegurar la precisión en los resultados.

- **Estimación del modelo:** Una vez seleccionado el modelo estadístico, se procede con su estimación utilizando técnicas adecuadas al tipo de datos y al modelo en cuestión. La estimación se realiza con el objetivo de obtener parámetros fiables y coherentes, maximizando la precisión del modelo y reduciendo posibles sesgos.
- **Pruebas de robustez:** Una vez aplicado el modelo, se deben realizar pruebas de robustez para validar los resultados. Esto implica evaluar diferentes especificaciones del modelo para asegurar la consistencia de los resultados independientemente de supuestos específicos. Se debe explorar la sensibilidad de los resultados ante cambios en las especificaciones del modelo y en los supuestos de los datos. Este análisis es crucial para identificar posibles vulnerabilidades en las conclusiones y para asegurar que los resultados sean sólidos bajo diversas condiciones.
- **Limitaciones del análisis:** Es necesario identificar y discutir posibles sesgos en los resultados, especialmente aquellos derivados de la selección de datos, errores de medición o la omisión de variables importantes. Se debe analizar cómo estos sesgos podrían influir en las conclusiones del estudio y discutir cómo diferentes enfoques o modelos pueden impactar los resultados. Es importante considerar las diversas perspectivas y especificaciones durante el análisis para una interpretación completa y precisa de los resultados.

Tabla 2: Descripción de técnicas estadísticas y resguardos para metodológicos

Método	Descripción	Resguardos
Propensity Score Matching (PSM)	Empareja individuos del grupo de tratamiento con aquellos en el grupo de control que tengan características similares en las covariables observables, minimizando posibles sesgos.	Similitud en características iniciales entre los grupos de tratamiento y control y pruebas de equilibrio para asegurar balance en las covariables.
		Ausencia de tratamiento en el grupo de control.
		Análisis de sensibilidad para comprobar la robustez de los resultados.
Diferencia en Diferencias (DiD)	Compara los cambios en los resultados de los grupos de control y tratamiento antes y después de la intervención, asumiendo que ambos habrían seguido tendencias similares sin tratamiento, controlando por características que permanecen constantes en el tiempo dentro de	Grupos de control y tratamiento claramente definidos y separados.
		Verificación de la validez del supuesto de tendencias paralelas.
		Ausencia de tratamiento en el grupo de control.

Método	Descripción	Resguardos
Modelos de Regresión	cada unidad de estudio, por ejemplo, en este caso, centros educativos.	Análisis de robustez ante cambios en el modelo y en los datos.
		Inclusión de variables de control relevantes para minimizar el sesgo de omisión.
	Estima el efecto del tratamiento controlando por las características observables de los individuos o entidades. Requiere cumplir con los supuestos del modelo.	Verificación de multicolinealidad y otras condiciones del modelo.
		Ausencia de tratamiento en el grupo de control.
		Análisis de robustez ante diferentes especificaciones del modelo.

5. Documentación

5.1. Registro de procedimientos

La documentación detallada y precisa de cada paso en el proceso de recolección y tratamiento de datos es crucial para garantizar la transparencia, replicabilidad y verificación de los resultados por parte de otros investigadores. La documentación asegura que cada decisión metodológica esté justificada y que el proceso pueda ser seguido de manera consistente en estudios futuros. Los elementos clave a documentar incluyen:

- **Criterios de selección de datos:** Explicación de los criterios utilizados para seleccionar las fuentes de datos, incluyendo la justificación de las decisiones tomadas en base a la relevancia, accesibilidad y calidad de las fuentes.
- **Metodología de extracción de datos:** Descripción de los métodos y herramientas empleadas en la extracción de datos, detallando cualquier script, software o técnica manual utilizada.
- **Transformación y limpieza de datos:** Registro de todas las transformaciones aplicadas a los datos, como la normalización, codificación, manejo de valores faltantes y eliminación de duplicados. Esto también incluye cómo se han tratado los valores atípicos y cualquier ajuste realizado en los datos originales.
- **Criterios metodológicos y restricciones:** Documentación de las decisiones metodológicas clave, incluyendo cualquier restricción que haya influido en el diseño del estudio o en la selección de datos. Esto puede incluir limitaciones en el acceso a ciertos datos, la necesidad de utilizar estimaciones en lugar de datos directos, o cualquier compromiso metodológico que se haya realizado.
- **Procedimientos de validación:** Detalle de los procedimientos utilizados para validar la calidad y consistencia de los datos, incluyendo cualquier comparación cruzada con otras fuentes de datos o análisis de consistencia interna.

- **Análisis preliminar:** Registro de cualquier análisis preliminar realizado durante el proceso de recolección y tratamiento de datos, como la identificación de patrones o tendencias iniciales.

5.2. Archivos de datos

La organización y almacenamiento adecuado de los archivos de datos son fundamentales para garantizar la seguridad, accesibilidad y longevidad de la información recopilada. Este proceso incluye la creación de metadatos detallados y el uso de formatos estándar que faciliten el intercambio de información y su preservación a largo plazo. Las prácticas recomendadas incluyen:

- **Organización de archivos:** Establecer una estructura de directorios clara y coherente que refleje la jerarquía y las relaciones entre los conjuntos de datos. Esto incluye la categorización por tipo de datos, fuente, período de tiempo o proyecto. Utilizar convenciones de nombres de archivos estandarizados y descriptivos que incluyan información clave como la fecha, versión y contenido del archivo. Implementar un sistema de control de versiones para rastrear cambios y actualizaciones en los archivos de datos, permitiendo mantener un historial completo de las modificaciones realizadas y facilitando la recuperación de versiones anteriores si es necesario.
- **Almacenamiento seguro:** Configurar backups automáticos y regulares en múltiples ubicaciones (físicas y en la nube) para proteger los datos contra la pérdida accidental o corrupción. Es recomendable mantener al menos una copia fuera de línea para mayor seguridad.
- **Creación de metadatos:** Documentar los metadatos que describan el contenido, origen, estructura y características de los datos almacenados. Esto incluye detalles sobre las variables, unidades de medida, métodos de recolección y cualquier transformación aplicada a los datos. Siempre que sea posible, integrar los metadatos directamente en los archivos de datos (por ejemplo, en la primera fila de una hoja de cálculo o como un archivo README adjunto), para que los usuarios puedan acceder fácilmente a la información contextual necesaria.
- **Utilización de formatos estándar:** Emplear formatos de archivo ampliamente aceptados y compatibles con diversas plataformas y software, como CSV, Excel, entre otros. Los formatos abiertos son preferibles para asegurar la accesibilidad a largo plazo. Cuando sea necesario, utilizar técnicas de compresión para reducir el tamaño de los archivos sin perder calidad de datos, asegurándose de que los formatos de compresión sean también estándar y compatibles.

IV. Ejemplo de aplicación de la guía metodológica para la recolección y análisis de datos desde fuentes administrativas oficiales: Caso Brasil

1. Selección de Fuentes Oficiales

Para Brasil, las fuentes oficiales seleccionadas incluyeron:

- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP): Responsable de la administración de la prueba SAEB, del Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB), que incluye variables como la tasa de asistencia y la tasa de aprobación. Ofrece información también del Censo Escolar con datos de matrícula y características de los centros educativos. (<https://www.gov.br/inep/pt-br>)

En este caso no fue necesario seleccionar más fuentes de información, ya que ésta corresponde a una fuente oficial del gobierno de Brasil que contiene todas las variables¹⁷ de interés para llevar a cabo el análisis.

2. Procedimiento de recolección de datos

Se identificaron diversas bases de datos que proporcionan información relevante para el análisis del impacto del Modelo Integral de ProFuturo:

- **Pruebas SAEB e IDEB:** Los datos de las pruebas estandarizadas (SAEB) e IDEB se recolectan cada dos años (bianuales), proporcionando información clave sobre el rendimiento académico de los estudiantes.
- **Datos de matrícula:** Se recolectan anualmente y ofrecen un panorama actualizado de la cantidad de estudiantes inscritos en cada establecimiento educativo.
- **Desagregación de datos:** Los datos están desagregados a nivel de centro educativo e incluyen variables como la ruralidad, el tipo de dependencia (municipal, estadual, etc.), el estado y la municipalidad a la que pertenece el establecimiento, así como el nivel educativo (años iniciales de primaria, años finales de primaria o ambos).

¹⁷ Las variables fueron seleccionadas en función de las preguntas de investigación planteadas, orientadas a responder aspectos clave sobre el impacto del Modelo Integral de ProFuturo en América Latina. Estas preguntas incluyen: (i) ¿Cuál es la evidencia promisorio del impacto del Modelo Integral de ProFuturo en el aprendizaje de los estudiantes beneficiarios en Brasil? (ii) ¿Cómo influye el Modelo Integral en indicadores como la matrícula, la tasa de aprobación y la asistencia escolar en los centros educativos participantes? Para responder a estas preguntas, se seleccionaron variables alineadas con las prioridades establecidas por ProFuturo y los elementos definidos en la Teoría de Cambio del Modelo Integral. Las variables extraídas de fuentes oficiales se agruparon en dos categorías principales: (i) Variables educativas, que incluyen resultados en pruebas de matemáticas y lectoescritura, tasa de aprobación, tasa de asistencia, tasa de rendimiento escolar y matrícula y (ii) Variables contextuales, las que consideran el Índice de Vulnerabilidad Escolar, ruralidad y características de gestión escolar. En el caso específico de Brasil, las variables seleccionadas abarcaron: Resultados en pruebas SAEB de matemáticas y lectoescritura en años iniciales y finales, Tasa de aprobación, Indicador de Rendimiento Escolar, Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB), Matrícula escolar, Tipo de dependencia administrativa, Ruralidad, Ciclo escolar y año.

Durante el proceso de extracción, se aseguró que los datos provenientes de las fuentes oficiales fueran consistentes entre sí. Se verificó que:

- Las bases de datos disponibles para cada año incluyeran información coherente y comparable. Esto considera, por ejemplo, que los identificadores de los centros educativos sean iguales entre las bases, que las variables de interés se encuentren en la misma escala y formato, entre otros.
- Los datos presentados están ordenados de manera uniforme a lo largo de los años, con nombres de variables que coincidieran entre diferentes bases de datos.
- Los formatos de los archivos fueran compatibles para facilitar su integración posterior en un análisis longitudinal.

A continuación, se ejemplifica el proceso de extracción de datos, el cual se dividió en dos etapas:

- A. Descarga de las bases de datos:** Se descargaron las bases de datos correspondientes a cada año disponible. Para garantizar la coherencia, se revisó que los nombres de las variables entre diferentes años coincidieran y se estandarizaron en un formato común, utilizando el formato “.dta” para facilitar el análisis en Stata¹⁸.
- B. Construcción de una base de datos de panel:** Una vez estandarizadas las bases de datos, se procedió a construir una base de datos de panel, diseñada para analizar la evolución de los mismos centros educativos a lo largo del tiempo. Este enfoque permitió capturar tanto características fijas como variables a lo largo del ciclo escolar anual, tales como la matrícula y los resultados en las pruebas SAEB. En este caso, la información disponible a nivel de establecimiento presentó ciertas limitaciones en la caracterización detallada de los centros educativos. Sin embargo, se logró compilar datos correspondientes a un periodo de 10 años, desde 2013 hasta 2023. Específicamente, para la variable de matrícula, se contó con información completa hasta 2023. Mientras que para los indicadores SAEB e IDEB, los datos estuvieron disponibles únicamente hasta 2021, lo que restringió el análisis de estas variables en los últimos años del periodo estudiado.

A continuación, se presenta un extracto del panel de datos, donde el establecimiento educativo tiene una observación (fila), por cada año con observaciones disponibles, que incluye variables clave, como el ID del colegio, el año de observación, el ciclo escolar, la ubicación del centro educativo (urbano o rural), el tipo de dependencia administrativa, así como las variables de interés, como la nota SAEB, el IDEB y la tasa de aprobación.

¹⁸ El análisis estadístico se realizó utilizando el software Stata, versión 17. Este protocolo incluye, al final del documento, acceso a los comandos empleados organizados en un do-file, un archivo ejecutable que contiene comandos en el lenguaje de programación de Stata.

Figura 2: Extracto de panel de datos Brasil

ID_Colegio	ano	anos_escolares	nota_saeb~ca	ideb	taxa_aprov~o	Urbano	rede
11000260	2009	iniciais (1-5)	216.27	5.3	93.5	1	estadual
11000295	2007	iniciais (1-5)	195.47	4.7	92.3	1	estadual
11000295	2021	iniciais (1-5)	.	.	.	1	estadual
11000295	2019	iniciais (1-5)	.	.	.	1	estadual
11000295	2011	iniciais (1-5)	217.27	5.7	96.1	1	estadual
11000295	2009	iniciais (1-5)	219.88	5.5	94.9	1	estadual
11000295	2017	iniciais (1-5)	248.6	7.1	98.5	1	estadual
11000295	2015	iniciais (1-5)	221.65	6.1	98.3	1	estadual
11000295	2013	iniciais (1-5)	224.44	6.1	97.6	1	estadual
11000295	2005	iniciais (1-5)	188.32	4.6	92.4	1	estadual
11000317	2011	finais (6-9)	237.44	2.9	64.6	1	estadual
11000317	2019	finais (6-9)	265.63	5.3	95	1	estadual
11000317	2009	finais (6-9)	231.77	3.7	86.5	1	estadual
11000317	2007	finais (6-9)	238.66	2.8	67.3	1	estadual
11000317	2017	finais (6-9)	274.04	5.4	91.7	1	estadual
11000317	2005	finais (6-9)	234.75	3.7	84.8	1	estadual
11000317	2013	finais (6-9)	247.22	3.6	72.5	1	estadual
11000317	2021	finais (6-9)	258.7	5.4	98	1	estadual

3. Tratamiento y Validación de Datos

3.1 Limpieza de datos:

Para la limpieza de datos, se implementó un proceso sistemático que incluyó la eliminación de duplicados y el tratamiento de valores faltantes. En primer lugar, se excluyeron los centros educativos que no contaban con un código identificador único, ya que su ausencia impide el seguimiento de sus indicadores a lo largo del tiempo y dificulta la asignación correcta a los grupos de control o tratamiento, lo que podría generar errores en el análisis. Asimismo, se seleccionaron únicamente los centros educativos que disponían de datos completos para toda la serie temporal, asegurando así la consistencia temporal en el análisis. Esta medida fue clave para evitar posibles sesgos derivados de la falta de datos en determinados años. El objetivo de este proceso fue fortalecer la validez y la precisión de la evaluación del programa ProFuturo en las instituciones educativas seleccionadas en Brasil, garantizando un análisis robusto y confiable.

4. Análisis estadístico

4.1 Grupo de control:

Para la construcción del grupo de control, se incluyeron únicamente centros educativos municipales y estaduais que no participaron en la intervención de ProFuturo, excluyendo a los centros federales y privados. Esta selección se fundamenta en que todos los centros educativos que implementaron el programa ProFuturo pertenecen a las categorías municipales o estaduais. La decisión busca maximizar la similitud en las características socioeconómicas y geográficas entre los centros del

grupo tratado y los del grupo de control, garantizando así una comparación más precisa y robusta.

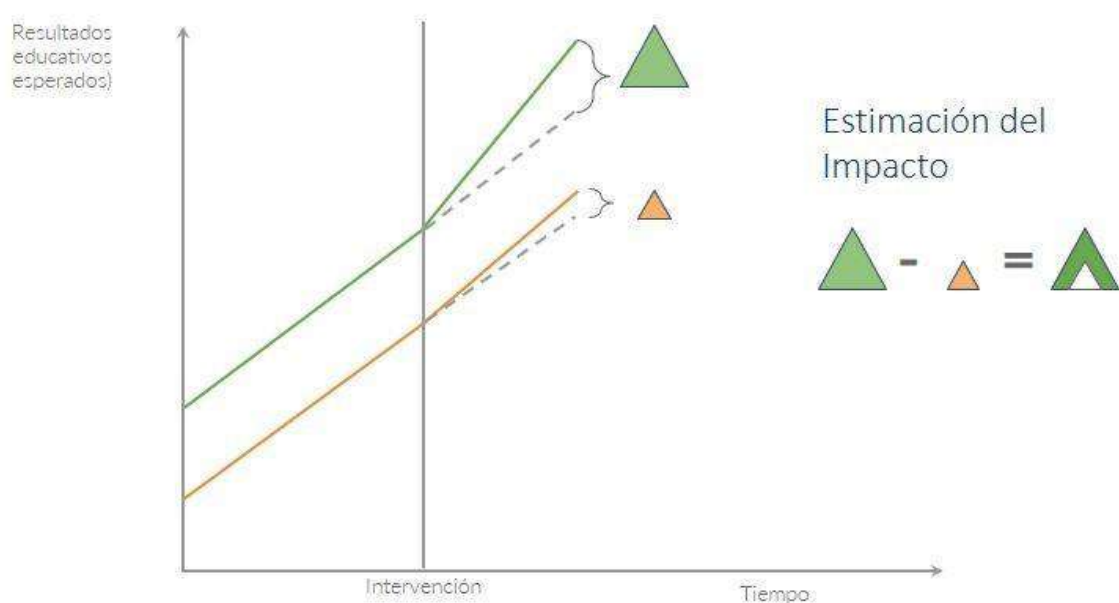
Una característica importante de la estructura de los datos utilizados en el caso de Brasil es que todas las variables están desagregadas por ciclo educativo: (1) años iniciales de primaria (de 6 a 10 años) y (2) años finales de primaria (de 11 a 14 años). Por ello, al estimar el modelo, se realizan análisis específicos para cada ciclo, reconociendo que representan etapas educativas distintas, con características y desafíos particulares. Esta diferenciación permite analizar con mayor precisión los efectos de la intervención según la etapa educativa, considerando que el programa puede enfrentar retos diferenciados en función de la edad y el nivel educativo de los estudiantes.

4.2 Modelo estadístico:

Se utilizó un enfoque cuasi-experimental de Diferencias en Diferencias (DiD) para buscar evidencia de impacto del programa ProFuturo en los centros educativos de Brasil. Este enfoque es particularmente útil cuando no se dispone de un grupo de control perfectamente comparable, ya que permite medir el efecto de una intervención comparando los cambios en los resultados antes y después de la implementación del programa, tanto en el grupo de tratamiento como en el grupo de control, tal como se observa en la Figura 2.

El grupo de tratamiento estuvo conformado por los centros educativos que participaron en el programa ProFuturo, mientras que el grupo de control incluyó a centros educativos que no formaron parte de la intervención. Para garantizar la comparabilidad entre ambos grupos, se seleccionaron de manera que fueran lo más similares posible en términos de características observables, tales como la ruralidad del establecimiento, el tipo de dependencia administrativa (municipal o estadual) y el nivel educativo. Este enfoque busca minimizar sesgos y asegurar que las diferencias en los resultados puedan atribuirse al programa de manera más confiable.

Figura 2: Estimación del impacto mediante metodología de diferencias-en-diferencias (DiD)



Fuente: elaboración propia

El modelo DiD permite capturar las diferencias en los resultados entre los centros tratados (participantes del programa) y los no tratados. Resultados que se miden antes y después de la implementación del programa controlando por factores que pueden influir en los resultados, pero que permanecen constantes a lo largo del tiempo. Además, el modelo incluyó efectos fijos por municipio, lo que permitió controlar por factores específicos de cada municipio que podrían influir en los resultados de los indicadores educativos. Estos factores incluyen las políticas educativas locales, los recursos disponibles para las escuelas, y las características socioeconómicas del área. Al incluir efectos fijos por municipio, se logró un ajuste más preciso del modelo, ya que se eliminan posibles sesgos derivados de diferencias entre los contextos locales de los centros educativos.

Supuestos del modelo DiD:

El modelo de Diferencias en Diferencias (DiD) trabaja con varios supuestos esenciales que deben cumplirse para garantizar la validez de los resultados. Estos son:

1. Supuesto de tendencias paralelas

Este es el supuesto más crítico del modelo DiD. Establece que, en ausencia de la intervención (en este caso, el programa ProFuturo), las tendencias en los resultados del grupo de tratamiento y del grupo de control habrían sido paralelas. Esto implica que cualquier cambio observado en indicadores como la matrícula o los resultados de las pruebas SAEB, debería haber sido similar en ambos grupos si no se hubiera implementado el programa. Para verificar este supuesto, se pueden realizar análisis de tendencias pre-intervención, asegurándose de que las tendencias entre los grupos antes del tratamiento sean similares en pendiente.

A modo de ejemplo, en el Gráfico 2 se presentan las tendencias de la variable “Matrícula de años finales de primaria” para el grupo de tratamiento y de control. La barra vertical de color gris (en 2018) muestra el año en el que se inició la entrada de los centros educativos al programa. Como se observa en el gráfico, las tendencias son paralelas antes de ese año. Adicionalmente, se observa que, a partir del año 2019, empieza a haber un incremento de la matrícula en el grupo de tratamiento, sugiriendo una posible influencia del programa

Gráfico 2: Evolución de la matrícula para años finales de primaria en Brasil (2022-2023)



Nota: En el Gráfico 2, “Evolución de la matrícula para años finales de primaria en Brasil (2022-2023),” se evidencia la aplicación del análisis de Diferencias en Diferencias (DiD) mediante la comparación de las tendencias de matrícula entre los grupos de tratamiento y control. Antes de la intervención (año marcado por una línea vertical gris en 2018), las tendencias de ambos grupos son aproximadamente paralelas, lo que cumple con el supuesto fundamental del modelo DiD. Después de la intervención, se observa un aumento en la matrícula del grupo de tratamiento, mientras que en el grupo de control esta permanece estable o decrece. Esta divergencia sugiere un posible efecto positivo del programa sobre el aumento de la matrícula en los centros educativos intervenidos.

2. Independencia entre el tratamiento y los factores no observables:

Se asume que las características no observables, que podrían influir en los resultados, como la motivación de los estudiantes o decisiones internas de los centros educativos, no están correlacionados con la implementación del programa. Si este supuesto no se cumple, los resultados podrían estar influenciados por factores externos no controlados por el modelo analítico. El uso de efectos fijos por municipio ayuda a mitigar este problema al controlar por características inobservables que son constantes a lo largo del tiempo pero que pueden variar entre municipios.

El modelo DiD aplicado al caso de Brasil se centró en los siguientes indicadores:

- **Matrícula:** Se evaluó el efecto del programa en la cantidad de estudiantes inscritos en los centros educativos a lo largo del tiempo.
- **Pruebas SAEB:** Se analizó el impacto en los resultados de matemáticas de los estudiantes que participaron en las pruebas estandarizadas.

- **IDEB:** El Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB) fue otro indicador crucial, ya que combina el rendimiento académico y la tasa de aprobación, ofreciendo una visión integral del desempeño de los centros educativos.
- **Rendimiento académico:** Además del IDEB, este indicador remite a las calificaciones de los estudiantes, obtenidas en el año escolar.
- **Tasa de aprobación:** porcentaje de estudiantes que son aprobados y avanzan de un nivel a otro.

Como se ha podido observar, el enfoque presentado busca aislar el efecto causal de la intervención de ProFuturo, permitiendo determinar en qué medida las mejoras observadas en los indicadores de interés pueden atribuirse específicamente, y con confianza, a la implementación del programa. Con ello, se espera minimizar la influencia de otros factores externos que podrían haber afectado los resultados, como cambios en las políticas educativas nacionales o fluctuaciones en las condiciones económicas de los municipios.

4.3 Resultados

A continuación, se presentan algunos de los resultados obtenidos del análisis estadístico descrito anteriormente. Este análisis se centra en las variables de interés para los años iniciales (6 a 10 años) y finales de primaria (11 a 14 años). Los resultados se expresan en términos de desviaciones estándar, lo que facilita una interpretación más clara de la magnitud de los efectos del programa. En este contexto, la variable de interés es “Interacción”, que representa la interacción entre las variables “Post” y “Tratamiento”. El valor de esta variable de interacción refleja el efecto del programa en el grupo de tratamiento.

- La variable “Post” toma dos valores: (1) en caso de que la observación (caso) corresponda al período posterior a la implementación del programa en ese establecimiento educativo¹⁹ y (0) en caso contrario. El valor de esta variable representa la diferencia promedio entre el momento pre y post tratamiento para ambos grupos.
- La variable “Tratamiento” indica si el centro educativo fue parte del grupo de intervención (1) o del grupo de control (0). El valor de la variable “Tratamiento” mide la diferencia promedio entre el grupo de tratamiento y el grupo de control antes de que se implemente la intervención.

Para los años iniciales de primaria (Tabla 3), se observa un efecto positivo y significativo sólo en la prueba SAEB de matemáticas. Este efecto es de 0.251 desviaciones estándar, con un nivel de significancia estadística del 1%²⁰. La variable “Interacción” es positiva, lo que sugiere que el efecto del tratamiento es positivo. Es importante notar que la prueba SAEB de matemática es la única de las variables de interés que presenta efectos positivos y significativos, siendo el único efecto visible en los años iniciales de primaria.

¹⁹ Es importante tener en cuenta que los centros educativos participantes del programa se incorporaron en distintos años, es decir, el inicio de su participación varía según cada centro. Para los fines de este estudio, se considerarán aquellos centros que ingresaron al programa entre 2018 y 2021.

²⁰ Cuando se afirma que un resultado es significativo al 1%, significa que la probabilidad de que el efecto observado sea producto del azar es igual o menor al 1%. En términos estadísticos, esto implica un alto nivel de confianza en que el efecto es real y no aleatorio, lo que equivale a un nivel de confianza del 99%.

Tabla 3: Resultados modelo DiD en años iniciales de primaria (Brasil), con efectos en desviaciones estándar.

Variables	(1) SAEB matemática	(2) Tasa de Aprobación	(3) Indicador de Rendimiento	(4) IDEB	(5) Matrícula
Post	0.112 (0.0979)	1.330*** (0.181)	1.272*** (0.240)	0.722*** (0.271)	0.278*** (0.0845)
Tratamiento	0.0378 (0.0257)	0.163*** (0.0356)	0.185*** (0.0367)	0.134*** (0.0352)	0.351*** (0.0514)
Interacción	0.251** (0.0997)	-0.321* (0.182)	-0.264 (0.241)	0.125 (0.272)	-0.291*** (0.0869)
Urbanidad	0.0473*** (0.00408)	-0.158*** (0.00456)	-0.153*** (0.00465)	-0.0183*** (0.00509)	0.761*** (0.00702)
Constante	-0.607*** (0.00349)	0.364*** (0.00375)	0.349*** (0.00382)	0.310*** (0.00427)	-0.494*** (0.00473)
Observaciones	340,069	369,838	369,816	339,985	599,306
R-cuadrado	0.452	0.362	0.355	0.459	0.466

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Para los años finales de primaria (11 a 14 años), en la Tabla 4 se muestra un efecto positivo y significativo de 0.418 desviaciones estándar en las pruebas SAEB de matemática en los puntajes de los estudiantes del grupo de tratamiento en comparación con el grupo de control. Este valor cuantifica la magnitud de la diferencia entre ambos grupos. Este valor de 0.418 es generalmente considerado como un efecto moderado, indicando que la intervención tuvo un impacto significativo. Es importante destacar que la variable “Post” muestra una estimación negativa, lo que indica una tendencia negativa posterior al tratamiento, esto es, en promedio todas las escuelas bajan su rendimiento en la prueba SAEB. Por su parte, la variable “Tratamiento” indica que los puntajes en promedio del grupo de tratamiento disminuyen menos que los del grupo de control. La variable “Interacción”, en cambio, es positiva, lo que sugiere que el grupo de tratamiento experimentó una disminución menos pronunciada en comparación con el grupo de control después de aplicado el tratamiento.

Tabla 4: Resultados modelo DiD en años finales de primaria (Brasil), con efectos en desviaciones estándar.

Variables	(1) SAEB matemática	(2) Tasa de Aprobación	(3) Indicador de Rendimiento	(4) IDEB	(5) Matrícula
Post	-0.144** (0.0605)	1.081*** (0.320)	1.072*** (0.317)	0.495*** (0.0665)	-0.579 (0.385)
Tratamiento	-0.157*** (0.0241)	-0.0267 (0.0458)	-0.0446 (0.0479)	-0.144*** (0.0353)	-0.348*** (0.0538)
Interacción	0.418*** (0.0691)	0.547* (0.322)	0.537* (0.320)	0.485*** (0.0754)	0.702* (0.386)
Urbanidad	0.0747*** (0.00463)	-0.326*** (0.00688)	-0.311*** (0.00681)	-0.0896*** (0.00535)	0.840*** (0.00918)
Constante	0.575*** (0.00403)	-0.0480*** (0.00582)	-0.0500*** (0.00576)	-0.314*** (0.00456)	-0.574*** (0.00622)
Observaciones	245,032	284,834	284,812	244,954	461,428
R-cuadrado	0.452	0.330	0.316	0.380	0.441

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Se observa un efecto similar en el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB), con un impacto positivo y significativo al 1%. Aunque el efecto positivo se mantiene para el resto de las variables analizadas, estos resultados sólo alcanzan un nivel de significancia del 10%, lo que implica que el nivel de confianza en estos efectos es menor en comparación con los observados para SAEB y IDEB. A modo de ejemplo, se incluye el Gráfico 3, donde se puede ver la evolución de la tasa de aprobación para los grupos de tratamiento y control en años finales de primaria. Se observa, cómo a partir del año 2017 (año anterior al tratamiento marcado con línea gris), hay un cambio de tendencia en los centros de tratamiento llegando incluso a superar a los centros de control en este indicador.

Gráfico 3: Evolución de la tasa de aprobación para años finales de primaria en Brasil (2005-2021)



Nota: En el Gráfico 3, titulado “Evolución de la tasa de aprobación para años finales de primaria en Brasil (2005-2021),” el análisis de Diferencias en Diferencias (DiD) se refleja en las tendencias de la tasa de aprobación de los grupos de tratamiento y control a lo largo del tiempo. Antes de la intervención (marcada por una línea gris vertical en 2017), ambos grupos muestran comportamientos relativamente similares, lo que cumple con el supuesto de tendencias paralelas del modelo DiD. A partir de la implementación del programa, se observa un cambio significativo en la tendencia del grupo de tratamiento, que incrementa su tasa de aprobación hasta superar al grupo de control. Este patrón sugiere un efecto positivo del programa en los resultados de los estudiantes en los centros educativos intervenidos.

5. Software estadístico utilizado

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Stata, versión 17. Stata es un software estadístico ampliamente reconocido por su capacidad para manejar análisis complejos y manejar grandes volúmenes de datos, lo que lo hace ideal para el análisis descrito en este protocolo. A continuación, se presentan las razones principales que justifican su selección:

- **Versatilidad en el manejo de datos:** Stata permite trabajar con bases de datos en diferentes formatos y escalas, incluyendo bases de datos de panel, como las utilizadas en este estudio. Asimismo, ofrece herramientas avanzadas para limpieza, transformación y validación de datos, las que fueron necesarias para garantizar la consistencia y calidad en la construcción de las bases de datos utilizadas.
- **Capacidad para análisis de panel:** Stata permite trabajar con datos longitudinales, lo cual es necesario para analizar la evolución de indicadores en los mismos centros

educativos a lo largo del tiempo. En este sentido, cuenta con funcionalidades de manejo de efectos fijos y aleatorios, así como la modelización de diferencias en diferencias (DiD), lo cual es adecuado para la identificación de impactos, uno de los objetivos principales de este estudio.

- **Comandos reproducibles mediante do-files:** Stata permite crear do-files que documentan cada paso del análisis, desde la limpieza de datos hasta la estimación de modelos. De esta forma, permite asegurar la replicabilidad de los resultados y la transparencia del proceso metodológico.
- **Técnicas estadísticas avanzadas:** mediante este software fue posible realizar análisis estadísticos avanzados, como Propensity Score Matching y Diferencias en Diferencias en este estudio. El software permite realizar pruebas de robustez y sensibilidad, fortaleciendo la validez de los hallazgos.
- **Visualización de resultados:** Stata ofrece herramientas para crear gráficos y tablas de alta calidad, lo que facilita la presentación y comprensión de los resultados, como los obtenidos para los indicadores SAEB e IDEB en este estudio.
- **Flexibilidad y documentación:** El soporte extenso para documentación de los procedimientos en Stata ayuda a estandarizar y compartir el flujo de trabajo, permitiendo que otros investigadores repliquen o adapten el análisis en diferentes contextos.
- **Compatibilidad con fuentes oficiales:** Stata se integra fácilmente con bases de datos oficiales y admite formatos como CSV, Excel y archivos nativos de bases administrativas, asegurando la compatibilidad con las fuentes utilizadas en el estudio.

6. Documentación

6.1. Registro de procedimientos

Para el correcto registro de los procedimientos realizados, se utilizaron los do-files del programa Stata. En estos se puede encontrar el paso a paso, con notas para detallar que se realiza en cada uno de los pasos, tanto de la construcción de la base de datos y la limpieza de datos, como del análisis realizado. Como se hizo en este caso, es recomendable usar distintos do-files (o el script equivalente del programa a utilizar) para las distintas partes del procedimiento. Para este estudio, se ocupó un do-file para el armado del panel de datos y otro para el análisis estadístico, de esta forma es más fácil encontrar partes específicas del código, en caso de necesitar realizar una modificación.

6.2. Archivos de datos

A modo de ejemplo, en la Figura 3 se presenta el orden utilizado para los archivos en el análisis de Brasil. Es fundamental que tanto el orden como el nombre de los archivos sean coherentes con las necesidades específicas del análisis que se esté realizando, facilitando su uso y comprensión. En este caso, se organizaron los archivos de datos de la siguiente manera: primero, un archivo principal con los datos brutos; luego, archivos de limpieza de datos y creación del panel; y finalmente, archivos correspondientes al análisis estadístico. Es recomendable mantener una estructura clara y lógica en la denominación de los archivos y carpetas, para que cualquier miembro del equipo de investigación pueda seguir fácilmente el flujo de trabajo y replicar los análisis si es necesario.

Figura 3: Estructura de carpetas – Caso Brasil

Nombre	Estado	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 bases		04-09-2024 18:23	Carpeta de archivos	
 bases intermedias		01-10-2024 18:26	Carpeta de archivos	
 graficos		01-10-2024 18:30	Carpeta de archivos	
 regresiones		01-10-2024 18:23	Carpeta de archivos	
 DIF-DIF BRASIL		30-09-2024 17:21	Stata Do-file	21 KB
 Estadística descriptiva Brasil		01-10-2024 18:22	Stata Do-file	14 KB

Con el objetivo de garantizar la replicabilidad de los análisis realizados, la Tabla 5 proporciona los enlaces a los do-files utilizados para los cuatro países analizados en la Fase 1 del estudio, los cuales sirvieron como base para la elaboración de este documento. Estos archivos están alojados en la plataforma Google Drive de SUMMA y son accesibles para consulta y ejecución:

Tabla 5: Do-files Stata utilizados en la primera parte del análisis de la Fase 1 del estudio

País	Enlace a la carpeta con do-files
Brasil	https://drive.google.com/drive/folders/1RA9c2WtXhtOnZ4EIEtVRM5uSA8ipdTee?usp=drive_link
Chile	https://drive.google.com/drive/folders/1hzF-BD0vrHoSzq2NidiCT5dzwd-z60gP?usp=drive_link
Ecuador	https://drive.google.com/drive/folders/1w8xxPeiD9NQ_FE0n1L-KDhFiW3ca-_0Z?usp=sharing
Perú	https://drive.google.com/drive/folders/1WAVC3XbqYz6rUknOetG1xIwQVPSWwAfN?usp=drive_link

B. Metodología – Análisis de Regresión Lineal

[Volver](#)

En esta sección se describe el procedimiento metodológico utilizado en la segunda parte del análisis estadístico del Modelo Integral de ProFuturo. El objetivo principal es identificar qué variables, en presencia de las demás, son capaces de explicar el efecto en los indicadores priorizados por el programa. Para ello, se emplea un análisis de regresión lineal multivariada.

Metodología

El análisis de regresión lineal multivariada tiene como propósito evaluar la relación entre la variable dependiente, que en este caso corresponde a los indicadores priorizados (como las competencias en matemáticas o la reducción del absentismo), y un conjunto de variables independientes que representan tanto características sociodemográficas de los centros educativos como variables internas del Modelo Integral de ProFuturo.

Este enfoque metodológico permite observar si, controlando por el resto de las variables, alguna de ellas tiene un efecto estadísticamente significativo sobre los resultados de impacto. Sin embargo, es importante resaltar que, aunque el análisis de regresión lineal permite identificar relaciones entre las variables, estas relaciones son de tipo correlacional. Esto significa que, aunque las variables independientes puedan estar asociadas con cambios en la variable dependiente, no se puede establecer una relación causal directa. Para demostrar causalidad, sería necesario realizar un estudio con un diseño experimental que permita aislar y controlar todas las variables externas que puedan estar afectando los resultados.

Variables

Las variables independientes utilizadas en este análisis incluyen variables relacionadas con la implementación del programa (como el uso del equipamiento digital proporcionado, la integración del programa en el currículo y el compromiso de los docentes con la metodología de ProFuturo). Es importante considerar que muchas de las variables son reportadas por los coaches y corresponden a valores de “Alto” o “Bajo”, por lo que disminuye la precisión con la que se miden estos indicadores. La lista de variables es la siguiente:

1. Sistema de Monitoreo y Evaluación de ProFuturo:

- Uso PF 2023: Media de actividades por estudiante en el año 2023
- Intensidad Uso PF 2023: Porcentaje mensual de estudiantes con actividades (%)
- Ratio Profesores-Estudiantes activos: Ratio de profesores y estudiantes activos en el establecimiento (Variable Numérica)
- Ratio Tablets-Estudiantes: Ratio de tablets y estudiantes en el establecimiento (Variable Numérica)

2. Cuestionario de Centros Educativos de ProFuturo²¹:

- Integración de Tecnología: Nivel de integración de la tecnología PF en el centro educativo (Alto o Bajo)

²¹ Cuestionario de Centros Educativos: rúbrica de desempeño y apropiación con 25 ítems que responden a 18 indicadores integrados en 10 criterios de diagnóstico y plan de trabajo. El cuestionario lo responde el Coach de cada establecimiento, con su conocimiento de la escuela y teniendo en cuenta el trabajo realizado con el centro durante el año. Fuente: ProFuturo (2023). Presentación “ProFuturo S.A.T. Tool (School Assessment & Transformation) ProFuturo’s school evaluation and planning tool”. Documento de trabajo interno.

- Cuidado del Equipo PF*: Cuidado del equipo ProFuturo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- Frecuencia de Uso: Frecuencia de Uso de la tecnología PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- Frecuencia de Uso: Frecuencia de Uso de la tecnología PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- Compromiso de los Directivos: Compromiso del equipo directivo en el centro educativo (Alto o Bajo)
- Motivación Docentes Participantes: Motivación de los docentes del establecimiento que participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- Motivación Docentes no participantes: Motivación de los docentes del establecimiento que no participan en el programa Profuturo. (Alto o Bajo)
- Seguridad de los recursos tecnológicos: Resguardo y seguridad de los equipos PF en el establecimiento (Alto o Bajo)
- Docentes líderes: Presencia de docentes líderes en el establecimiento (Alto o Bajo)
- Formación y Asesoramiento: Nivel de formación y asesoramiento recibida por los docentes de la escuela
- Disponibilidad Conectividad: Disponibilidad de conexión en el establecimiento para llevar a cabo las actividades PF.

3. Datos administrativos nacionales:

- Variables sociodemográficas (Dependientes de la disponibilidad en cada país)

Modelo Estadístico

El modelo de regresión lineal puede representarse con la siguiente ecuación general:

$$Y_i = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + \dots + B_nX_{ni} + \epsilon_i$$

Donde:

- Y_i Es la variable dependiente que representa los resultados en los indicadores de impacto (por ejemplo, mejoras en las pruebas de matemáticas o la reducción del absentismo).
- $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ni}$ Son las variables independientes que representan las variables de intervención de ProFuturo.
- B_0 es el término constante del modelo.
- $B_1, B_2, \dots, B_n$ Son los coeficientes de regresión que indican la magnitud y dirección del efecto de cada variable independiente sobre el indicador de impacto.
- ϵ_i Es el término de error.

Significancia de los Coeficientes B

Un aspecto clave del análisis de regresión lineal es la significancia estadística de los coeficientes B . Para cada B_n , se realiza una prueba t con la hipótesis nula $H_0: B_n = 0$, lo que indica que la variable X_{ni} no tiene efecto sobre Y_i .

Si el valor p asociado a B_n es menor que 0.05, se rechaza H_0 y se concluye que X_{ni} tiene un efecto significativo sobre Y_i . Si el valor p es mayor a 0.05, no hay suficiente evidencia para afirmar que X_{ni} afecta Y_i .

Es importante destacar que un coeficiente significativo indica correlación, no causalidad.

Resultados

Los resultados de este análisis permiten identificar variables que tienen una relación significativa con los resultados de los indicadores priorizados. Sin embargo, es importante destacar que estas relaciones no implican causalidad directa. La regresión lineal identifica correlaciones entre las variables, lo que significa que existe una asociación entre ellas, pero no necesariamente una relación de causa y efecto.

Para establecer una relación causal, sería necesario contar con un diseño experimental controlado o un enfoque cuasi-experimental que permita aislar el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente, eliminando la influencia de otros factores externos. En este análisis, las correlaciones identificadas proporcionan una primera aproximación que deberá ser corroborada con estudios adicionales para poder hacer afirmaciones más robustas sobre la causalidad.

Anexo 2: Fichas metodológicas países

A. Ficha metodológica Chile

[Volver](#)

Para analizar el caso de Chile, utilizamos los datos abiertos proporcionados por el Ministerio de Educación (MINEDUC), con información entre los años 2014 y 2023. Esta información permite tener una visión más detallada de los centros educativos, incluyendo su ubicación, si son rurales o urbanos, número de alumnos, tipo de administración (pública o privada), entre otras características. Además, disponemos de varias variables de interés que posibilitan hacer una caracterización más precisa de los centros educativos y, así, realizar una medición más exacta del posible efecto del programa ProFuturo. Entre estas variables se encuentran:

- **Puntaje en la prueba estandarizada de matemáticas (Simce 4to básico - censal):** Este indicador permite evaluar el desempeño académico de los estudiantes de cuarto grado de primaria en matemáticas a lo largo del tiempo.
- **Puntaje en la prueba estandarizada de lectoescritura (Simce 4to básico - censal):** Este indicador permite evaluar el desempeño académico de los estudiantes de cuarto grado de primaria en lectoescritura a lo largo del tiempo.
- **Tasa de asistencia por estudiante:** Este dato proporciona información sobre la frecuencia con que los estudiantes asisten a clases.
- **Tasa de aprobación por estudiante:** Este indicador refleja el porcentaje de estudiantes que aprueban sus cursos, proporcionando una medida de éxito académico general
- **Matrícula:** Esta variable muestra la cantidad de estudiantes inscritos en cada centro educativo, lo que puede influir en la disponibilidad de recursos y la calidad de la educación debido al sistema de financiamiento de la educación en Chile vía Váucher.²²

En total, existe información de 55 centros educativos que forman parte del programa ProFuturo y están activos a la fecha. A continuación, en la tabla 1, se presenta una caracterización socioeconómica de los 55 colegios PF de Chile. Esta caracterización permite entender mejor las condiciones de cada centro educativo y cómo estas pueden influir en los resultados educativos. Al tener datos tan variados y detallados, podemos analizar desde la infraestructura de los establecimientos hasta el desempeño académico de los estudiantes, pasando por factores socioeconómicos que también juegan un rol importante.

²² El sistema de financiamiento vía voucher en Chile asigna recursos a los establecimientos educativos en función de la cantidad de estudiantes matriculados, lo que impacta su presupuesto y disponibilidad de recursos

Tabla 1: Caracterización escuelas PF de Chile

Variable	Categorías / Resumen
Pago Matrícula	Gratuito: 96.36% \$1.000 a \$10.000: 1.82%, Más de \$100.000: 1.82%
Pago Mensual	Gratuito: 90.91% \$1.000 a \$10.000: 1.82%, \$25.001 a \$50.000: 1.82% \$50.001 a \$100.000: 3.64% Más de \$100.000: 1.82%
Ruralidad (RBD)	Rural: 88.68% No Rural: 11.32%
Provincias	Principales provincias: Santiago Sur (18.18%) Santiago Centro (16.36%) Cachapoal (14.55%)
Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE)²³	Media: 84,7%
Matrícula Total 2023	Media: 468.64

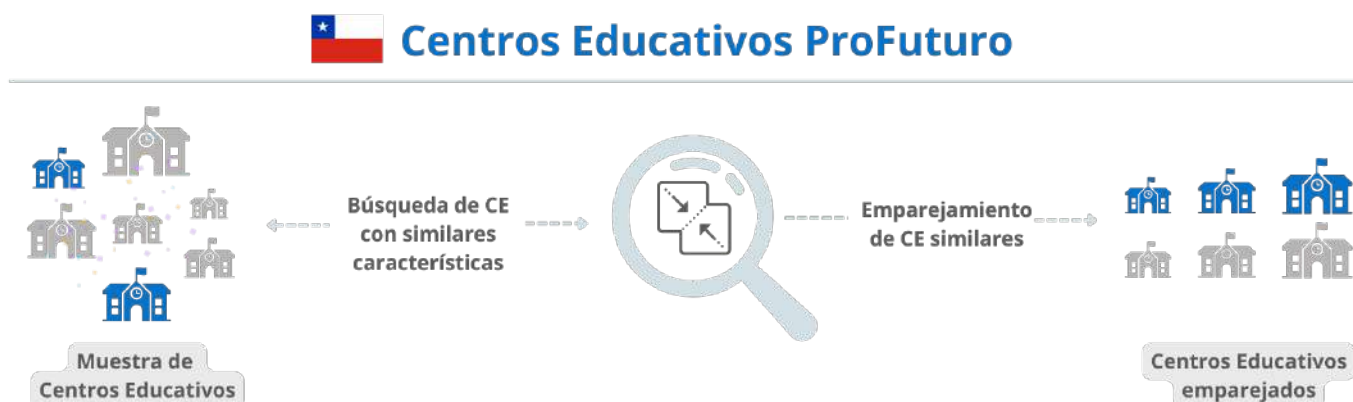
Para lograr una aproximación del impacto del programa ProFuturo, utilizamos un modelo llamado *Propensity Score Matching* (PSM). Este modelo cuasiexperimental es una herramienta estadística que nos ayuda a encontrar un grupo de control que sea lo más parecido posible al grupo que recibió el programa, basándonos en las características observadas (Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B, 1983). Esto es especialmente útil en el contexto de Chile porque el programa no se distribuye ni implementa de manera aleatoria, es decir, no todos los centros educativos tienen las mismas probabilidades de recibir el programa desde el inicio. En Chile, los centros educativos varían significativamente en términos de ubicación geográfica, nivel socioeconómico de los estudiantes y tipo de administración (pública o privada), lo que puede influir en los resultados educativos.

El PSM permite controlar estas variaciones, emparejando cada centro educativo que recibió el programa con uno o más centros educativos que no lo recibieron, pero que son similares en términos de sus características como establecimiento (Nivel de matrícula/matrícula primaria, Índice de desempeño, Resultados previos en Simce, entre otros), ubicación geográfica (Ruralidad y Provincia) y nivel socioeconómico de los estudiantes. (Índice de vulnerabilidad escolar, pago mensual, pago de matrícula, entre otros). Además, el modelo corrige por la tendencia previa de las pruebas Simce de Matemáticas de 4to básico entre los años 2013 y 2018, esto es útil, ya que las tendencias previas en los resultados de las pruebas Simce pueden reflejar factores subyacentes estables en el tiempo.

²³ El IVE corresponde a un indicador entregado por el Ministerio de Educación de Chile que se calcula a nivel de establecimiento. El IVE oscila entre 0% y 100%, donde el mayor porcentaje implica un índice de vulnerabilidad más elevado por parte del establecimiento.

Como se muestra en la Figura 1, al hacer este emparejamiento, el modelo intenta replicar las condiciones de un experimento aleatorizado, donde la única diferencia significativa entre los centros educativos es la implementación del programa ProFuturo. Este enfoque permite estimar de manera más precisa un posible efecto del programa, como si todos los centros educativos hubieran sido seleccionados de manera aleatoria para recibir o no el programa.

Figura N°1: Diagrama Propensity Score Matching



Fuente: elaboración propia

Para hacer la comparación de los centros educativos ProFuturo con aquellos que no participan del programa, se tomaron algunas consideraciones al momento de llevar a cabo el *modelo de emparejamiento*. Estas consideraciones tienen que ver con que ciertas variables coincidan de manera exacta entre los centros educativos de tratamiento y los de control. De esta forma, garantizamos que las comparaciones se realicen entre grupos homogéneos, lo que mejora la validez de los resultados. Las variables incluidas en estos criterios son:

- Dependencia (Municipal, Subvencionado o Privado)
- Ruralidad (Rural o Urbano) y Provincia (provincia a la que pertenece el establecimiento).
- El resto de las variables utilizadas para el emparejamiento deben ser lo más parecidas posibles entre los centros educativos, sin embargo, no es necesario que coincidan de manera exacta. Dado esto, y a modo de ejemplo, un establecimiento Municipal, Rural y de la provincia "A" va a ser emparejado con un establecimiento de las características más similares posibles, que sea Municipal, Rural y de la provincia "A".

Para validar que los grupos de tratamiento y control están correctamente contruidos, en la Tabla 2 a continuación se presentan las medias para las variables utilizadas en el emparejamiento para ambos grupos, previo y posterior al matching, acá se pueden notar dos cosas:

1. Las medias de las variables son mucho más cercanas en valor, posterior al emparejamiento, lo que muestra una mayor similitud en variables observables entre los grupos.
2. Las desviaciones estándar también son mucho más pequeñas, lo que indica una reducción en la variabilidad entre los grupos de tratamiento y control.

Esto sugiere que el emparejamiento ha sido efectivo en hacer que los grupos sean más comparables en términos de las características observadas, lo que mejora la validez del análisis de impacto, al reducir posibles sesgos derivados de diferencias iniciales entre los grupos.

Tabla 2: Balance de grupos de tratamiento y control, Matching

Variables	Previo al Matching			Posterior al Matching		
	Tratados	Control	Desv. Estándar	Tratados	Control	Desv. Estándar
Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE)	0,81	0,77	0,25	0,81	0,80	0,09
Matrícula Básica	360,92	317,45	0,14	340,12	368,92	-0,09
Matrícula Total	501,63	452,72	0,10	483,32	482,11	0,00
Categoría pago matrícula	1,02	1,10	-0,28	1,02	1,05	-0,11
Categoría pago mensual	1,23	1,64	-0,37	1,22	1,17	0,05
Simce Matemática 2016	242,63	251,35	-0,34	242,06	241,50	0,02
Simce Lectura 2016	246,33	259,03	-0,52	245,76	248,49	-0,11
Índice SNED	64,59	66,34	-0,32	64,55	64,43	0,02
Tendencia previa prueba Simce	1,00	0,78	0,05	1,04	1,19	-0,04

B. Ficha metodológica Brasil

[Volver](#)

En el caso de Brasil, los datos disponibles a nivel de establecimiento son menos detallados en lo que respecta a la caracterización de los centros educativos. Aun así, se dispone de información desde los años 2013 a 2023, como el tipo de dependencia (si es público o privado) y la ruralidad del establecimiento (si está en una zona rural o urbana). Los datos están divididos por los grupos educativos de educación básica que existen en Brasil, es decir, los años iniciales de primaria (de 6 a 10 años) y los años finales de primaria (de 11 a 14 años), como se observa en la Figura 2:

Figura N°2: Grupos educativos de educación primaria en Brasil



Para el primer grupo, se cuenta con 725 centros educativos en la muestra que tienen información a lo largo de los años, mientras que, para el segundo grupo, hay 379 centros educativos con información disponible. Aunque los datos están separados por grupos educativos, algunos de estos centros tienen ambos ciclos educativos. Por lo tanto, el número total de centros educativos que participan en el Modelo Integral de ProFuturo es menor a la suma de ambos, con un total de 759 centros educativos para los cuales se cuenta con información y es posible caracterizar a partir de la base de datos administrativa de Brasil. A nivel de indicadores de impacto, se cuenta con la siguiente información:

- **Prueba SAEB:** Resultados de la prueba estandarizada de matemáticas y lectoescritura aplicada a los estudiantes de 5° y 9° año de educación primaria.
- **Nivel de matrícula:** Cantidad de estudiantes matriculados en cada establecimiento, diferenciado por nivel educativo.
- **Tasa de aprobación:** Porcentaje de estudiantes que aprueban el año escolar. Corresponde al promedio del ciclo escolar (Años iniciales o finales) del colegio.
- **Indicador de desempeño:** Medida agregada del rendimiento académico de los estudiantes basada en los resultados de la Prueba SAEB, utilizada para evaluar el desempeño colectivo a nivel de escuela. Se aplican ajustes estadísticos y se transforma el promedio para alinearlos con la escala del IDEB.
- **IDEB:** Índice que combina el rendimiento académico y la tasa de aprobación para evaluar el sistema educativo. Corresponde al promedio del ciclo escolar (Años iniciales o finales) del colegio.

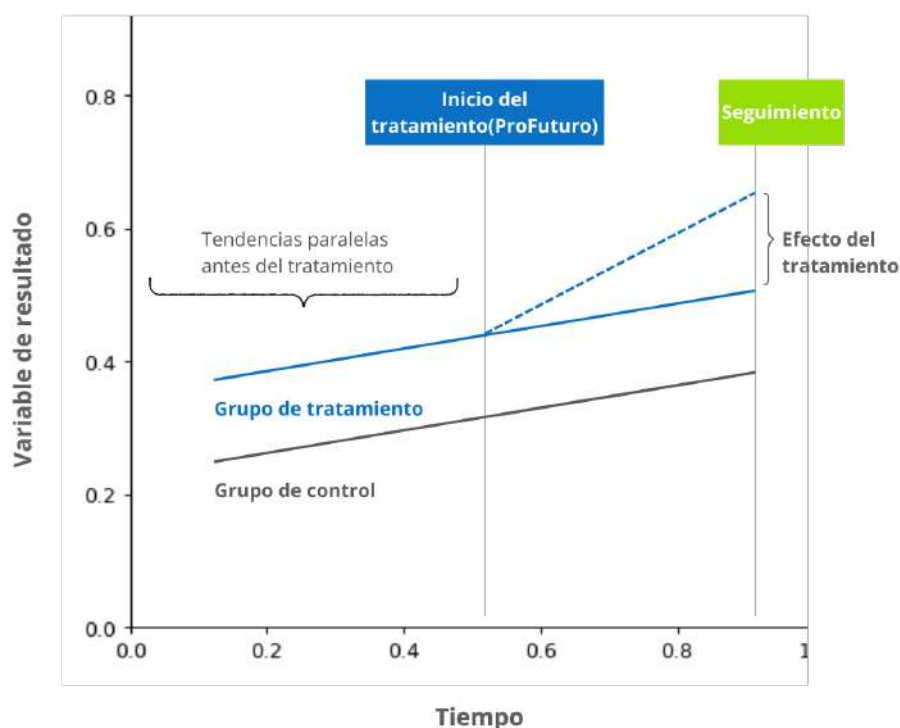
Para este segundo grupo de datos se cuenta con información desde el 2013 a 2021, excepto para matrícula que existe hasta 2023. Esto crea una restricción temporal en el caso de la parte

2 del análisis, ya que muchos de las variables de ProFuturo reportan datos desde el último cuatrimestre del 2021 (otras reportan desde después incluso), lo que limita los alcances de esta sección del análisis.

Debido a que los datos para describir los centros educativos son menos detallados en comparación con Chile, utilizamos una técnica llamada *Diferencias en Diferencias* (DiD). Esta metodología cuasiexperimental, es especialmente útil **cuando no es posible determinar un grupo de control perfectamente comparable para evaluar el efecto de una intervención**. La técnica de DiD funciona al comparar los cambios en los resultados antes y después de la intervención entre el grupo que recibió la intervención y un grupo de comparación o control. Al observar las diferencias en las tendencias de ambos grupos a lo largo del tiempo, esta técnica permite identificar el efecto específico del Modelo Integral de ProFuturo en los indicadores priorizados, como se observa en la Figura 3.

El modelo DiD es efectivo porque asume que cualquier cambio en los resultados que no se deba a la intervención será el mismo para ambos grupos. Esto significa que podemos aislar y medir el efecto de la intervención al comparar las diferencias en los resultados pre y post intervención entre los dos grupos. Así, es posible controlar por factores que podrían influir en los resultados y que se mantienen constantes a lo largo del tiempo, como las características inherentes de los centros educativos. De esta manera, obtenemos una estimación más precisa del efecto de la intervención en el contexto brasileño.

Figura N°3: Diagrama Diferencias en Diferencias (DiD) - ejemplo



Fuente: Elaboración propia

Por último, se agregaron efectos fijos por municipio, con el objetivo de controlar por características inobservables que puedan ser constantes en el tiempo pero que varíen entre municipios. Estos efectos fijos permiten capturar las particularidades de cada municipio que podrían afectar los resultados de los indicadores de impacto. Por ejemplo, factores como

políticas locales, recursos municipales, o características socioeconómicas específicas del área podrían influir en los resultados educativos.

El total de centros educativos disponibles para control corresponden a 62.847 para años iniciales de primaria y 45.911 para años finales de primarias. Sin embargo, para construir la base de centros educativos con los que se compara a los establecimientos de ProFuturo en este modelo, se tomó en consideración que los centros de ProFuturo en Brasil corresponden solo a **centros municipales o estatales**. Por lo tanto, se dejaron fuera de la muestra de comparación aquellas instituciones con dependencia federal o privada. Con esta consideración, el total de centros de control disminuyó a 45.871.

Adicionalmente, solo se consideraron los centros que contaran con datos para la serie de tiempo completa, es decir, que no tuvieran uno o más años para los cuales no contaran con información, asegurando con ello la consistencia temporal en el análisis, evitando posibles sesgos que podrían generarse por la falta de información en algunos años, lo que garantiza una evaluación más robusta del programa.

En consecuencia, con lo anterior, sólo se incluyeron aquellos centros que tienen información completa desde 2013 hasta 2021 para la prueba SAEB, y hasta 2023 para los datos de matrícula, dejando un total de 44.746 centros educativos de control para los años finales de primaria.

Finalmente, el modelo controla la ruralidad del establecimiento. Esta metodología permite una evaluación más precisa, que permita recabar evidencia del efecto del programa ProFuturo en los centros educativos seleccionados.

C. Ficha metodológica Perú

[Volver](#)

En el análisis del Modelo Integral en Perú, se utilizaron la Evaluación Muestral de Estudiantes (EME) y la matrícula escolar. Si bien, lo ideal para este análisis sería usar la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), con el objetivo de tener una muestra más representativa, no está disponible una evaluación de este tipo, que sea posterior a la implementación de ProFuturo en Perú, por lo tanto, no es útil para este análisis.

Con respecto a la Prueba EME, cabe señalar que esta corresponde a una evaluación muestral de centros educativos y de alumnos dentro de cada establecimiento, por lo tanto, el resultado de cada centro es el promedio de los alumnos seleccionados para dar la prueba. Para abordar esta limitación se utilizaron pesos que ajustan los resultados, de manera que el rendimiento promedio del centro educativo sea más representativo de todos los estudiantes, y no solo de aquellos que rindieron la prueba. Con ello, se añade precisión y confiabilidad al análisis.

Además de los resultados de la Prueba EME, se cuenta con información sobre la matrícula de carácter administrativo. Esto quiere decir que, a diferencia de lo que ocurre con las pruebas estandarizadas, los datos de matrícula disponibles son censales. De esta forma, para el caso de Perú, las bases de datos disponibles permiten obtener las siguientes variables de interés:

- **Prueba EME de Lectoescritura:** Resultados de la prueba estandarizada de lectoescritura aplicada a los estudiantes para 2° y 4° año de primaria.
- **Prueba EME de Matemática:** Resultados de la prueba estandarizada de matemáticas aplicada a los estudiantes para 2° y 4° año de primaria

- **Nivel de matrícula:** Cantidad total de estudiantes matriculados en cada establecimiento para todos los grados.

En el caso de matrícula contamos con datos disponibles para los años 2017 y 2023, donde la elección del 2017 como año base se explica porque la mayoría de los centros educativos del Modelo Integral en Perú ingresaron al programa el año 2018. Mientras que, para el caso de las pruebas estandarizadas, los niveles de aplicación de las pruebas, su disponibilidad por año y el número de centros ProFuturo que aparecen en la muestra para cada una de estas, se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°3: Disponibilidad prueba EME por año y grado escolar en Centros Educativos ProFuturo

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
2° Primaria	No	Si	Si	No	No	Si	Si
4° Primaria	No	No	Si	No	No	Si	Si

Dada la disponibilidad de resultados de las pruebas estandarizadas, y con el objetivo de contar con un número suficientemente grande de centros educativos que dispongan de dos mediciones para realizar un análisis riguroso, se utilizaron los resultados de las pruebas de 2° de primaria de los años 2019 y 2022, y de 4° de primaria de los años 2019 y 2023, llevando a cabo un análisis para ambos grados por separado, lo que permitió observar si el programa tiene un efecto diferente dependiendo del grado en el que se esté aplicando. La selección de estos años responde a la disponibilidad de las bases de datos correspondientes, ya que las pruebas no se realizan anualmente, y a la posibilidad de cruzar información entre los centros educativos en diferentes años.

Los años elegidos son aquellos en los que se repite el mayor número de colegios en ambas mediciones. Esto permitió aplicar un modelo de Diferencias en Diferencias (DiD), que facilitara observar la evolución de los resultados en las pruebas estandarizadas de los colegios ProFuturo en comparación con el resto de los colegios de la muestra. Para 2° de primaria, el número de colegios ProFuturo con dos resultados es de 95, mientras que para 4° de primaria es de 55.

D. Ficha metodológica Ecuador

[Volver](#)

Para el análisis del Modelo Integral en Ecuador se contó con los datos de la prueba “Ser Estudiante” realizada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). Esta prueba estandarizada evalúa Matemáticas, Lectoescritura y Ciencias en los grados 4º, 7º y 10º de primaria; y corresponde a una evaluación muestral, en la que se elige una muestra de alumnos dentro de una muestra de centros educativos. Tal como se comentó en la sección de Perú, una evaluación censal sería lo ideal para llevar a cabo el análisis, pero lamentablemente no se dispone de este tipo de información. Por otro lado, se contó con información administrativa, de la cual fue posible obtener los datos sobre la matrícula de los centros educativos del país, en conjunto con variables sociodemográficas como el tipo de educación o ruralidad. Por lo tanto, de las bases de datos disponibles podemos obtener las siguientes variables de interés:

- **Prueba estandarizada de Lectoescritura:** Resultados de la prueba estandarizada de lectoescritura aplicada a los estudiantes.
- **Prueba estandarizada de Matemática:** Resultados de la prueba estandarizada de matemáticas aplicada a los estudiantes.
- **Prueba estandarizada de Ciencias:** Resultados de la prueba estandarizada de ciencias aplicada a los estudiantes.
- **Nivel de matrícula:** Cantidad de estudiantes matriculados en cada establecimiento, diferenciado por nivel educativo.

Para las pruebas estandarizadas, se dispone de información desde 2014 hasta 2023, mientras que los datos de matrícula están disponibles desde 2014 hasta 2024. En cuanto a la muestra, se cuenta con un total de 115 centros educativos en el grupo de tratamiento y aproximadamente 16,000 en el grupo de control, para cada año. Lamentablemente, las pruebas estandarizadas, al ser muestrales y los resultados no comparables entre grados, el número de centros educativos de tratamiento para cada grado es muy bajo, lo que limita la posibilidad de llevar a cabo un análisis riguroso.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta el número de centros educativos de tratamiento por año y por grado. Es importante señalar que el número de centros educativos y grados con datos disponibles para más de un año (por ejemplo, un centro educativo con resultados en 4º grado tanto en 2018 como en 2023) es aún más reducido, ya que la muestra de establecimientos varía cada año. Por ejemplo, al comparar los años 2018 y 2023, sólo un centro educativo de tratamiento presenta evaluaciones en ambos periodos, y si se consideran los años 2019 y 2022, ese número es 0. **Debido a esta limitación, los resultados del análisis en Ecuador se enfocan principalmente en el posible efecto del programa sobre la matrícula** de los centros educativos, utilizándose esta variable como el principal indicador de impacto.

Tabla N°4: Número de Centros educativos de tratamiento por año y grado escolar

Año	N° de colegios de tratamiento por grado		
	4° Grado	7° Grado	10° Grado
2014	14	15	17
2015	6	6	4
2016	12	11	11
2017	7	8	10
2018	8	8	5
2019	9	9	8
2020	-	-	-
2021	1	2	1
2022	10	6	6
2023	9	13	4

Para el análisis de la matrícula, al igual que en el caso de Brasil, se llevó a cabo un análisis de Diferencias en Diferencias (DiD), con el objetivo de determinar si existe una relación entre la implementación del programa ProFuturo y la matrícula en los centros educativos de tratamiento, en comparación con los del grupo de control. Este enfoque intenta estimar un posible efecto del programa al **observar el cambio en la matrícula antes y después de la intervención, al comparar ambos grupos**. Se utilizaron controles adicionales para variables sociodemográficas, como la ruralidad y el tipo de educación, para asegurar que las diferencias observadas no sean atribuibles a otros factores.

Anexo 3: Resultados Perú modelo DiD (2° primaria)

[Volver](#)

Resultados Perú modelo DiD 2° primaria para pruebas de Matemáticas y Lectoescritura (Puntajes estandarizados)

Variables	(1) Pruebas de matemáticas	(2) Prueba de matemáticas (Con controles)	(3) Prueba de lectoescritura	(4) Prueba de lectoescritura (Con controles)
Privado		0.302*** (0.0630)		0.733*** (0.0603)
		-0.351*** (0.0596)		-0.593*** (0.0595)
Polidocente		0.375*** (0.0610)		0.377*** (0.0588)
Tratamiento	0.484*** (0.121)	0.324*** (0.122)	0.477*** (0.0807)	0.332*** (0.0815)
Post	-0.387*** (0.0423)	-0.374*** (0.0398)	-0.151*** (0.0432)	-0.133*** (0.0365)
Interacción	-0.106 (0.140)	-0.104 (0.139)	0.0246 (0.116)	0.0302 (0.115)
Constante	0.126*** (0.0325)	-0.0885 (0.0667)	0.0292 (0.0286)	-0.203*** (0.0618)
Observations	4,356	4,356	4,356	4,356
R-squared	0.047	0.172	0.016	0.335

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 4: Resultados Perú modelo DiD (4° primaria)

[Volver](#)

Resultados Perú modelo DiD
4° primaria para pruebas de Matemáticas y Lectoescritura
(Puntajes estandarizados)²⁴

Variables	(1) Pruebas de matemáticas	(2) Prueba de matemáticas (Con controles)	(3) Prueba de lectoescritura	(4) Prueba de lectoescritura (Con controles)
Privado		0.226*** (0.0668)		0.515*** (0.0696)
Polidocente		0.528*** (0.121)		0.610*** (0.133)
Tratamiento	0.682*** (0.118)	0.460*** (0.122)	0.693*** (0.106)	0.493*** (0.108)
Post	-0.530*** (0.0472)	-0.391*** (0.0550)	-0.207*** (0.0487)	-0.00891 (0.0537)
Interacción	0.0669 (0.158)	-0.0407 (0.164)	0.170 (0.151)	0.0288 (0.151)
Constante	0.180*** (0.0339)	-0.110 (0.115)	0.0388 (0.0323)	-0.350*** (0.125)
Observations	3,540	2,146	3,540	2,146
R-squared	0.078	0.080	0.027	0.102

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

²⁴ En esta regresión se omite la variable ruralidad por temas de multicolinealidad.

Anexo 5: Resultados modelo DiD matrícula (Perú)

[Volver](#)

Resultados modelo DiD matrícula (Perú)

Variables	(1) Modelo sin restricciones(Desviaciones estándar)	(2) Modelo sin restricciones	(3) Modelo 2 (Desviaciones estándar)	(4) Modelo 2	(5) Modelo 3 (Desviaciones estándar)	(6) Modelo 3
Post	0.0254*** (0.00443)	5.990*** (1.046)	0.0194*** (0.00179)	4.592*** (0.422)	0.0695*** (0.00650)	16.42*** (1.534)
Tratamiento	1.686*** (0.0535)	398.2*** (12.63)	0.589*** (0.0295)	139.0*** (6.971)	0.0314 (0.0458)	7.420 (10.83)
Interacción	0.235*** (0.0756)	55.43*** (17.86)	0.160*** (0.0417)	37.77*** (9.859)	0.168*** (0.0648)	39.70*** (15.31)
Constante	-0.0189*** (0.00313)	82.29*** (0.740)	-0.0757*** (0.00126)	68.86*** (0.298)	0.668*** (0.00459)	244.4*** (1.085)
Observaciones	202,304	202,304	148,694	148,694	7,770	7,770
R-cuadrado	0.011	0.011	0.008	0.008	0.018	0.018

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 6: Modelo de análisis aplicado, autoevaluación docente de competencias digitales

[Volver](#)

La autoevaluación docente de competencias digitales permite medir las competencias de los profesores en 3 dimensiones: Pedagogía, Ciudadanía y Desarrollo Profesional, donde cada una de las cuales cuenta con 4 subdimensiones. A cada una de estas subdimensiones, una vez realizada la evaluación, se le otorga un nivel de apropiación, que son: Exposición, Familiarización, Adaptación, Integración y Transformación. Estos serán tratados como valores del 1 al 5, desde el nivel de menor al de mayor apropiación, esto con el objetivo de simplificar el análisis. Para los países seleccionados en el análisis se cuenta con un total de 25.279 profesores con evaluaciones de competencias digitales.

Con el fin de estimar un posible efecto de los cursos del Modelo Abierto de ProFuturo sobre las dimensiones reportadas en la autoevaluación docente, se harán dos modelos. El primero, para los profesores que solo tienen una autoevaluación docente en el tiempo (Modelo 1), y otro, para aquellos profesores que tienen más de una autoevaluación docente en el tiempo (Modelo 2). Esta decisión se debe a que, si bien la metodología más efectiva para intentar encontrar evidencia sobre un efecto causal de los cursos corresponde al “Modelo 2”, el número de profesores que poseen solo una evaluación (“Modelo 1”) es mucho mayor, por lo tanto, vale la pena tomarlos en cuenta para el análisis.

Modelo 1:

Este modelo, dado que no permite medir la variación en el tiempo, buscará medir si existe una relación entre el número de cursos (o horas de cursos) que realiza el docente previo a la evaluación, y los puntajes que obtiene este en cada una de las dimensiones. Para hacer esto, a cada dimensión se le otorga un puntaje que es igual al promedio de las 4 subdimensiones que la componen, y por lo tanto, también tiene un valor del 1 al 5. Esta sería la variable dependiente del modelo.

Para la variable independiente, se tomaron dos posibles variables. La primera corresponde al número total de cursos que el docente realiza previo a tomar la autoevaluación. Sin embargo, entendiendo que no todos los cursos tienen las mismas horas, se usó como alternativa, la cantidad de horas de cursos realizadas por el docente previo a la autoevaluación. Por último, se incluyen variables de control en el modelo, como la edad, el género y el nivel educativo.

El número de docentes que poseen una autoevaluación docente para los cuales se cuenta con información corresponde a un total de 24.452. A continuación, en la Tabla 1, se muestran los promedios por dimensión para los docentes con una autoevaluación. Podemos ver que, en promedio, los docentes se encuentran entre 2,5 y 3 puntos en cada una de las dimensiones, ósea, entre los niveles de “Familiarización” y “Adaptación”.

Tabla 1: Media y desviación estándar de los docentes en las tres dimensiones de la autoevaluación

Variable	Obs	Mean	Std. dev.
Dimensión 1	24,452	2.576027	.9012711
Dimensión 2	24,452	2.69389	.8966442
Dimensión 3	24,452	2.863559	.9313747

Modelo 2:

Para el segundo modelo, la principal diferencia radica en que, al tener dos evaluaciones en el tiempo, esto permite observar si los cursos producen un cambio en las competencias digitales del docente tomando como referencia (o línea base), su primera evaluación. De esta manera, se elimina el sesgo que podría producir que aquellos docentes que toman más cursos son los más interesados en los contenidos del programa, y por lo tanto podrían tener mayores competencias digitales previas, y que no necesariamente se les pueden atribuir al programa.

En este caso, la variable dependiente del modelo es la diferencia en el tiempo de cada dimensión para los profesores. Por ejemplo, si en la primera evaluación un docente obtuvo 3 puntos en promedio en la dimensión de Ciudadanía, y en su segunda evaluación obtuvo 4 puntos en promedio, la diferencia corresponde a 1 punto de aumento. Para este modelo se ocuparon, como variables independientes: 1) La cantidad de cursos realizados entre las evaluaciones 2) La cantidad de horas de cursos realizadas entre las evaluaciones. Al igual que en el primer modelo, se incluyen variables de control como la edad, el género y el nivel educativo.

En primer lugar, y de forma similar al Modelo 1, se estudió si la cantidad de cursos (u horas de cursos), entre las dos evaluaciones realizadas, se relacionan con la evolución en las dimensiones de la autoevaluación de competencias digitales. Luego, para profundizar en el análisis, se buscó evaluar esta relación, diferenciando las Escuelas de Conocimiento que agrupan los cursos del Modelo Abierto de ProFuturo. Esto, con el objetivo de analizar si hay escuelas con mayor efectividad en el desarrollo de dichas competencias. En este marco, es importante señalar que la propuesta educativa de ProFuturo²⁵ se basa en los Marcos para Aprender y Educar en la Era Digital, cuya oferta formativa se estructura en “Escuelas de Conocimiento”. Estas escuelas contienen todos los cursos para el desarrollo profesional de los docentes y los recursos educativos para que puedan trabajar con sus estudiantes en el aula. A continuación, se presentan las Escuelas de Conocimiento del Modelo Abierto:

- Escuela de Matemáticas
- Escuela de Innovación Educativa
- Escuela de Competencia Digital
- Escuela de Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial
- Escuela de Ciudadanía
- Escuela de Alfabetizaciones Múltiples

²⁵ Para más información, se sugiere revisar la información disponible en el sitio web oficial de ProFuturo: <https://profuturo.education/propuesta-educativa/>

Un total de 814 docentes cuentan con dos evaluaciones, cuya distribución a lo largo de los años se detalla en la Tabla 2. En esta tabla también se presentan los puntajes promedio obtenidos en la primera y segunda evaluación. Adicionalmente, se realizó un análisis mediante un test de diferencia de medias para las tres dimensiones evaluadas, con el objetivo de identificar si existe una mejora positiva entre ambas evaluaciones. Los resultados indican un aumento significativo en los puntajes de la autoevaluación, siendo esta diferencia estadísticamente significativa al nivel del 1% en los tres casos analizados.

Tabla 2: Media de primera y segunda autoevaluación docente, y test de diferencia de medias

Variable	Primera Evaluación	Segunda Evaluación	Diferencia
Dimensión 1 (Pedagogía)	2.558661	2.725737	.1670762***
Dimensión 2 (Ciudadanía)	2.706695	2.864251	.1575553***
Dimensión 3 (Desarrollo profesional)	2.893735	3.087224	.1934889 ***
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Anexo 7: Resultados por dimensión - Modelo 1

[Volver](#)

Tabla 1: Resultados Dimensión 1 Modelo Abierto (Modelo 1)

Variables	(1) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(2) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(3) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(4) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)
Nivel educativo			0.0109*** (0.00261)	0.00991*** (0.00261)
Hombre			0.139*** (0.0130)	0.136*** (0.0131)
Grupo de edad			-0.0547*** (0.00560)	-0.0526*** (0.00557)
Cursos Pre-Evaluación	0.00327*** (0.000969)		0.00407*** (0.00102)	
Horas de cursos Pre-Evaluación		0.000348*** (5.24e-05)		0.000304*** (5.58e-05)
Constante	2.565*** (0.00672)	2.560*** (0.00624)	2.348*** (0.0505)	2.363*** (0.0505)
Observations	24,431	24,431	23,279	23,279
R-squared	0.000	0.002	0.010	0.011

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 2: Resultados Dimensión 2 Modelo Abierto (Modelo 1)

Variables	(1) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(2) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(3) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(4) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)
Nivel educativo			0.00560** (0.00260)	0.00414 (0.00261)
Hombre			0.0937*** (0.0130)	0.0899*** (0.0130)
Grupo de edad			-0.0576*** (0.00558)	-0.0541*** (0.00555)
Cursos Pre-Evaluación	0.00546*** (0.000964)		0.00662*** (0.00102)	
Horas de cursos Pre-Evaluación		0.000459*** (5.21e-05)		0.000454*** (5.57e-05)
Constante	2.675*** (0.00668)	2.673*** (0.00621)	2.613*** (0.0504)	2.636*** (0.0504)
Observations	24,431	24,431	23,279	23,279
R-squared	0.001	0.003	0.008	0.009

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3: Resultados Dimensión 3 Modelo Abierto (Modelo 1)

Variables	(1) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(2) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(3) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(4) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)
Nivel educativo			0.00806*** (0.00269)	0.00660** (0.00270)
Hombre			0.115*** (0.0135)	0.111*** (0.0135)
Grupo de edad			-0.0836*** (0.00578)	-0.0791*** (0.00575)
Cursos Pre-Evaluación	0.00713*** (0.00100)		0.00853*** (0.00105)	
Horas de cursos Pre-Evaluación		0.000493*** (5.41e-05)		0.000464*** (5.76e-05)
Constante	2.839*** (0.00694)	2.841*** (0.00645)	2.780*** (0.0522)	2.806*** (0.0522)
Observations	24,431	24,431	23,279	23,279
R-squared	0.002	0.003	0.015	0.015

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 8: Resultados por dimensión - Modelo 2

[Volver](#)

Tabla 1: Resultados Dimensión 1 Modelo Abierto (Modelo 2)

Variables	(1) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(2) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(3) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)	(4) Diferencia Dimensión 1 (Pedagogía)
Nivel educativo	0.0265 (0.0219)		0.0268 (0.0220)	
Hombre	0.104 (0.105)		0.106 (0.105)	
Grupo de edad	0.0388 (0.0443)		0.0386 (0.0444)	
Número de cursos realizados	0.0291** (0.0139)	0.0440*** (0.0115)		
Horas de cursos realizados			0.00120* (0.000693)	0.00204*** (0.000578)
Constante	-0.649 (0.413)	0.0926** (0.0444)	-0.650 (0.413)	0.0985** (0.0444)
Observations	660	814	660	814
R-squared	0.012	0.018	0.010	0.015

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 2: Resultados Dimensión 2 Modelo Abierto (Modelo 2)

Variables	(1) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(2) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(3) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)	(4) Promedio Dimensión 2 (Ciudadanía)
Nivel educativo	0.0287 (0.0212)		0.0283 (0.0212)	
Hombre	0.0390 (0.101)		0.0403 (0.101)	
Grupo de edad	0.0219 (0.0428)		0.0229 (0.0428)	
Número de cursos realizados	0.0468*** (0.0134)	0.0548*** (0.0113)		
Horas de cursos realizados			0.00229*** (0.000669)	0.00267*** (0.000566)
Constante	-0.596 (0.399)	0.0646 (0.0435)	-0.593 (0.399)	0.0676 (0.0435)
Observations	660	814	660	814
R-squared	0.023	0.028	0.022	0.027

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3: Resultados Dimensión 3 Modelo Abierto (Modelo 2)

Variables	(1) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(2) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(3) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)	(4) Promedio Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)
Nivel educativo	-0.00172 (0.0206)		-0.00184 (0.0207)	
Hombre	-0.00255 (0.0988)		-0.00161 (0.0988)	
Grupo de edad	-0.0372 (0.0417)		-0.0367 (0.0417)	
Número de cursos realizados	0.0284** (0.0130)	0.0468*** (0.0111)		
Horas de cursos realizados			0.00135** (0.000651)	0.00232*** (0.000558)
Constante	0.202 (0.388)	0.114*** (0.0429)	0.204 (0.388)	0.116*** (0.0429)
Observations	660	814	660	814
R-squared	0.009	0.021	0.008	0.021

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 9: Resultados por Escuela de Conocimiento del Modelo Abierto (Modelo 2)

[Volver](#)

Tabla 1: Modelo cantidad de cursos

Variable	Dimensión 1 (Pedagogía)	Dimensión 2 (Ciudadanía)	Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)
Escuelas de Conocimiento	-Escuela de Alfabetizaciones Múltiples -Escuela de Competencia Digital -Escuela de Innovación Educativa* (positivo y significativo) *Solo en modelo con controles	-Escuela de Alfabetizaciones Múltiples -Escuela de Competencia Digital -Escuela de Ciudadanía, Escuela de Matemáticas -Escuela de Pensamiento Computacional** (positivo y significativo) **Solo modelo sin controles	-Escuela de Ciudadanía* -Escuela de Competencia Digital** (positivo y significativo) *Solo en modelo con controles **Solo modelo sin controles
Nivel Educativo	Positivo, no significativo	Positivo, no significativo	Positivo en varias especificaciones, no significativo
Género	Hombres, promedio mejores puntajes, no significativo	Hombres, promedio mejores puntajes, no significativo	Hombres, promedio mejores puntajes, no significativo
Grupo de Edad	Positivo, no significativa	Positivo, no significativa	Negativa, no significativa

Tabla 2: Modelo horas de cursos

Variable	Dimensión 1 (Pedagogía)	Dimensión 2 (Ciudadanía)	Dimensión 3 (Desarrollo Profesional)
Escuelas de Conocimiento (Horas de cursos)	-Escuela de Alfabetizaciones Múltiples -Escuela de Matemáticas* -Escuela de Competencia Digital** (positivo y significativo) *Solo en modelo con controles **Solo modelo sin controles	-Escuela de Alfabetizaciones Múltiples -Escuela de Competencia Digital -Escuela de Ciudadanía* -Escuela de Matemáticas (positivo y significativo) *Solo en modelo con controles	-Escuela de Ciudadanía* -Escuela de Competencia Digital** (positivo y significativo) *Solo en modelo con controles **Solo modelo sin controles
Nivel Educativo	Positivo, no significativo	Positivo, no significativo	Positivo en varias especificaciones, no significativo
Género	Hombres, mejores resultados, no significativo	Hombres, mejores resultados, no significativo	Hombres, mejores resultados, no significativo
Grupo de Edad	Positiva, no significativa	Positiva, no significativa	Negativa, no significativa

VI. Referencias

Burns, M. (2021). Technology in education. Paper commissioned for the 2023 Global Education Monitoring Report, Technology and Education. Education Development Center. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378951>

Education Endowment Foundation (EEF). (2023). Guidance for EEF pilot evaluations. October 2023. <https://d2tic4wvo1iusb.cloudfront.net/production/documents/evaluation/evaluation-design/Pilot-guidance-Oct-2023.pdf?v=1733071190>

Kraft, M. A. (2020). Interpreting effect sizes of education interventions. Educational Researcher, 49(4), 241–253. <https://doi.org/10.3102/0013189X20912798>

ProFuturo y CIEB. (2021). Herramienta de autoevaluación de competencias digitales para docentes: Nota técnica. <https://geos-documentation.s3.eu-west-1.amazonaws.com/Nota-Tecnica-Version-ProFuturo-Espanol.pdf>

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. Biometrika, 70(1), 41–55. <https://doi.org/10.2307/2335942>

SUMMA. (2023). Evaluación y aprendizajes para escalar el impacto de ProFuturo: Informe final. Santiago de Chile: Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe. https://drive.google.com/file/d/1Ep5j_auXfgJz--oeq-QdfrZdDVUGiFpo/view?usp=sharing

SUMMA. (2024). Evaluar para mejorar: Examinando el impacto de innovaciones educativas en América Latina. Santiago de Chile: Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe. ISBN 978-956-09920-1-7. https://www.summaedu.org/wp-content/uploads/2024/08/Libro_Fondo-Impacto_ESP_DIG.pdf

UNESCO. (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894>

UNESCO. (2024). Resultados ERCE 2019: Caracterización de los docentes latinoamericanos. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390625>