

Zoido, Pablo; Flores, Iván; Hevia, Felipe J.; Székely, Miguel; Castro, Eleno

## Working Paper

# Tutorías remotas con medios de baja tecnología para acelerar los aprendizajes: Evidencia para El Salvador

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-1427

### Provided in Cooperation with:

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

*Suggested Citation:* Zoido, Pablo; Flores, Iván; Hevia, Felipe J.; Székely, Miguel; Castro, Eleno (2022) : Tutorías remotas con medios de baja tecnología para acelerar los aprendizajes: Evidencia para El Salvador, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-1427, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://doi.org/10.18235/0004690>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/289986>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>

# Tutorías Remotas con Medios de Baja Tecnología para acelerar los aprendizajes: Evidencia para El Salvador

Pablo Zoido  
Iván Flores  
Felipe J. Hevia  
Miguel Székely  
Eleno Castro

# Tutorías Remotas con Medios de Baja Tecnología para acelerar los aprendizajes: Evidencia para El Salvador

Pablo Zoido  
Iván Flores  
Felipe J. Hevia  
Miguel Székely  
Eleno Castro\*

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo  
Tutorías remotas con medios de baja tecnología para acelerar los aprendizajes: evidencia para El Salvador / Pablo Zoido, Iván Flores, Felipe J. Hevia, Miguel Székely, Eleno Castro.

p. cm. — (Documento de trabajo del BID ; 1427)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Educational innovations-El Salvador. 2. Educational equalization-El Salvador. 3. Mathematics-Study and teaching-El Salvador. I. Zoido-Lobatón, Pablo. II. Flores, Iván. III. Hevia, Felipe. IV. Székely, Miguel. V. Castro, Eleno. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. VII. Serie. IDB-WP-1427

Clasificación JEL: I20, I24, I25, I28

Palabras Clave: investigación en educación, desigualdad, desarrollo económico, política gubernamental

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Después de un proceso de revisión por pares, y con el consentimiento previo y por escrito del BID, una versión revisada de esta obra podrá reproducirse en cualquier revista académica, incluyendo aquellas referenciadas por la Asociación Americana de Economía a través de EconLit, siempre y cuando se otorgue el reconocimiento respectivo al BID, y el autor o autores no obtengan ingresos de la publicación. Por lo tanto, la restricción a obtener ingresos de dicha publicación sólo se extenderá al autor o autores de la publicación. Con respecto a dicha restricción, en caso de cualquier inconsistencia entre la licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas y estas declaraciones, prevalecerán estas últimas.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Tutorías Remotas con Medios de Baja Tecnología para acelerar los aprendizajes: Evidencia para El Salvador

Pablo Zoido\*, Iván Flores+, Felipe J. Hevia++, Miguel Székely+ y Eleno Castro\* <sup>1,2</sup>

## Resumen

Este documento presenta los resultados de una evaluación de impacto, con diseño experimental, que estima el efecto sobre aprendizajes de matemáticas de un programa de tutorías remotas ofrecido a niñas y niños de 9 a 14 años en tres departamentos de El Salvador. El programa utilizó medios de baja tecnología como mensajes de texto y llamadas telefónicas de 20 minutos, durante ocho semanas. Se estima que las tutorías remotas tuvieron un efecto positivo y significativo de 0.23 desviaciones estándar, lo cual equivale a una aceleración de 33.2 por ciento en los aprendizajes en matemáticas, en comparación con los cambios observados en el grupo de control. La evidencia indica que los aprendizajes aumentan significativamente a medida que el número de tutorías recibidas es mayor. Al comparar con otros estudios relacionados, se concluye que la intervención es costo-efectiva. Los principales elementos innovadores son: (i) la generación de evidencia mediante instrumentos aplicados de manera presencial que garantiza una alta calidad y precisión en las mediciones de nivel de aprendizaje; (ii) a nuestro saber, este es el primer programa con evaluación experimental en su tipo en América Latina implementado durante la pandemia, con escuelas abiertas parcialmente, lo que permite verificar si la intervención es igual de efectiva que intervenciones similares en otros contextos y regiones del mundo; (iii) la utilización de dos tipos de pruebas de nivel de aprendizaje para validar la robustez de los resultados.

*Clasificación JEL: I20, I24, I25, I28*

*Palabras Clave: investigación en educación, desigualdad, desarrollo económico, política gubernamental*

9 de diciembre, 2022

---

<sup>1</sup> \*Banco Interamericano de Desarrollo (BID); +Centro de Estudios Educativos y Sociales (CEES); ++Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).

<sup>2</sup> Los autores agradecen el apoyo de Gonzalo Almeyda, Jenny Carolina Hernández, Victoria Oubiña y Alan Picazo en la elaboración del presente estudio, así como los relevantes y detallados comentarios de Samuel Berlinski, Matías Busso, y Gregory Elacqua del BID, a versiones previas de este documento. Los autores agradecen también a Youth Impact (Young Love por su antiguo nombre), en particular a Noam Angrist y Colín Crossley, quienes compartieron los materiales que habían trabajado en otras regiones del mundo y ofrecieron apoyo técnico y asesoría en su contextualización para El Salvador. Las opiniones expresadas en este estudio son de sus autores, y no necesariamente reflejan las de las instituciones a las que pertenecen.

## **Contenido**

Introducción.....	3
1. Descripción del Programa y diseño experimental .....	5
2. Resultados del trabajo de campo y estadística descriptiva .....	11
3. Estrategia empírica.....	15
4. Resultados .....	17
5. Conclusiones .....	26

## Introducción

La pandemia por Covid-19 ha tenido un impacto significativo en los sistemas educativos alrededor del mundo. América Latina y el Caribe (ALC) no fue la excepción, con alrededor de 114 millones de estudiantes que dejaron de tomar clases de manera presencial en 2020. En 2021 la región se ubicó como aquella con mayor número de estudiantes afectados a nivel mundial. El regreso a clases se dio de manera paulatina, y a mediados de 2021, todavía 86 millones de niños y niñas en ALC no habían regresado a clases presenciales (UNICEF 2021a, 2021b).

La interrupción de la enseñanza tradicional afectó principalmente a la población más pobre al contar con menos recursos para una educación a distancia efectiva, como tener acceso a servicio de internet en el hogar, y contar con una infraestructura necesaria como computadoras o tabletas y espacio físico adecuado para el estudio remoto, mostrándose una situación similar en las escuelas en las que estos niños estudian. Entre los efectos de la pandemia en la región se observó una disminución de horas dedicadas al estudio por parte de los alumnos, una reducción del número de horas ofrecidas por los maestros y una menor interacción de los estudiantes con sus pares así como con los docentes (Acevedo et al., 2022).

Estas interrupciones en el proceso educativo han tenido consecuencias considerables sobre los aprendizajes, algunas de los cuales se han medido en estudios recientes. Por ejemplo, en el Estado de Sao Paulo en Brasil, con base en la prueba estandarizada para educación básica (SAEB) aplicada en 2021, se observaron pérdidas de entre 11 y 29 puntos porcentuales en los resultados de lengua portuguesa y de entre 18 y 47 puntos porcentuales en los resultados de matemáticas (Lichand, et.al., 2021). En Colombia los resultados del programa *Plan de Alternancia*, en el que algunas escuelas fueron seleccionadas para un regreso progresivo a clases presenciales a finales de 2020, mostró que aquellos niños de escuelas que no participaron obtuvieron menores resultados en pruebas de matemáticas, lectura y ciencias naturales (Melo-Becerra et al., 2021). En Chile, el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2021) realizó un estudio comparando los resultados de la prueba DIA de 2020 con los obtenidos previos a la pandemia, mostrando una reducción de entre 40 y 53 puntos porcentuales en los resultados de comprensión de lectura y matemáticas respectivamente.

Para México, Székely et al. (2022) utilizando datos de la prueba MIA de aprendizaje para los estados de Yucatán y Campeche, encuentran que los niños de entre 10 y 15 años que no habían regresado clases presenciales tuvieron una pérdida de aprendizaje de entre 0.27 y 0.33 desviaciones estándar en un periodo de seis meses, misma que afectó principalmente a los niños de más edad, información consistente con la reportada por Hevia et.al. (2022a) para población de edades similares. Finalmente, mediante simulación, Monroy-Gómez-Franco et al. (2022) estiman también para México, que una pérdida de aprendizaje actual que fuera equivalente a la tercera parte de un año académico puede tener un impacto de entre 1 y hasta 2.1 años de pérdida en aprendizajes en el largo plazo, afectando principalmente niños de bajos recursos.

En El Salvador también se han documentado efectos de la pandemia en los niños de edad escolar. En cuanto a los procesos de aprendizaje, un estudio de la Fundación Pro-Educación

de El Salvador (FUNPRES) en 2021 para el Ministerio de Educación nacional en el que se realizaron preguntas a un grupo representativo de la población escolar, encontró que 58.5 por ciento consideró que fue difícil recibir clases en línea, 30.1 por ciento calificó de desfavorable su acceso a internet y el 19.8 por ciento afirmó contar con dispositivos móviles poco adecuados. Este mismo estudio reveló que se registraron mayores niveles de depresión y ansiedad que previo a la pandemia, afectando en mayor proporción a mujeres y a niños de mayor edad. Parte de estos problemas se esperaba que disminuyera con el regreso a clases, si bien el proceso de reapertura de las escuelas en El Salvador comenzó en de abril del 2021, a mediados de ese año solo el 44.5 por ciento reportaba asistir a clases presenciales tres o más días a la semana, mientras que 26.7 por ciento no asistía ni un solo día.

En este contexto, el presente estudio reporta los resultados de una intervención de tutorías remotas de baja tecnología para acelerar el aprendizaje en El Salvador. A nuestro saber es la primera intervención con evaluación experimental en su tipo en América Latina durante la pandemia la cual fue dirigida a niños de 9 a 14 años cursando de cuarto a noveno grados de educación básica, en los departamentos de Chalatenango, Cabañas y Morazán. La intervención consistió en la impartición de tutorías adecuadas al nivel de matemáticas de cada niño.

La evaluación cuenta con un diseño experimental. El primer paso consistió en la aplicación de un cuestionario diagnóstico (línea base) aplicado de manera presencial a todos los participantes, para garantizar que la información captada en las mediciones de aprendizajes, son fidedignas. Con base en los resultados se definió una estrategia de intervención personalizada y a la medida de las necesidades de cada participante. La intervención consistió en el envío de mensajes de texto personalizados y llamadas telefónicas de 20 minutos para la impartición de tutorías individuales durante 8 semanas. Los resultados finales fueron medidos mediante un cuestionario aplicado en persona cara-a-cara al finalizar la intervención. Se aplicaron dos tipos de pruebas para asegurar la robustez de los resultados. Encontramos que las tutorías remotas tuvieron impacto de 0.23 desviaciones estándar, lo cual equivale a una aceleración de 33.2 por ciento en los aprendizajes en matemáticas, en comparación con los cambios observados en el grupo de control. Los resultados sugieren que el nivel de aprendizaje aumenta cuando el número de tutorías recibidas es mayor.

El documento se estructura de la siguiente manera. En la primera sección se hace una breve reseña de la literatura relacionada con el estudio, se describe el programa y su diseño experimental. En la segunda sección se presentan los resultados del trabajo de campo y la estadística descriptiva básica, mientras que en la tercera sección se describe la estrategia empírica. Los resultados de la evaluación de impacto se presentan en la cuarta sección y finalmente se presentan las conclusiones.



## 1. Descripción del Programa y diseño experimental

### *Revisión de la literatura*

Para elevar el logro educativo y paliar los efectos sobre los aprendizajes una de las intervenciones que ha resultado exitosa, principalmente en niños que muestran retraso en su aprendizaje conforme al currículum correspondiente, ha sido la de tutorías académicas. Estas intervenciones pueden variar en cuanto al tipo de tutores (docentes, semi profesionales, voluntarios, entre pares, padres de familia) presencialidad (en persona o remota), lugar (en casa, en la escuela posterior a clases, en hora de clases), personal o en pequeños grupos, etcétera. Las tutorías, de manera general, no son una intervención de diseño reciente y sus efectos positivos han sido ya documentados. En un metanálisis de 96 publicaciones posteriores a 1980, de intervenciones de tutorías de asignación aleatoria (y excluyendo aquellos en donde los tutores eran pares) Nickow et al. (2020) muestran que estas tienen en conjunto un impacto de 0.37 desviaciones estándar en variables de aprendizaje, equivalentes a pasar del percentil 50 al percentil 66 de la distribución. Tres años antes, en otra revisión sistemática y metanálisis Dietrichson et al. (2017), consideraron 101 intervenciones en Europa y países de la OECD (aleatorizadas y no aleatorizadas) en estudiantes con bajo nivel socioeconómico encontrando que las tutorías tenían un efecto combinado de 0.36 desviaciones estándar.

Basado en experiencias previas, las tutorías remotas han sido utilizadas recientemente como instrumento de política específicamente para disminuir el impacto de la pandemia en la pérdida de aprendizaje. Esto se debe a que entre sus principales características se encuentran el ser de bajo costo y el utilizar la infraestructura disponible en los hogares, lo que permite atender a niñas y niños de distintos niveles socioeconómicos incluidos los más bajos. Hevia et al. (2022) presentan una revisión de literatura así como una sistematización de los programas de tutorías remotas como intervención para acelerar aprendizajes y reducir brechas existentes. Entre los ejemplos particulares de este tipo de programas se encuentra el piloto *Tutoring Online Program* (TOP) de tutorías individuales en línea, para niños de entre sexto y octavo grado, con estudiantes de nivel universitario como tutores voluntarios. La intervención consistió en tres horas semanales de tutoría remota (en línea) durante cinco semanas, realizándose también una versión intensiva del programa de seis horas semanales. Este programa con diseño experimental se llevó a cabo al inicio de la pandemia, entre los meses de abril y junio de 2020, en secundarias italianas. Carlana et al. (2021) encuentran que la intervención tuvo un efecto de 0.26 desviaciones estándar en el puntaje de una prueba que incluía matemáticas, italiano e inglés, con mayores efectos en niños de menores recursos y en niños migrantes, y muestran efectos significativos también en habilidades socioemocionales y aspiraciones sobre los estudios. En España el programa Menttores atendió alumnos de primero y segundo grado de educación secundaria de 12 a 15 años edad, aleatorizados a tutorías (un tutor por dos alumnos), en formato de videollamadas en sesiones de 50 minutos tres veces por semana durante ocho semanas y en donde los tutores eran en su

mayoría profesionales habilitados como docentes. El programa tuvo un efecto positivo de 0.26 desviaciones estándar en pruebas estandarizadas de matemáticas, efectos positivos en las calificaciones de matemáticas de finales de año, y en la reducción de la probabilidad de repetir el año escolar (Gortazar et al. 2021).

En cuanto a programas de tutorías remotas de baja tecnología utilizando llamadas telefónicas y mensajes de texto en el contexto de la pandemia, también existe evidencia positiva. En Bangladesh se llevó a cabo un programa de tutorías telefónicas a niñas y niños de educación básica asignadas de manera aleatoria, con una duración total de 13 sesiones semanales en los temas de matemáticas e inglés en sesiones de 30 minutos. Las tutorías se brindaron también telefónicamente a las madres de familia, complementados por mensajes de texto para ayudarlas con la mejora del aprendizaje desde casa. Se encontraron efectos de 0.56 y 0.66 desviaciones estándar en matemáticas e inglés respectivamente así como un aumento de 0.64 desviaciones estándar en el tiempo que los padres dedicaron a sus hijos para ayudarlos con labores escolares (Hassan et al. 2021).

En Botsuana recientemente se realizó una intervención similar en niños de grados tercero a quinto de educación primaria, en la que se aleatorizó la asignación a tutorías en dos versiones. La primera consistió en mensajes de texto con problemas de matemáticas, y la segunda incluyó llamadas semanales de 15 a 20 minutos para un total de tres horas en ocho semanas. La mejora en el aprendizaje en matemáticas, en el tratamiento de tutorías combinadas de mensajes y llamadas, fue de 0.12 desviaciones estándar, encontrando también una reducción de 31 por ciento en el número de niños que no podían realizar operaciones matemáticas (Angrist et al. 2022).

Finalmente otra intervención de bajos requerimientos tecnológicos se realizó en Nepal en donde 3,700 hogares de niños estudiantes de escuelas públicas en grados de tercero a quinto de educación básica fueron aleatorizados a distintos tratamientos, combinando mensajes de texto y llamadas por parte de tutores docentes, o tutores facilitadores de organizaciones sociales. En este caso se encuentran efectos de hasta 0.19 desviaciones estándar en el aprendizaje en matemáticas equivalentes a un incremento de 30 por ciento por encima del grupo de control (Radhakrishnan et al. 2021).

### *Descripción de la intervención*

El Programa de Tutorías Remotas para Acelerar Aprendizajes en El Salvador es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo en conjunto con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, basada en intervenciones previas como las realizadas Botsuana y Nepal (Angrist, Bergman & Brewster, 2022), que tiene como objetivo acelerar los aprendizajes, en el contexto de afectaciones por la pandemia, mediante el uso de plataformas de baja tecnología (que no requieren internet o insumos de hardware como laptops o tabletas). Se espera que este programa disminuya las brechas de aprendizaje entre los estudiantes de sectores más vulnerables, por medio de la entrega de una serie de ocho tutorías telefónicas personalizadas a estudiantes entre 9 y 14 años, con una duración aproximada de 20 minutos

cada una, trabajando operaciones matemáticas específicas en cada una de estas llamadas. Por sus características de duración, y de focalización al aprendizaje en matemáticas, esta intervención fue planeada no como sustituto sino como complemento de la educación formal, (presencial a distancia o mixta).

La intervención consistió en tres fases: planeación, reclutamiento y capacitación de tutores y desarrollo de las tutorías. En la fase de planeación, en primer lugar, se identificó como población objetivo a estudiantes entre 9 y 14 años, considerando el periodo de transición de primaria a secundaria, y que en la pandemia la situación de “pobreza de aprendizajes” en matemáticas se habría incrementado en esta población. En segundo lugar, con esta población se definieron las estrategias pedagógicas. Basados en la literatura existente se definieron tres principios: 1) focalización en habilidades básicas; 2) simpleza en su implementación y escalamiento y 3) personalización, reconociendo las necesidades de cada uno de los estudiantes. Por ello, se optó por utilizar la estrategia pedagógica de “Enseñar en el nivel adecuado” (TaRL, por sus siglas en inglés) que implica identificar las capacidades reales que cada estudiante tiene y ubicarlo dentro de diferentes niveles de dificultad (Angrist, et. al., 2020; Banarjee et. al., 2016; Karthik, Singh & Gainimian, 2017). En tercer lugar, se seleccionaron los contenidos y niveles de dificultad de las tutorías, buscando su alineación con el currículo nacional. En esta intervención se identificaron cinco niveles: valor posicional, suma, resta, multiplicación y división, que en la currícula nacional corresponde a operaciones que tendrían que asegurarse entre 1º y 4º grado (Anexo A1). Con esta información, se diseñó un programa de ocho tutorías de 20 minutos de duración cada una, impartidas durante ocho semanas, y se desarrollaron las guías de intervención para los tutores. Por último, se definió un perfil de tutor/a con base en dos criterios: experiencia en la enseñanza de las matemáticas e interés en participar en este proyecto.

La segunda fase consistió en reclutar y capacitar a los tutores. Para ello, se realizaron campañas de reclutamiento de tutores con acompañamiento del Ministerio de Educación. Los tutores interesados se inscribieron en el programa y cada uno de ellos recibió tres elementos de apoyo: 1) Capacitación remota sincrónica de 8 horas de duración, con un 50 por ciento del tiempo empleado a revisar casos prácticos y a ejercitar la función tutora; 2) una guía escrita que explica la operación del proyecto, y las actividades que cada tutor tenía que seguir, sensibilizar a los padres para participar, explicar a los niños los procesos matemáticos y hacer el llenado del registro diario, y; 3) acompañamiento remoto (por medio de grupos de mensajería) por parte de un equipo de coordinadores especializados para resolver dudas y para hacer un seguimiento sobre el desarrollo de sus tutorados. En esta intervención, participaron un total de 56 tutores, siendo el 74 por ciento de ellos mujeres, el 50 por ciento docentes frente a grupo, 12 por ciento estudiantes para ser maestro, 16 por ciento estudiantes universitarios y 20 por ciento profesionales de otras actividades que cubrieron el perfil.

La tercera fase fue el desarrollo de las tutorías. En una primera etapa, a cada estudiante se le aplicaron dos instrumentos de medición de aprendizajes para identificar el nivel adecuado, la prueba BID-Young Love y la prueba MIA+ (MIA Plus). Así, los niños que podían resolver sumas, pero no podían restar, comenzaron en el nivel “suma”, mientras que los niños que

podían multiplicar, pero no podían dividir, iniciaron en el nivel “multiplicación”. De esta forma, las tutorías se enfocaban a una operación específica, y solo se pasaba a la siguiente operación hasta que el estudiante demostrara su dominio en una serie de desafíos.

Una vez capacitados los tutores, e identificado el nivel adecuado de cada participante, se procedió a realizar llamadas de sensibilización a las familias en el grupo de tratamiento para explicar el programa a los padres y madres de familia. Si aceptaban participar, se realizaba una segunda llamada de confirmación donde se asignaba un tutor de manera aleatoria para organizar el día y hora de la tutoría. Al momento de recibir las llamadas telefónicas de las tutorías, se solicitaba la presencia de un adulto o responsable para acompañar al estudiante en este proceso. De esta forma, la participación de los padres de familia en este programa consistió en dar su aprobación para la inclusión de los niños y en acompañar el proceso de tutorías.

Cada una de las ocho tutorías siguieron una estructura similar. En primer lugar, se revisaban los resultados de las operaciones y problemas del nivel en el que estaba cada estudiante, y que se habían enviado con antelación por SMS, resolviendo las dudas y problemas que el estudiante pudiera tener. En segundo lugar, se planteaban nuevos problemas del mismo nivel de dificultad y más ejercicios de resolución de operaciones, y se realizaba una explicación paso a paso los procedimientos para resolver las operaciones matemáticas. En tercer lugar, se aplicaban una serie de desafíos en forma de problemas cotidianos para poder confirmar el grado de dominio del estudiante sobre la operación. Si el estudiante respondía adecuadamente los SMS, los ejercicios y desafíos, comenzaba la siguiente tutoría con una nueva operación. En todo momento se daba retroalimentación por parte del tutor sobre los procedimientos y se respondían las dudas que los estudiantes pudieran tener. Y al final se daba retroalimentación sobre la sesión a los estudiantes. Una vez terminada la llamada, los tutores llenaban un registro diario de seguimiento por internet, para acompañar el desempeño de cada participante semana a semana. Al finalizar las ocho tutorías, los padres de familia, estudiantes y tutores respondieron una encuesta de satisfacción y se realizaron dos grupos de enfoque con los tutores para sistematizar la experiencia.

La teoría de cambio de esta intervención establece que una vez identificados los insumos (aprendizajes a medir, población objetivo con rezago en aprendizajes, la orientación pedagógica adecuada y la capacitación correspondiente de tutores) se desarrollarán procesos de comunicación regular y efectiva para la enseñanza-aprendizaje, entre los tutores y los niños de la población objetivo, mediante un seguimiento personalizado y generando una relación de confianza “relación tutora”. Estos procesos se darán utilizando medios de comunicación al alcance de la población objetivo y generarán como resultados la mejora en aprendizajes fundamentales de matemáticas, así como tutores con percepción de autoeficacia, y estudiantes, tutores y padres satisfechos.

Por sus características de utilización de medios como el teléfono y los mensajes de texto, este programa pudo implementarse independientemente de la modalidad en la que los niños se encontraban tomaban sus clases: en la línea de base levantada a finales de 2021, el 86.6 por

ciento de los niños reportaron asistir de manera presencial a clases, el 2.4 tomaban clases a distancia y el 11 por ciento lo hacía de manera híbrida.

### *Diseño experimental*

La intervención se llevó a cabo en tres departamentos de El Salvador: Cabañas, Chalatenango y Morazán. La focalización en estos departamentos se basó en conversaciones con el Ministerio de Educación. Estos departamentos se caracterizan por ser fronterizos, tener niveles de pobreza por encima del promedio nacional, tener menores tasas de alfabetización y menores tasas de asistencia escolar de acuerdo con la Dirección General de Estadística y Censos (DYGESTIC, 2022), estadísticas que se muestran en la Tabla A2 del Anexo. La población objetivo fueron los estudiantes de 4º hasta 9º grados de educación básica, de entre 9 y 14 años de edad. El universo poblacional de niñas y niños cursando dichos grados escolares en los tres departamentos es de 5,567 alumnos.

La pregunta a responder en este estudio fue ¿cuál es el efecto de las tutorías en el aprendizaje de matemáticas? Tomando esto en cuenta, se definió un efecto mínimo detectable de 0.13 desviaciones estándar para la prueba de aprendizaje (menor al reportado en los estudios citados en la revisión de literatura previa) un poder estadístico del 80 por ciento y un nivel de confianza de 95 por ciento, con lo que se determinó un tamaño de muestra necesario de 1,830 niños entrevistados. Considerando dos rondas de levantamiento y una pérdida de muestra de más del 40 por ciento, se estimó lograr alrededor de 3,200 entrevistas en la línea de base.

En la práctica se logró un mayor número de entrevistas llegando a 3,440. La aleatorización se realizó entre los niños que contestaron el cuestionario de la línea base, a nivel individual y sin estratificar, quedando 1,720 asignados al programa de tutorías remotas y 1,720 al grupo de control. Las pruebas de balance muestran que ambos grupos (de tratamiento y control) cuentan con un perfil altamente similar en todas las características relevantes medidas previo al tratamiento, incluyendo el nivel de matemáticas inicial, la modalidad de asistencia (presencial o no), el disfrute por el estudio, entre otras. Las pruebas de balance se presentan en la Tabla A3, del Anexo.

### *Instrumentos de medición de impacto*

El levantamiento de información se realizó en centros escolares y consistió en la aplicación presencial cara-a-cara de un cuestionario de línea base y uno de línea de seguimiento posterior a las tutorías, diseñado exprofeso para el experimento. Los rubros que incluyó el instrumento fueron el perfil socioeconómico general de los estudiantes, su nivel socioeconómico familiar, la existencia de discapacidad o necesidades especiales, el nivel de

aprendizaje en matemáticas, además de reactivos para medir la salud mental y el grado de motivación de los alumnos.

Para medir aprendizajes, se utilizaron dos instrumentos, que pasaron por procesos de validación de contenido y confiabilidad estándares (León et.al., 2022) El primero fue BID-Young Love, que consta de nueve reactivos de los cuales se mide valor posicional, suma de dos dígitos con acarreo, resta de dos dígitos con acarreo, multiplicación de dos dígitos por dos dígitos, división de dos dígitos entre un dígito con residuo, un problema matemático, dos problemas lógicos de los cuales uno fue de resolución opcional y una suma de fracciones. Para cada reactivo se da sólo una respuesta posible y se tiene que responder en menos de 2 minutos cada uno. Para la identificación del nivel adecuado, se utilizaron los cinco primeros reactivos (valor posicional, suma, resta, multiplicación, división). Se aplican todos los ítems uno a uno y se dan respuestas de logro-error. Este instrumento posee una adecuada discriminación interna (correlaciones ítem-resto de la prueba mayores de 0.20 en todos los casos) un índice de consistencia interna adecuado (Cronbach 0.766 y Omega 0.778), con una validez de constructo unidimensional.

El segundo instrumento fue MIA Plus. Este instrumento mide operaciones matemáticas básicas y resolución de problemas. Consta de nueve reactivos: número, suma de dos dígitos sin acarreo, suma de dos dígitos con acarreo, resta de dos dígitos sin transformación, restas de dos dígitos con transformación, división de tres dígitos entre un dígito sin residuo, problemas aditivos con apoyo visual, problema multiplicativos sin apoyo visual, y suma de fracciones con diferente denominador. Para el caso de los reactivos de operaciones, los sujetos tienen que responder al menos dos de tres opciones de manera correcta, y para los reactivos de problemas el sujeto puede responder correctamente hasta en dos oportunidades. Para la identificación del nivel adecuado para las tutorías se utilizaron los seis primeros reactivos (número, suma uno, suma dos, resto a uno, resta dos, división). Este instrumento aplica los ítems por nivel de dificultad y descontinúa su aplicación al momento en el que el sujeto no puede responder uno de los ítems. Este instrumento posee una adecuada discriminación interna (correlaciones ítem-resto de la prueba mayores de 0.20 en todos los casos) un índice de consistencia interna adecuado (Cronbach: 0.81 y Omega 0.88), con una estructura de tres factores con indicadores de ajuste adecuados.

### *Salud mental*

Finalmente, para tener una aproximación al estado de salud mental de niñas y niños en el cuestionario se incluyeron preguntas de un instrumento validado en una población similar a la de este estudio (Hernández-Guzmán et al., 2010) que es la Escala de Ansiedad para Niños de Spence (Spence Children's Anxiety Scale, SCAS). Los niños de El Salvador presentaban distintos niveles de ansiedad y depresión que los medidos previos a la pandemia de acuerdo con FUNPRES (2021), por lo que poder contar con esta información permite considerar estos factores en las estimaciones de medición de impacto del programa.

La SCAS, consiste en 38 preguntas para temas de ansiedad, elaboradas para que los niños puedan responder en una escala tipo Likert: nunca (0), a veces (1), muchas veces (2) y siempre (3). Las preguntas se agrupan en seis subescalas que son: 1) ansiedad por separación, 2) fobia social, 3) obsesión compulsiva, 4) pánico/agorafobia, 5) miedo a lesiones físicas, y 6) ansiedad generalizada. De acuerdo con la recomendación metodológica para la interpretación de los resultados de la SCAS, se utilizó el método de T-Scores, el cual toma en cuenta la edad y el sexo de los individuos, siguiendo para ello los puntos de corte preestablecidos para la interpretación de resultados. Estos últimos parten de los puntajes correspondientes a cada percentil de la distribución de cada subescala en una población de referencia, los puntajes varían de acuerdo con la edad y el sexo de la población, y la subescala considerada.

## **2. Resultados del trabajo de campo y estadística descriptiva**

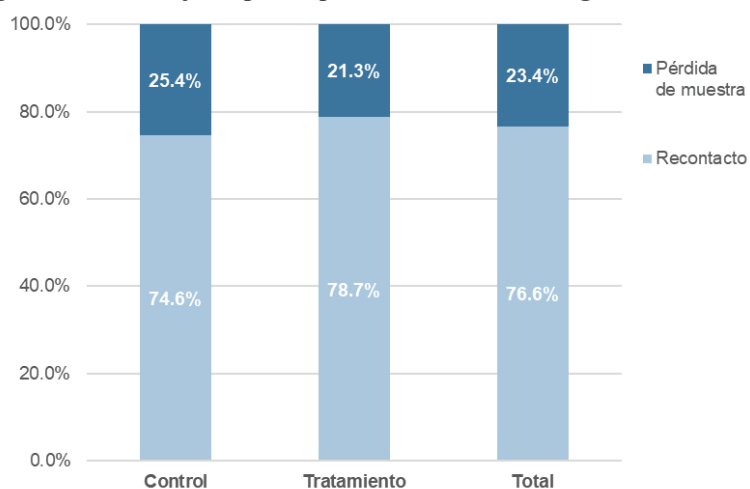
La recolección de información para la línea de base se llevó a cabo en los meses de octubre y noviembre de 2021, se realizaron 3,440 entrevistas, acorde con la planeación. Posterior a esta primera etapa, un total de 810 niñas y niños recibieron al menos una tutoría. Las tutorías fueron impartidas por 59 tutores, de los cuales 76 por ciento fueron mujeres, 46 por ciento contaban con estudios de licenciatura y 56 por ciento eran docentes. Su edad promedio fue de 31 años, con un rango de 19 hasta los 63.

### *Línea de Seguimiento y Desgaste*

En la ronda de seguimiento, posterior a la intervención, se logró entrevistar a 2,636 estudiantes, lo que equivale al 76.6 por ciento de la población de la línea base. Es importante notar, sin embargo, que el tamaño de la muestra final fue mayor que el planeado con base en los cálculos de poder.

El principal motivo por el que no se lograron algunas entrevistas fue por problemas de comunicación, en los que no se encontró a la familia o no se recibió respuesta vía telefónica, en parte por el ambiente de inseguridad existente en el país, que puede hacer desconfiar a las familias de llamadas telefónicas de números que no reconocen. El segundo motivo fue que no se pudo obtener el consentimiento de los padres para que sus hijos participaran en la línea de seguimiento, motivo por el que no se continuó con esta etapa en estos casos.

**Figura 1. Porcentaje de participación en la línea de seguimiento**



En la práctica esto implicó que el desgaste (*attrition*) total fuera de 23.4 por ciento, con un diferencial de 4.1 puntos entre el grupo de control (25.4 por ciento de desgaste -437 observaciones) y el de tratamiento (21.3 por ciento - 367 observaciones). Por lo tanto, el tamaño de muestra final fue de 1,283 y 1,353 participantes, respectivamente.

La combinación de 4.1 puntos de desgaste diferencial con un desgaste total de 23.4 por ciento se considera de bajo sesgo potencial de acuerdo con los estándares publicados por *What Works Clearinghouse* (WWC, 2022) de Instituto para las Ciencias de la Educación de Estados Unidos, quienes agrupan el porcentaje de desgaste en evaluaciones de diseños experimentales en bajo o alto, en relación al nivel de sesgo potencial.<sup>3</sup> Estas categorías varían con relación al porcentaje total de desgaste y con el desgaste diferencial. No obstante, para establecer si los grupos de tratamiento y control diferían en sus características en la línea de seguimiento, debido al desgaste, se realizó una prueba de diferencia de medias para las niñas y niños que participaron en la línea de seguimiento.

La Tabla 1 muestra las medias y los errores estándar de las características de las niñas y niños que contestaron el cuestionario de línea de seguimiento, así como las diferencias entre grupos: no se observan diferencias entre niños en el tratamiento y en el control que sean significativas al 5 por ciento, por lo que ambos grupos son similares en cuanto a características medidas en línea base como el sexo, edad, discapacidad, gusto por el estudio, asistencia presencial, nivel socioeconómico, niveles de ansiedad, el nivel de matemáticas y el departamento de procedencia. En la Tabla A4 del Anexo se presentan las diferencias entre los niños en el tratamiento y en el control, de la muestra que no participó en la línea de seguimiento, con resultados similares.

<sup>3</sup>Se define un estudio con bajo nivel de desgaste si su sesgo potencial es menor a 0.05 desviaciones estándar, de acuerdo con el algoritmo descrito en WWC (2022) y de acuerdo con los valores mostrados en la Tabla C.1 de dicho manual.



**Tabla 1. Balance de características (de línea base) en la muestra de línea de seguimiento**

	Control	Tratamiento	Diferencia
Mujer	0.525 (0.014)	0.514 (0.014)	0.012 (0.0195)
Edad	11.799 (0.043)	11.718 (0.044)	0.081 (0.0619)
Edad - 9 a 11	0.426 (0.014)	0.46 (0.014)	-0.033* (0.0194)
Discapacidad	0.051 (0.006)	0.056 (0.006)	-0.005 (0.0088)
Grados 7 a 9	0.276 (0.012)	0.285 (0.012)	-0.009 (0.0175)
Presencial	0.878 (0.009)	0.858 (0.009)	0.020 (0.0132)
Disfruta mucho estudiar	0.844 (0.010)	0.846 (0.010)	-0.002 (0.0141)
Muchas ganas de aprender	0.923 (0.007)	0.913 (0.008)	0.010 (0.0107)
Extraedad grave	0.052 (0.006)	0.044 (0.006)	0.008 (0.0083)
Padres sin Bachillerato	0.684 (0.013)	0.678 (0.013)	0.006 (0.0182)
Puntaje NSE	112.772 (1.248)	112.641 (1.204)	0.131 (1.7337)
NSE Alto	0.129 (0.009)	0.121 (0.009)	0.007 (0.0129)
NSE Medio	0.295 (0.013)	0.310 (0.013)	-0.016 (0.0179)
NSE Bajo	0.577 (0.014)	0.568 (0.013)	0.008 (0.0193)
Ansiedad Generalizada	0.323 (0.013)	0.325 (0.013)	-0.002 (0.0182)
Obsesión Compulsión	0.355 (0.013)	0.363 (0.013)	-0.008 (0.0187)
Fobia Social	0.276 (0.012)	0.276 (0.012)	0.000 (0.0174)
Ansiedad de Separación	0.575 (0.014)	0.582 (0.013)	-0.006 (0.0192)
Pánico Agorafobia	0.405 (0.014)	0.397 (0.013)	0.008 (0.0191)
Miedo a Lesiones	0.309 (0.013)	0.295 (0.012)	0.015 (0.0179)
Chalatenango	0.280 (0.013)	0.274 (0.012)	0.006 (0.0174)
Cabañas	0.451 (0.014)	0.452 (0.014)	-0.002 (0.0194)
Morazán	0.270 (0.012)	0.273 (0.012)	-0.004 (0.0173)
Aciertos (%) BID-Young	0.315 (0.008)	0.299 (0.008)	0.0158 (0.0119)
Aciertos (%) MIA Plus	0.353 (0.006)	0.348 (0.006)	0.005 (0.0089)
Observaciones	1,283	1,353	

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

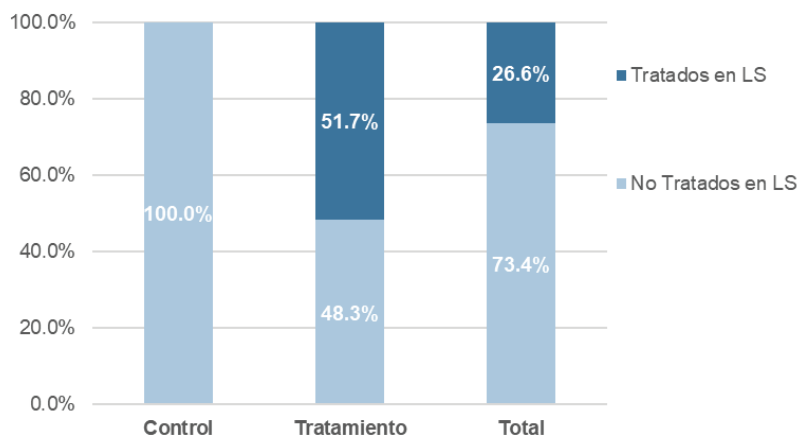
Una comparativa, característica por características, entre la muestra que sí participó en la línea de seguimiento y la que no participó se muestra en la Tabla A5 del Anexo, donde se observa que aquellos que sí fueron entrevistados son 0.2 años mayores, presentaban un poco

más de ansiedad, pertenecían en menor medida al departamento de Chalatenango y tenían mayor nivel de matemáticas en la línea base, lo que marca algunas diferencias en cuanto a la población inicial. Por otro lado, para explorar un posible desgaste selectivo (para saber si estas diferencias están relacionadas con haber sido asignados a control o a tratamiento) se realizó una prueba conjunta consistente en una regresión en la que variable dicotómica a explicar fue el desgaste y las variables explicativas fueron a) la asignación al tratamiento, b) variables de control y c) la interacción de la variable de asignación con cada una de estas variables de control; los resultados se presentan en el Tabla A6 del Anexo. Similar a lo observado en la Tabla A5, el desgaste estuvo asociado principalmente al departamento, siendo Chalatenango donde más desgaste hubo y a los niveles de ansiedad en los niños, asociados positivamente al desgaste. No obstante, solo la interacción de asignación al tratamiento con ansiedad de separación fue significativa al 5 por ciento, además de eso no se observa una asociación entre características que afectaran selectivamente al desgaste y también a uno de los grupos de tratamiento. Esto se refleja por ejemplo en la Tabla 1, en la que no hay diferencias significativas al 5 por ciento en las características observadas entre tratamientos y controles que contestaron la línea de seguimiento.

### *Incumplimiento*

De los 1,283 niños en la línea de seguimiento que fueron aleatorizados al grupo de control, como se esperaba, ninguno fue tratado (Figura 2), es decir no hubo incumplimiento (*non-compliance*) en la asignación en el grupo de control. En la implementación del programa no se supo de ningún niño no tratado que mostrara interés por participar o recibir tutorías. Por otro lado, de los 1,353 niños en el grupo de tratamiento encontrados para la línea de seguimiento, 700 tomaron al menos una tutoría, es decir, el 51.7 por ciento de dicho grupo. De éstos, 81.7 por ciento recibieron el total de ocho tutorías y solo un 10.1 por ciento recibió únicamente una o dos.

**Figura 2. Porcentaje de niños que recibieron tutorías (tratados) por asignación al tratamiento original, muestra de niños en línea de seguimiento**



El principal motivo del incumplimiento en el grupo de tratamiento fueron problemas para establecer contacto antes del inicio del proceso de preparación para las tutorías, por llamadas no contestadas o respondidas. El segundo motivo fue una negativa a participar o una aceptación inicial que no se concretó. A pesar de esto, en la Tabla A7 en el Anexo se presentan pruebas de balance que corroboran que las características observables de aquéllos asignados al tratamiento y que fueron tratados y no tratados, respectivamente, son equivalentes.

### *Factores asociados a la conclusión del Programa*

Adicionalmente, se realizó una comparación entre los niños tratados, pero distinguiendo a aquellos que tomaron el número de tutorías planeado (8 tutorías) con aquellos que sí tomaron el tratamiento pero en menor medida: a) 1 o 2 tutorías y b) 3 a 7 tutorías, comparación que se muestra en la Tabla A8. Los niños que completaron las tutorías son muy similares a los que las interrumpieron al inicio (1 o 2 tutorías) en cuanto a características observadas, siendo la única diferencia significativa al 1 por ciento el porcentaje de niños con alguna discapacidad, que fue mayor en este último grupo. Contrario a lo esperado hubo más diferencias entre los niños que completaron el programa y los que tomaron entre 3 y 7 tutorías, por ejemplo en relación con la edad para el grado escolar y el gusto por el estudio, lo que sugiere que la no conclusión del programa no es un fenómeno meramente aleatorio. Esto debe tomarse en cuenta en futuras implementaciones con el fin de maximizar el número de tutorías que reciben los niños en esta intervención. En términos de lo observado en el campo, del total niños que tomó al menos una tutoría solo 18.3 por ciento no completaron las 8 tutorías y el motivo principal fue que, de ellos, tres cuartas partes dejaron de responder las llamadas y no se pudo averiguar la causa.

### **3. Estrategia empírica**

Para medir el impacto de las tutorías en el aprendizaje de las niñas y niños partimos del siguiente modelo de regresión lineal:

$$(1) \quad Y_i = \beta_0 + \delta D_i + \alpha X_i + \varepsilon_i$$

En donde  $Y_i$  es una variable que mide el aprendizaje en matemáticas en la línea de seguimiento para el estudiante  $i$ , mientras que  $D_i$  es una variable dicotómica que denota si el niño  $i$  fue aleatorizado al tratamiento. El vector  $X_i$  son características individuales, educativas, socioemocionales, familiares de contexto geográfico y de resultado de la prueba de matemáticas correspondiente, todas medidas en la línea base. Al contar con un diseño experimental el coeficiente  $\delta$  es el impacto estimado de la asignación al tratamiento, o efecto ITT (*Intention-to-Treat*). El ITT es el efecto promedio que tiene la *asignación al tratamiento*

sobre el aprendizaje, independientemente de si los niños asignados al tratamiento finalmente lo tomaron o no. El determinar este efecto es de utilidad, en cuanto permite conocer el impacto que tendría el replicar este programa, ofreciéndolo de manera voluntaria, en una población similar y con la misma tasa de cumplimiento.

Adicionalmente, estimamos el efecto TOT (*Treatment on the Treated*), que cuantifica el impacto del programa sobre las niñas y niños que efectivamente tomaron las tutorías. Este efecto es, por tanto, mayor ya que no está “diluido” por los resultados de aquellas niñas y niños asignados al tratamiento pero que finalmente no lo tomaron. El TOT es entonces el *impacto sobre los tratados*, que como se mostró en la Tabla A7, en este caso es una población muy similar a los asignados al tratamiento pero que no tomaron las tutorías. Para esto en una primera etapa (ecuación 2) estimamos el valor de variable  $T_i$  (que indica si los estudiantes tomaron al menos una tutoría) como función de las variables de control y de la variable de asignación tratamiento  $D_i$  que funciona como instrumento (modelo de probabilidad lineal). En una segunda etapa estimamos también mediante MCO el aprendizaje  $Y_i$  como función de las variables de control y del estimado  $\hat{T}_i$  cuyo coeficiente  $\rho$  es el TOT.

$$(2) \quad T_i = \pi_0 + \gamma D_i + \pi X_i + v_i$$

$$(3) \quad Y_i = \alpha_0 + \rho \hat{T}_i + \alpha X_i + \omega_i$$

Finalmente, para cada efecto y para cada prueba, las estimaciones consideraron dos especificaciones distintas. En la primera no se incluyeron variables de control, lo que implica resultados equivalentes a una comparación de medias (en el caso del ITT) mientras que en el segundo caso sí se incluyeron. Esta segunda especificación controla por características observadas que podrían influir en el resultado, y por lo tanto incrementa la precisión de los efectos estimados.

### *Variables de aprendizaje*

Las estimaciones se realizaron para las variables de aprendizaje utilizando los dos instrumentos incluidos en el cuestionario: la prueba BID-Young love y el instrumento MIA Plus en la línea de seguimiento. En primera instancia, para el aprendizaje en matemáticas se definieron variables continuas de porcentaje de aciertos en cada prueba. Para BID-Young love se utilizaron los primeros siete reactivos, dejando fuera aquellos a partir de que se les pregunta a las niñas y niños si quieren continuar con la prueba (reactivo ocho). Para el instrumento MIA Plus se incluyeron la totalidad de las preguntas. En segunda instancia a estas variables se les restó la media de porcentaje de aciertos en línea de seguimiento y se dividieron entre la desviación estándar observada de los controles, quedando finalmente las variables  $Y_i$  en unidades desviación estándar de estos últimos.

### *Variables de control*

Las variables de control incluidas en los modelos fueron seleccionadas para representar los distintos factores que pudieran influir en el aprendizaje de las niñas y niños. Si bien el cuestionario permitió recolectar una buena cantidad de información, se decidió utilizar las variables más representativas que captaran los efectos de los distintos factores.

Así, en relación con las variables individuales se incluyeron variables dicotómicas de sexo, y discapacidad, así como una variable continua de edad. En cuanto a variables escolares se incluyeron dicotómicas de ciclo escolar<sup>4</sup>, de asistencia presencial<sup>5</sup> y una variable de motivación que indica si el niño respondió que disfrutaba mucho estudiar. En cuanto al nivel socioeconómico se incluyó un índice (variable continua) construido tomando en cuenta la educación de los padres, el número de baños completos y el número de habitaciones en la vivienda, el número de automóviles, acceso a servicios de internet en el hogar y el número de personas mayores a 14 años que trabajaron en el último mes<sup>6</sup>. En relación con las variables socioemocionales de la escala SCAS, se incluyó aquella que es más prevalente entre la población de niños, que es la ansiedad de separación, incluida como una variable dicotómica de nivel elevado o muy alto de ansiedad. Las diferencias en el contexto local se captaron mediante la inclusión de dos variables dicotómicas del departamento en donde vivían las niñas y niños, en este caso Chalatenango, así como Cabañas y dejando como referencia el departamento de Morazán. Finalmente, las variables de control más importantes que se incluyeron en el modelo son variables de porcentaje de aciertos en las pruebas respectivas de matemáticas en la línea de base (puntaje de la prueba BID - Young love o de la prueba MIA Plus, respectivamente).

## **4. Resultados**

Los resultados principales se presentan en la Tabla 2 y muestran efectos positivos y significativos de las tutorías sobre el aprendizaje. El impacto de la asignación al tratamiento (ITT) sobre el aprendizaje de las niñas y niños es de 0.11 desviaciones estándar para la prueba BID-Young love. Este resultado es de una magnitud importante, considerando que el 51.7 por ciento de los asignados al tratamiento efectivamente tomaron al menos una tutoría. El efecto en los tratados (TOT) es alrededor del doble con 0.22 desviaciones estándar, también significativo al 1 por ciento. La diferencia en magnitud entre estos dos

---

<sup>4</sup> Se incluyó una variable indicadora de los grados séptimo a noveno, que son los previos al inicio del bachillerato. Los estudiantes que participaron podían estar estudiando también de cuarto a sexto grados.

<sup>5</sup> La asistencia presencial se definió como indicadora de la primera opción de respuesta a la pregunta del cuestionario “¿Cómo recibes tus clases?”: a) asisto a la escuela, b) tomo clases en línea o c) ambos .

<sup>6</sup> Este índice desarrollado originalmente para México se generó de acuerdo con AMAI (2020), y se utiliza aprovechando la disponibilidad de la información en el cuestionario de línea de base.

efectos se debe precisamente a que un porcentaje importante de los asignados no fueron tratados.

**Tabla 2. Impactos ITT y TOT (desviaciones estándar)**

	(1)	(2)
	ITT	TOT
	OLS	2SLS
<b>BID-Young love</b>		
Sin controles (N=2,636)	<b>0.112***</b> (0.0386)	<b>0.216***</b> (0.0743)
Con controles (N=2,636)	<b>0.121***</b> (0.0360)	<b>0.234***</b> (0.0694)
<b>MIA Plus</b>		
Sin controles (N=2,636)	<b>0.078**</b> (0.0385)	<b>0.151**</b> (0.0744)
Con controles (N=2,636)	<b>.080**</b> (0.0357)	<b>0.156**</b> (0.0691)

Notas: Errores estándar en paréntesis.

Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01.

En la segunda especificación, con variables de control incluidas, los errores estándar de los impactos son menores y las magnitudes más grandes. Así el ITT estimado es de 0.12 y el TOT de 0.23 desviaciones estándar, también para el aprendizaje medido usando la prueba BID-Young love. Los impactos se corroboraron al utilizar la prueba MIA Plus, que tiene como característica importante que una vez que un niño se equivoca en una pregunta se detiene la prueba y no se le presentan los reactivos restantes. En este caso el impacto es positivo y significativo con magnitud de 0.08 desviaciones estándar para la intención al tratamiento, y es también significativo al 5 por ciento con magnitud de 0.16 desviaciones estándar para aquellos que efectivamente tomaron las tutorías.

En la Figura A1 del Anexo se presentan los resultados completos, incluyendo los coeficientes de las variables de control, de las estimaciones ITT para ambas pruebas. Más allá de las estimaciones de impacto, al observar los coeficientes las características consideradas, se observa que tener más años de edad y estudiar en los grados más altos (séptimo a noveno), están asociados a mayores aprendizajes en matemáticas. Por otro lado, pertenecer a Chalatenango se asocia a menores niveles en las pruebas, al igual que contar con algún tipo de discapacidad. Finalmente, el aprendizaje anterior en matemáticas, medido en línea base, es la variable más importante entre las variables de control.

### *Número de tutorías*

Debido a que se esperaría que el número de tutorías influya también en la magnitud en la que mejoran los aprendizajes se incluyen estimaciones diferenciando por el número de sesiones que efectivamente se realizaron. Se consideraron dos alternativas; en la primera la variable

de tratamiento se dividió en tres grupos: 0 tutorías, 1 a 7 tutorías, u 8 tutorías, que fueron los grupos en los que naturalmente se agruparon los niños con base en la estadística descriptiva<sup>7</sup>; en la segunda se consideró el número de tutorías como variable continua.

Un primer acercamiento consistió en modelo de regresión lineal explicando el aprendizaje en matemáticas con las variables de control así como la variable de tutorías. En un segundo nivel se utilizó el método de variables instrumentales en dos etapas: en la primera se estimó la variable continua de tutorías, mediante las variables de control y la asignación al tratamiento como instrumento. En la segunda etapa se corrió la regresión de la variable de aprendizaje con las variables de control y el número de tutorías estimado en la etapa anterior. Este segundo método sería una aproximación al impacto TOT del número de tutorías, aunque hay que tener en cuenta que el número de tutorías no fue aleatorizado en la etapa de diseño de la intervención.

La Tabla 3 muestra que existe una diferencia importante entre el recibir el total de las tutorías y el recibir 7 o menos, siendo la única asociación estadísticamente significativa cuando la tutoría es completa, patrón que se repite para ambas pruebas utilizadas. En particular, la magnitud del coeficiente de 8 tutorías para la prueba de BID-Young love es de 0.29 desviaciones estándar. En cuanto a la variable continua los resultados mediante MCO y MCO en dos etapas no difieren mucho, siendo estadísticamente significativos al 1 por ciento para la prueba mencionada. La magnitud del coeficiente es de 0.033 desviaciones estándar por tutoría, que concuerda con la estimación mencionada para la variable de 8 tutorías. Los resultados sugieren que hay una relación dosis-efecto entre las tutorías recibidas y el aprendizaje en matemáticas aunque se debe considerar que la dosis no fue aleatorizada.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Los porcentajes de niños que en línea de seguimiento recibieron 0 tutorías, 1 a 7, u 8 tutorías, fueron 73, 5 y 22 por ciento, respectivamente. En este caso la categoría *0 tutorías* incluye tanto a los asignados al grupo de control, como a los asignados al tratamiento que no recibieron tutoría alguna.

<sup>8</sup> De manera similar a este ejercicio con número de tutorías, se realizó una regresión de MCO en donde la variable de tratamiento se dividió en tres grupos de acuerdo con el perfil del tutor: estudiantes, docentes y otros. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los coeficientes de cada uno de estos perfiles.

**Tabla 3. Aprendizaje en Matemáticas por número de tutorías (desviaciones estándar)**

	(1)	(2)
	OLS	2SLS
<b>BID-Young</b> (N=2,636)		
<b>En variables dicotómicas</b>		
1 a 7 tutorías	<b>0.022</b> (0.0793)	
8 tutorías	<b>0.290***</b> (0.0429)	
<b>Variable continua</b>	<b>.036***</b> (0.0053)	<b>.033***</b> (0.0098)
<b>MIA PLUS</b> (N=2,636)		
<b>En variables dicotómicas</b>		
1 a 7 tutorías	<b>-0.051</b> (0.0738)	
8 tutorías	<b>0.170***</b> (0.0431)	
<b>Variable continua</b>	<b>.021***</b> (0.0053)	<b>.022***</b> (0.0097)

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01. La columna (1) muestra los resultados de cuatro regresiones, dos para cada prueba: una con dos variables dicotómicas de número de tutorías tomadas y otra con una variable continua.

### *Subgrupos*

Para explorar si las tutorías generan un mayor beneficio por género, edad y en algunos grupos de niños más que en otros, principalmente en aquellos con condiciones más desfavorables se replicó la estrategia empírica para la estimación del ITT, pero modificándola al incluir una interacción de la misma con alguno de los subgrupos de interés.

El primer grupo considerado fueron los niños de menores ingresos, para lo cual se construyó la variable dicotómica de nivel socioeconómico bajo, en donde se encontraba el 56.9 por ciento de la muestra de línea base y el 57.2 por ciento de la muestra en la línea de seguimiento. Este punto de corte elegido fue un puntaje menor a 115 puntos del índice socioeconómico AMAI, que es el punto de corte para un nivel socioeconómico cercano al porcentaje de niños que vivían en hogares en situación de pobreza en los tres departamentos considerados en este estudio (DYGESTIC, 2022). El segundo grupo se generó tomando en cuenta el nivel de matemáticas en la línea base, utilizado para asignar a las niñas y niños a las tutorías de acuerdo con su nivel: suma, resta, multiplicación, o fracciones. El nivel bajo de matemáticas se definió como aquellos en la primera categoría. Finalmente se consideraron tres grupos



adicionales relativos a características individuales: el género, la edad y el tener algún tipo de discapacidad.

**Tabla 4. Aprendizaje en Matemáticas por subgrupo de población (desviaciones estándar)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Nivel SocioE.</i> <i>(NSE) Bajo</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Nivel bajo</i> <i>en pruebas (LB)</i>	<i>Edad 9 a 11</i>	<i>Discapacidad</i>
<b>BID-Young love</b> ( <i>N=2,636</i> )					
AsigTrat	<b>0.039</b> (0.052)	<b>0.097*</b> (0.052)	<b>0.162***</b> (0.058)	<b>0.087*</b> (0.047)	<b>0.129***</b> (0.037)
AsigTrat*Var	<b>0.143**</b> (0.072)	<b>0.047</b> (0.072)	<b>-0.071</b> (0.074)	<b>0.071</b> (0.073)	<b>-0.154</b> (0.166)
<b>MIA PLUS</b> ( <i>N=2,636</i> )					
AsigTrat	<b>0.036</b> (0.055)	<b>0.061</b> (0.050)	<b>0.189***</b> (0.057)	<b>0.052</b> (0.048)	<b>0.091***</b> (0.037)
AsigTrat*Var	<b>0.078</b> (0.072)	<b>0.036</b> (0.071)	<b>-0.170**</b> (0.073)	<b>0.061</b> (0.072)	<b>-0.194</b> (0.157)

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* $p < 0.10$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$ . *Nivel bajo* identifica a los niños con bajo desempeño en alguna de las pruebas de matemáticas en Línea Base, categoría que fue utilizada al asignar el nivel en el que empezarían los tutorías de niña y niño en el tratamiento. Cada columna (para cada instrumento) es resultado de una regresión distinta, en la que se incluyen variables de control, la asignación al tratamiento y adicionalmente una interacción de la variable de tratamiento con la variable de interés, siendo los coeficientes de estas dos variables las que se muestran en la tabla.

En la Tabla 4 cada columna representa una regresión distinta para las variables de aprendizaje de cada prueba, en desviaciones estándar, y se presentan únicamente los coeficientes de las dos variables de tratamiento incluidas, la de asignación y la interactuada con la variable de interés. Para la prueba BID-Young love solo se observa que la interacción del tratamiento con la variable de nivel socioeconómico bajo es positiva y significativa al 5 por ciento y con magnitud de 0.14 desviaciones estándar, lo que sugiere que las niñas y niños de menos nivel socioeconómico aprovechan en mayor medida las tutorías en cuanto a su nivel de aprendizaje en matemáticas, no obstante en la prueba MIA Plus este resultado no se corrobora. En esta última prueba el resultado es similar pues no existen efectos del programa para algún grupo específico, con excepción del nivel inicial de matemáticas, significativo al 5 por ciento también, con signo negativo y magnitud de 0.17 desviaciones estándar. Esto sugeriría que las tutorías tienen un mayor impacto en los estudiantes que cuentan ya con mejor nivel de matemáticas desde un inicio. Nuevamente al observarse esta relación en una sola de las dos pruebas, los resultados no son conclusivos<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Si bien el número de tutorías no fue aleatorizado en el diseño de la intervención, se replicó el análisis por subgrupos sustituyendo la variable de asignación al tratamiento por la variable continua de número de tutorías. No se encontraron resultados consistentes sobre diferencias por subgrupos.

## Robustez de los resultados

Como pruebas de robustez se replicaron los cálculos de los efectos del programa, en ambas pruebas para la variable de puntaje estandarizada, así como para las preguntas individuales de esfuerzo (opcional de lógica) y de fracciones. El primer método utilizado fue el *inverse probability weighting* incluyendo las mismas variables de control que para las estimaciones principales. El segundo método fue el de cotas de Lee, que en vez de una estimación puntual provee un rango para la identificación de los impactos del programa. Los resultados se presentan en la Tabla 5.<sup>10</sup>

**Tabla 5. Estimaciones utilizando *inverse probability weighting***

	(1)	(2)	(3)	(3)
	Puntaje Estandarizado		<i>Esfuerzo</i>	<i>Fracciones</i>
	<i>BID-Young-1ove</i>	<i>MIA Plus</i>		
<b><i>Inverse Probability Weighting</i></b>				
IPW	<b>0.122***</b> (0.036)	<b>0.079**</b> (0.036)	<b>0.011</b> (0.019)	<b>-0.004</b> (0.017)
<b><i>Lee Bounds</i></b>				
Cota Baja	<b>0.112***</b> (0.048)	<b>-0.02</b> (0.053)	<b>-0.019</b> (0.023)	<b>-0.078**</b> (0.046)
Cota Alta	<b>0.212**</b> (0.054)	<b>0.179***</b> (0.050)	<b>0.035</b> (0.022)	<b>0.002</b> (0.033)
Observaciones	2,636	2,636	2,636	2,636

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01. Estimaciones para las variable dependientes de puntaje estandarizado de las pruebas señaladas y para las preguntas de Esfuerzo y Fracciones de la prueba *BID-Young 1ove* como variables dicotómicas de acierto o error. En el método del *IPW* se utilizan las mismas variables de control que para las estimaciones ITT y TOT.

Los resultados de *inverse probability weighting* son casi idénticos a los obtenidos con anterioridad. En esta ocasión se estima un efecto de 0.122 desviaciones estándar (en contraste con 0.121 de la estimación del ITT) para la prueba *BID-Young* y de 0.079 (en contraste con el obtenido antes de 0.080 desviaciones estándar) para la prueba *MIA Plus*. Finalmente las cotas de Lee estimadas para el impacto medido con la prueba *BID-Young* son ambas positivas y significativas y sugieren incluso un impacto de mayor magnitud. Por su parte la cota inferior para *MIA Plus* no es significativamente distinta de cero, aunque el punto medio del rango coincide con la estimación del ITT. La similitud con los resultados principales aporta robustez a las estimaciones del estudio.

<sup>10</sup> Como prueba de robustez adicional se replicaron las estimaciones con efectos fijos por escuela, con resultados muy similares para el ITT y TOT. Fueron 46 centros escolares en donde estudiaban los estudiantes que contestaron en línea de seguimiento, aunque la aleatorización inicial no los consideró como estratos ni se aleatorizó en clústeres, por lo que no se incluyeron en el modelo principal.

Adicionalmente el cuestionario BID-Young love incluyó una pregunta de lógica caracterizada por no requerir sino las mínimas habilidades numéricas para poderla contestar correctamente, por lo que funcionaría más como un proxy de esfuerzo por responder el cuestionario, de habilidades matemáticas específicas.<sup>11</sup> Los resultados se muestran en la Tabla A9 del Anexo y no se observa que las tutorías se asocien a un mayor porcentaje de aciertos en este ítem. Esto sugieren que el programa efectivamente tiene como consecuencia un mejor desempeño en la prueba debido a una mejora de las habilidades cognitivas y no debido a un aumento en el esfuerzo al contestar la prueba. La tabla muestra también el efecto del programa sobre la última pregunta del cuestionario, que era una suma de fracciones. La inclusión de esta pregunta tuvo como objetivo conocer si las tutorías generaban mejoras en el aprendizaje más allá del temario planeado, que no incluyó este tipo de problemas. Los resultados no fueron positivos y significativos por lo que no se cuenta con los elementos para afirmar que el programa haya impactado positivamente habilidades más allá de las planeadas en la intervención.

### *Resultados en contexto*

Tanto en el grupo de control como en el de tratamiento hubo un avance en los aprendizajes entre ambos levantamientos, que se debe en parte al aumento en la proporción de niños que regresaron a clases físicamente<sup>12</sup>: en la línea base el 86.6 por ciento de los niños mencionaron asistir de manera presencial, llegando hasta el 98.9 por ciento en la línea de seguimiento, sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y controles en los porcentajes de asistencia presencial. Tomando esto en cuenta, una manera alternativa de entender los resultados del programa es presentarlos en términos del avance mostrado por el grupo de control entre la línea de base y la línea de seguimiento.

Para esto, en primer lugar se generó una variable como la diferencia entre los resultados entre las dos rondas de levantamiento, y se explicó mediante regresión lineal utilizando los controles de los modelos previos. El avance promedio de los controles, estimado mediante esta regresión, sirvió para estandarizar las variables de puntaje de matemáticas y obtener las estimaciones principales nuevamente. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

---

<sup>11</sup> La pregunta textual fue: “El día anterior de pasado mañana es sábado. ¿Qué día es hoy?”

<sup>12</sup> En recientes estudios en la India y en México, Singh et al. (2022) así como Székely et al. (2022), respectivamente, muestran que la reapertura de escuelas tiene un impacto positivo en la recuperación de los aprendizajes perdidos.

**Tabla 6. Impactos en términos de avance del grupo de control**

	<i>OLS</i>	<i>2SLS</i>
<b>BID-Young 10ve</b> ( <i>N</i> = 2,636)		
Sin controles	<b>0.159<sup>***</sup></b> (0.055)	<b>0.306<sup>***</sup></b> (0.106)
Con controles	<b>0.171<sup>***</sup></b> (0.051)	<b>0.332<sup>***</sup></b> (0.099)
<b>MIA PLUS</b> ( <i>N</i> = 2,636)		
Sin controles	<b>0.142<sup>**</sup></b> (0.070)	<b>0.274<sup>**</sup></b> (0.135)
Con controles	<b>0.146<sup>**</sup></b> (0.065)	<b>0.283<sup>**</sup></b> (0.125)

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* $p < 0.10$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$ .

La primera columna de la Tabla 6 muestra los resultados ITT para ambas pruebas. El impacto de la asignación al tratamiento es de un avance 17.1 por ciento mayor en el aprendizaje de matemáticas para la especificación con controles en la prueba BID-Young 10ve, mientras que para la prueba MIA Plus este impacto fue de 14.6 por ciento. Por otro lado, la magnitud del impacto al considerar únicamente a la población que sí tomó el tratamiento (TOT) es de 33.2 y 28.3 por ciento, para cada prueba respectivamente, para la especificación con controles.<sup>13</sup>

En la Tabla 7 se muestra el mismo ejercicio pero considerando el número de tutorías en lugar de la variable de tratamiento principal (una o más tutorías). Para el instrumento BID-Young 10ve el avance fue de 41.3 por ciento para las niñas y niños que completaron las 8 tutorías en comparación con el avance mostrado en el grupo de control, mientras que para MIA Plus la diferencia en el avance correspondiente fue de 30.9 por ciento. Asimismo la estimación por variables instrumentales muestra que el avance relativo a los controles, por cada tutoría, fue de 4.7 y 4 por ciento medida en ambas pruebas, respectivamente.

<sup>13</sup> Los resultados de impacto, expresados únicamente en relación al puntaje de línea de seguimiento de los controles, sin considerar los cambios entre levantamientos, se muestran en el Tabla A10 del Anexo.

**Tabla 7. Cambio en nivel de aprendizaje de acuerdo con el número de tutorías tomadas, en términos de avance del grupo de control**

	(1)	(2)
	<i>OLS</i>	<i>2SLS</i>
<b>BID-Young</b> (N=2,636)		
<b>En variables dicotómicas</b>		
1 a 7 tutorías	<b>0.032</b> (0.113)	
8 tutorías	<b>0.413***</b> (0.061)	
<b>Variable continua</b>	<b>.052***</b> (0.008)	<b>.047***</b> (0.015)
<b>MIA PLUS</b> (N=2,636)		
<b>En variables dicotómicas</b>		
1 a 7 tutorías	<b>-0.092</b> (0.134)	
8 tutorías	<b>0.309***</b> (0.078)	
<b>Variable continua</b>	<b>0.038***</b> (0.010)	<b>.040**</b> (0.018)

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01.

### *Costo-efectividad*

Adicionalmente al impacto encontrado en el aprendizaje en matemáticas, el programa de tutorías remotas puede ser analizado en términos de sus costos y su efectividad. Los costos del programa fueron de \$38 USD por cada 8 tutorías impartidas a cada estudiante. El tiempo que los tutores dedicaron a los alumnos fue de 20 minutos por tutoría por lo que este costo hace referencia al total de 3 horas del tratamiento planeado en el programa.

Esto significa que por cada 100 dólares invertidos por estudiante la ganancia en matemáticas podría llegar hasta las 0.69 desviaciones estándar considerando que este incremento fuera proporcional a los 38 dólares invertidos por estudiante y partiendo del incremento estimado de 0.033 desviaciones estándar por tutoría (de un total de 8) . Como referencia, de los resultados *ITT* reportados por Carlana (2021) y Melo-Becerra (2021), se deduce una ganancia de 0.48 y 0.32 desviaciones estándar respectivamente, por una inversión equivalente. Sin embargo, la costo-efectividad comparable (para aquellos que completaron el programa) es 17 por ciento inferior a la registrada en Botsuana por Angrist et al. (2022), que encuentran una efectividad de 0.89 desviaciones estándar por cada 100 dólares de inversión.

## 5. Conclusiones

La pandemia por Covid-19 ha tenido consecuencias negativas en millones de niños que interrumpieron sus clases presenciales y continuaron con su educación en modalidades emergentes de educación a distancia, entre ellas se encuentra las pérdidas en el aprendizaje. Distintas intervenciones han surgido para mitigar los efectos educativos de la pandemia siendo los programas de tutorías algunos de los cuales han resultado efectivos en pilotos realizados en distintos países.

En este estudio se evaluó un programa de tutorías remotas, planeado como complemento a la educación formal, utilizando medios de baja tecnología como mensajes de texto y llamadas telefónicas para acelerar el aprendizaje de niños de 9 a 14 años en El Salvador y se encontraron impactos positivos significativos. El impacto de la asignación al tratamiento fue de 0.12 desviaciones estándar en el aprendizaje de matemáticas. Por otro lado, al considerar solo el efecto sobre las niñas y niños que tomaron al menos una tutoría el impacto fue de 0.23 desviaciones estándar, equivalente a una aceleración de 33.2 por ciento en los aprendizajes, comparados con la evolución observada en el grupo de control.

Los resultados sugieren que el programa tiene un efecto de dosis-respuesta, en donde el incremento de los aprendizajes está fuertemente asociado con el número de tutorías tomadas; al incluir una variable continua como tratamiento, se estima que el aprendizaje promedio es más alto en 0.033 desviaciones estándar por cada tutoría, y de 0.29 desviaciones estándar cuando se incluye una variable indicadora de completar el programa como se planeó (8 tutorías).

Estos impactos son de una magnitud similar a la encontrada en otros programas, pero al ser estas tutorías remotas de baja tecnología los costos son menores. En este caso el costo final del programa fue 38 dólares por cada 8 tutorías, lo que equivale a un aumento de 0.69 desviaciones estándar por cada 100 dólares de inversión, colocándose así como una intervención costo-efectiva para contribuir a la recuperación de aprendizajes perdidos en caso de interrupción de las clases presenciales, como es el caso de lo ocurrido en el contexto de la pandemia por Covid-19.

La teoría del cambio se basó en la articulación de tres dimensiones: desarrollo de la relación tutora, enseñar en el nivel adecuado, y el uso de dispositivos de baja tecnología que tienen alta cobertura en la región. En este sentido, el presente estudio muestra que 1) los resultados obtenidos son coherentes con la bibliografía disponible respecto a la efectividad de las tutorías para incrementar los aprendizajes fundamentales (Moeyaert et.al. 2021). La generación de relaciones de confianza, afectivas y significativas entre tutorados y tutores, la entrega de retroalimentación constante, y la disposición para responder dudas y preguntas son aspectos fundamentales de la relación tutora (Hevia et.al. 2022). En este caso, creemos que esta relación se pudo lograr en poco tiempo por el carácter uno a uno de las tutorías, así como por el desafío de comunicarse por teléfono, como veremos adelante. 2) Estos resultados

son consistentes con la bibliografía que utiliza el principio de "Enseñar en el nivel adecuado", tanto de manera presencial (Banerjee, et.al. 2016) como de manera remota (Angrist, Bergman & Matsheng, 2022). En este proyecto, las tutorías iniciaron con un diagnóstico inicial, que identificó el nivel adecuado, se trabajó en las operaciones correspondientes hasta que el tutorado mostró asegurar esos aprendizajes, y solo si esto pasaba, el tutorado pasaba a la siguiente operación. Por último, 3) el uso de dispositivos de comunicación de baja tecnología, como son las llamadas telefónicas y los mensajes de texto, que son a su vez los que tienen mayor penetración en la región, tanto en zonas urbanas como rurales (BID, 2021) tuvieron una influencia muy importante. A diferencia de la conexión a Internet, donde existe una clara brecha digital que excluye a los desconectados, y afecta de manera desproporcionada a los más pobres y a la población rural de la región, el teléfono tiene una penetración muy amplia entre estos sectores. Usar baja tecnología permitió llegar a población que en la pandemia tuvo menos apoyo al no estar conectada, generando mayor equidad e inclusión educativa. Por otro lado, teléfono representó un desafío metodológico y novedoso para la enseñanza-aprendizaje. Los grupos de enfoque de monitoreo mostraron que, para los tutores, poder enseñar solo usando su voz fue uno de los elementos más desafiantes.

En términos de los elementos innovadores del presente estudio, destacan: (1) la generación de mediciones de aprendizaje tanto al inicio como al final, mediante entrevistas cara-a-cara lo cual garantiza la calidad de la información tanto para el diseño de las tutorías personalizadas, como para medir los cambios derivadas de ellas; (2) a nuestro saber, este es la primera intervención con evaluación experimental en América Latina utilizando estrategias de baja tecnología durante la pandemia, lo cual permite verificar su viabilidad para la región en comparación con los resultados obtenidos en otras regiones del mundo; y (3) la utilización de dos instrumentos distintos de medición de aprendizajes de matemáticas para verificar la robustez de los resultados obtenidos.

## Referencias

- Acevedo, I., Flores, I., Székely, M., Zoido, P. (2022). *¿Qué ha sucedido con la educación en América Latina durante la Pandemia?* Nota técnica del Banco Interamericano de Desarrollo #2447. <http://dx.doi.org/10.18235/0004175>
- Alegre-Ansuategui, F. J., Moliner, L., Lorenzo, G., & Maroto, A. (2018). Peer Tutoring and Academic Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 337-354. <https://doi.org/10.12973/ejmste/79805>
- AMAI (2018). *Nivel Socio Económico AMAI 2018. Nota Metodológica*. Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. <https://www.amai.org/descargas/Nota-Metodolo%CC%81gico-NSE-2018-v3.pdf>
- Angrist, N., Bergman, P. & Matsheng, M. (2022). Experimental evidence on learning using low-tech when school is out. *Nature Human Behaviour* 6, 941–950. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01381-z>
- Angrist, N., D. K. Evans, D. Filmer, R. Glennerster, F. H. Rogers, & S. Sabarwal. (2020). *How to Improve Education Outcomes Most Efficiently? A Comparison of 150 Interventions Using the New Learning-Adjusted Years of Schooling Metric*. Policy Research Working Papers. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9450>.
- Banerjee, A., R. Banerji, J. Berry, E. Duflo, H. Kannan, S. Mukherji, M. Shotland, & M. Walton. (2016). “Mainstreaming an Effective Intervention: Evidence from Randomized Evaluations of ‘Teaching at the Right Level’ in India”. Working Paper 22746. Washington: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w22746>.
- Carlana, M., y La Ferrara, E. (2021). *Apart but Connected: Online Tutoring and Student Outcomes during the COVID-19 Pandemic*. IZA Discussion Paper No. 14094, Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3785058>
- DYGESTIC (2022). *Indicadores*. Indicadores de pobreza y educación. Dirección General de Estadística y Censos. Ministerio de Economía. <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/servicios/descarga-de-documentos/section/10-indicadores.html>
- Dietrichson, J., Bøg, M., Filges, T., & Klint Jørgensen, A.-M. (2017). Academic Interventions for Elementary and Middle School Students With Low Socioeconomic Status: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 87(2), 243–282. <https://doi.org/10.3102/0034654316687036>
- Fundación Pro Educación de El Salvador (2021). *Informe De Investigación: Efectos Socioemocionales de la Pandemia por Covid-19 en Estudiantes de Cuarto Grado a Primer Año de Bachillerato del Sistema Educativo Salvadoreño*. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, El Salvador.
- Gobierno del Estado de Sao Paulo (2021). *O impacto da pandemia na Educação Avaliação amostral da aprendizagem dos estudantes*. <https://www.educacao.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Estudo-Amostral.pdf>
- Gortazar, L., Hupkau, C. y Roldán, A. (2022). *Online tutoring works: Experimental evidence from a*



- program with vulnerable children*. ESADE Center for Economic Policy, Working paper No 2. [https://www.esade.edu/ecpol/wp-content/uploads/2022/03/Working\\_paper\\_Menttores.pdf](https://www.esade.edu/ecpol/wp-content/uploads/2022/03/Working_paper_Menttores.pdf)
- Hassan, H., Islam, A., Siddique, A. y Wang, L. C. (2021). *Telementoring and homeschooling during school closures: A randomized experiment in rural Bangladesh*. Munich Papers in Political Economy. Working Paper No. 04/2021. <https://ideas.repec.org/p/aiw/wpaper/13.html>
- Hernández-Guzmán, L., Bermúdez-Ornelas, G., Spence, S. H., Montesinos, M. J. G., Martínez-Guerrero, J. I., Villalobos, J. A., & Guajardo, J. G. (2010). Versión en español de la Escala de Ansiedad para Niños de Spence (SCAS). *Revista latinoamericana de Psicología*, 42(1), 13-24
- Hevia, F. y Vergara-Lope J.(2016), Evaluaciones educativas realizadas por ciudadanos en México: Validación de la Medición Independiente de Aprendizajes. *Innovación Educativa*, 16 (70), pp. 85-110.
- Hevia, F. J., S. Vergara-Lope, A. Velásquez-Durán, & D. Calderón. (2022a). “Estimation of the Fundamental Learning Loss and Learning Poverty Related to COVID-19 Pandemic in Mexico”. *International Journal of Educational Development* 88 (enero): 102515. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102515>
- Hevia, F., Székely, M., Vinacour, T. y Zoido P. (2022). Tutorías remotas: revisión de la literatura. Documento para difusión no. IDB-DP-00944. Sector Social División de Educación, Banco Interamericano de Desarrollo . <http://dx.doi.org/10.18235/0004304>
- Karthik, M., A. Singh, & A. Gainimian. (2017). “Disrupting Education? Experimental Evidence on Technology-Aided Instruction in India”. 500. BREAD Working Paper. BREAD. <https://www.ibread.org/working-paper/bread-working-paper-no-500-january-2017/>.
- Lee D. S. (2009). Training, wages, and sample selection: Estimating sharp bounds on treatment effects. *Review of Economic Studies* 76: 1071–1102.
- León, J., Hevia, F. J., Vergara-Lope, S., Vinacur, T., Zoido, P. (2022). *Validación de instrumentos de medición utilizados en el proyecto “tutorías telefónicas” para recuperar y acelerar los aprendizajes*. Nota técnica. BID.
- Leung, Kim Chau. (2019). “An Updated Meta-Analysis on the Effect of Peer Tutoring on Tutors’ Achievement.” *School Psychology International* 40 (2): 200–214. <https://doi.org/10.1177/0143034318808832>.
- Lichand, G., Dória, C. A., Neto, O. L., & Cossi, J. (2021). The Impacts of Remote Learning in Secondary Education: Evidence from Brazil during the Pandemic. MEP. (2021).
- Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J., Rodríguez J., Zárata-Solano, H. (2021). *Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia*. Borradores de Economía, Núm. 1179. [https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be\\_1179.pdf](https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be_1179.pdf)
- Moeyaert, M., Klingbeil, D., Rodabaugh, E., and Turan, M. (2021). Three-Level Meta-Analysis of Single-Case Data Regarding the Effects of Peer Tutoring on Academic and Social-Behavioral Outcomes for At-Risk Students and Students With Disabilities. *Remedial and Special Education* 42 (2): 94–106. <https://doi.org/10.1177/0741932519855079>.

- Monroy-Gómez-Franco, L., Vélez-Grajales, R., López-Calva, L. (2022). The potential effects of the COVID-19 pandemic on learnings. *International Journal of Educational Development*. Volume 91. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102581>
- Nickow, A.J., Oreopoulos, P., & Quan, V. (2020). *The Impressive Effects of Tutoring on PreK-12 Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Experimental Evidence*. Working Paper 27476. Working Paper Series. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w27476>.
- Radhakrishnan, K., Sabarwal, S., Sharma, U., Cullen, C., Crossley, C., Letsomo, T., Angrist, N. (2021). *Remote learning: Evidence from Nepal during COVID-19*. The World Bank: Policy Brief. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/906101626938488506/pdf/Policy-Brief.pdf>.
- Singh, A., Romero M., Muralidharan K. (2022). *Covid-19 Learning Loss and Recovery: Panel Data Evidence from India*. NBER Working Paper No. 30552. <https://www.nber.org/papers/w30552>
- Székely, M., Flores, I., Hevia, F., and Calderón, D. (2022). *Measuring Learning Losses from Delayed Return to School: Evidence from Mexico*. Mexicanos Primero-Centro de Estudios Educativos y Sociales (CEES), México, April, 2022.
- UNICEF (2021a). *114 millones de estudiantes ausentes de las aulas de América Latina y el Caribe*. Comunicado de Prensa, 14 de marzo de 2021. <https://www.unicef.org/elsalvador/comunicados-prensa/114-millones-de-estudiantes-ausentes-de-las-aulas-de-america-latina-y-caribe>
- UNICEF (2021b). *Casi 2 de cada 3 niños, niñas y adolescentes siguen fuera de las aulas en América Latina y el Caribe*. Comunicado de Prensa, 14 de marzo de 2021. <https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/casi-2-de-cada-3-ninos-ninas-y-adolescentes-siguen-fuera-de-las-aulas-en-america-latina-y-el-caribe>
- What Works Clearinghouse. (2022). *What Works Clearinghouse procedures and standards handbook, version 5.0*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE). [https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/referenceresources/Final\\_WWC-HandbookVer5.0-0-508.pdf](https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/referenceresources/Final_WWC-HandbookVer5.0-0-508.pdf)

## Anexo

**Tabla A1. Relación entre el contenido de interés de matemáticas y la ubicación en el currículo nacional de El Salvador**

Contenido de interés	Ubicación en el currículo			Indicador de logro
	Grado	Fase	Semana	
Valor posicional	1°	1	Semana 5	1.5 Reconoce el significado del cero como ausencia de elementos.
	1°	1	Semana 7	3.1 Lee y escribe los números del 0 al 10 de forma ascendente.
	1°	3	Semana 1	2.3 Ubica los números del 0 al 20, o parte de ellos, en la recta numérica.
	1°	3	Semana 7	1.5 Lee, escribe y representa con material manipulable los números desde 21 hasta 29. 1.6 Lee, escribe y representa los números del 31 al 39 con material manipulable. 1.7 Lee, escribe y representa los números del 41 al 99 con material manipulable
	1°	3	Semana 8	2.1 Forma los números hasta 99. 2.2 Descompone los números hasta 99. 2.3 Escribe las decenas y unidades de un número de 2 cifras en la tabla de valores posicionales a partir de su representación con material manipulable. <sup>14</sup>
	1°	3	Semana 9	2.4 Compone o descompone un número de 2 cifras en decenas y unidades. <sup>15</sup> 2.7 Compone y descompone el número 100 en decenas. 2.8 Cuenta, lee y escribe los números del 0 hasta el 100.
Suma de 2 dígitos más 2 dígitos con transformación.	2°	1	Semana 7	2.1 Suma DU + DU, en forma vertical llevando a las decenas. 2.3 Suma DU + DU en forma vertical llevando a las centenas. 2.4 Suma DU + DU, en forma vertical llevando a las decenas y centenas. 2.6 Resuelve problemas sobre sumas de números hasta de dos cifras llevando.
Resta de 2 dígitos menos 2 dígitos con transformación.	2°	2	Semana 5	2.1 Resta DU – DU = DU en forma vertical prestando de las decenas.
	2°	3	Semana 1	2.2 Resta DU – DU = U, en forma vertical prestando de las decenas.
Multiplicación de 2 dígitos por 1 dígito.	3°	2	Semana 4	3.1 Multiplica en forma vertical $DU \times U$ sin llevar.
	3°	2	Semana 5	3.2 Multiplica en forma vertical $DU \times U$ llevando a las decenas. 3.3 Multiplica en forma vertical $DU \times U$ llevando a las centenas.
División de 2 dígitos entre 1 dígito con residuo.	3°	3	Semana 7	2.5 Divide en forma vertical $DU \div U = U$ con o sin residuo.
	4°	3	Semana 1	1.1 Efectúa en forma vertical y horizontal divisiones $DU \div U = U$ utilizando directamente la tabla de multiplicar del divisor.

<sup>14</sup> Indicador explícito relacionado con el valor posicional.

<sup>15</sup> Indicador explícito relacionado con el valor posicional.

**Tabla A2. Indicadores de pobreza y educación en El Salvador 2013,  
por departamento**

	Pobreza		Años de Escolaridad			Analfabetismo
	Hogares en Pobreza (%)	Población en Pobreza (%)	Años de escolaridad, pob. 10 años o más	Años de escolaridad, pob. 10-17 años	Años de escolaridad, pob. 15-24 años	Tasa de analfabetismo, pob. 10 a 17 años
Ahuachapán	41.4	46.8	5.8	5.5	8.3	3.0
Santa Ana	32.2	38.3	6.4	5.6	8.4	2.3
Sonsonate	32.3	38.6	6.5	5.6	8.7	2.2
Chalatenango	36.8	41.0	6.2	5.9	8.7	2.3
La Libertad	27.0	31.7	7.4	5.7	9.0	2.5
San Salvador	19.9	23.3	8.7	6.1	10.1	1.1
Cuscatlán	32.7	37.0	6.6	5.9	9.0	1.0
La Paz	33.2	37.8	6.5	6.0	8.7	2.4
Cabañas	44.2	51.8	5.4	5.4	7.7	2.5
San Vicente	35.6	41.2	6.6	6.1	9.0	1.9
Usulután	38.2	42.2	6.3	5.9	8.6	2.6
San Miguel	31.3	36.7	6.5	5.9	8.8	1.6
Morazán	42.6	51.0	5.4	5.7	8.2	2.2
La Unión	31.7	38.1	5.1	5.3	7.7	3.8
<b>Nacional</b>	<b>29.6</b>	<b>34.8</b>	<b>7.1</b>	<b>5.8</b>	<b>9.0</b>	<b>2.0</b>

Notas: Elaboración propia con datos oficiales (DYGESTIC, 2022), para el año más reciente (2013) con información pública disponible.

**Tabla A3. Balance de características entre niños en el tratamiento y en el control, en la línea base**

	Control	Tratamiento	Diferencia
Mujer	0.524 (0.012)	0.512 (0.012)	0.013 (0.0170)
Edad	11.843 (0.038)	11.782 (0.039)	0.061 (0.0546)
Edad - 9 a 11	0.419 [0.012]	0.440 [0.012]	-0.020 (0.0169)
Discapacidad	0.056 (0.006)	0.056 (0.006)	0.000 (0.0079)
Grados 7 a 9	0.291 (0.011)	0.294 (0.011)	-0.003 (0.0155)
Presencial	0.874 (0.008)	0.857 (0.008)	0.017 (0.0116)
Disfruta mucho estudiar	0.845 (0.009)	0.837 (0.009)	0.009 (0.0125)
Muchas ganas de aprender	0.920 (0.007)	0.916 (0.007)	0.003 (0.0094)
Extraedad grave	0.052 (0.005)	0.045 (0.005)	0.007 (0.0073)
Padres sin Bachillerato	0.693 (0.011)	0.683 (0.011)	0.010 (0.0158)
Puntaje NSE	113.465 (1.077)	112.730 (1.065)	0.734 (1.5145)
NSE Alto	0.133 (0.008)	0.124 (0.008)	0.008 (0.0114)
NSE Medio	0.298 (0.011)	0.308 (0.011)	-0.010 (0.0157)
NSE Bajo	0.570 (0.012)	0.568 (0.012)	0.002 (0.0169)
Ansiedad Generalizada	0.328 (0.011)	0.333 (0.011)	-0.005 (0.0160)
Obsesión Compulsión	0.370 (0.012)	0.369 (0.012)	0.001 (0.0165)
Fobia Social	0.283 (0.011)	0.284 (0.011)	-0.001 (0.0154)
Ansiedad de Separación	0.593 (0.012)	0.584 (0.012)	0.009 (0.0168)
Pánico Agorafobia	0.430 (0.012)	0.411 (0.012)	0.019 (0.0168)
Miedo a Lesiones	0.317 (0.011)	0.302 (0.011)	0.015 (0.0158)
Chalatenango	0.351 (0.012)	0.349 (0.011)	0.001 (0.0163)
Cabañas	0.401 (0.012)	0.405 (0.012)	-0.005 (0.0167)
Morazán	0.248 (0.010)	0.245 (0.010)	0.003 (0.0147)
Aciertos (%) BID-Young	0.308 (0.007)	0.294 (0.007)	0.0139 (0.0103)
Aciertos (%) MIA Plus	0.349 (0.005)	0.345 (0.005)	0.003 (0.0077)
Observaciones	1720	1720	

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* p < 0.10, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

**Tabla A4. Balance de características (de línea base) para la muestra que no participó en la línea de seguimiento**

	Control	Tratamiento	Diferencia
Mujer	0.522 (0.024)	0.504 (0.026)	0.018 (0.035)
Edad	11.973 (0.079)	12.016 (0.085)	-0.044 (0.116)
Edad - 9 a 11	0.398 (0.023)	0.365 (0.025)	0.033 (0.034)
Discapacidad	0.071 (0.012)	0.057 (0.012)	0.014 (0.017)
Grados 7 a 9	0.334 (0.023)	0.330 (0.025)	0.004 (0.033)
Presencial	0.863 (0.016)	0.853 (0.019)	0.010 (0.025)
Disfruta mucho estudiar	0.849 (0.017)	0.801 (0.021)	0.048* (0.027)
Muchas ganas de aprender	0.911 (0.014)	0.929 (0.013)	-0.018 (0.019)
Extraedad grave	0.050 (0.010)	0.046 (0.011)	0.004 (0.015)
Padres sin Bachillerato	0.719 (0.022)	0.698 (0.024)	0.021 (0.032)
Puntaje NSE	115.499 (2.129)	113.060 (2.286)	2.439 (3.129)
NSE Alto	0.144 (0.017)	0.136 (0.018)	0.008 (0.025)
NSE Medio	0.307 (0.022)	0.297 (0.024)	0.010 (0.033)
NSE Bajo	0.549 (0.024)	0.567 (0.026)	-0.018 (0.035)
Ansiedad Generalizada	0.341 (0.023)	0.360 (0.025)	-0.019 (0.034)
Obsesión Compulsión	0.414 (0.024)	0.390 (0.025)	0.025 (0.035)
Fobia Social	0.304 (0.022)	0.316 (0.024)	-0.012 (0.033)
Ansiedad de Separación	0.645 (0.023)	0.591 (0.026)	0.054 (0.034)
Pánico Agorafobia	0.506 (0.024)	0.463 (0.026)	0.043 (0.035)
Miedo a Lesiones	0.339 (0.023)	0.327 (0.025)	0.012 (0.033)
Chalatenango	0.558 (0.024)	0.627 (0.025)	-0.068** (0.035)
Cabañas	0.254 (0.021)	0.232 (0.022)	0.022 (0.030)
Morazán	0.185 (0.019)	0.139 (0.018)	0.046* (0.026)
Aciertos (%) Bid-Young	0.287 (0.014)	0.275 (0.015)	0.012 (0.020)
Aciertos (%) MIA Plus	0.336 (0.011)	0.334 (0.011)	0.002 (0.015)
Observaciones	437	367	

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* p < 0.10, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

**Tabla A5. Balance de características entre los niños que no y los que sí contestaron la línea de seguimiento**

	Pérdida de muestra	En Línea de Seguimiento	Diferencia
Mujer	0.514 (0.018)	0.519 (0.010)	-0.006 (0.020)
Edad	11.993 (0.058)	11.758 (0.031)	0.235*** (0.064)
Edad - 9 a 11	0.383 (0.017)	0.443 (0.010)	-0.060*** (0.020)
Discapacidad	0.065 (0.009)	0.054 (0.004)	0.011 (0.009)
Grados 7 a 9	0.332 (0.017)	0.280 (0.009)	0.052*** (0.018)
Presencial	0.858 (0.012)	0.868 (0.007)	-0.010 (0.014)
Disfruta mucho estudiar	0.827 (0.013)	0.845 (0.007)	-0.018 (0.015)
Muchas ganas de aprender	0.919 (0.010)	0.918 (0.005)	0.001 (0.011)
Extraedad grave	0.049 (0.008)	0.048 (0.004)	0.000 (0.009)
Padres sin Bachillerato	0.709 (0.016)	0.681 (0.009)	0.028 (0.019)
Puntaje NSE	114.386 (1.558)	112.704 (0.866)	1.681 (1.789)
NSE Alto	0.141 (0.012)	0.125 (0.006)	0.016 (0.013)
NSE Medio	0.302 (0.016)	0.303 (0.009)	-0.000 (0.019)
NSE Bajo	0.557 (0.018)	0.572 (0.010)	-0.015 (0.020)
Ansiedad Generalizada	0.350 (0.017)	0.324 (0.009)	0.025 (0.019)
Obsesión Compulsión	0.403 (0.017)	0.359 (0.009)	0.044** (0.019)
Fobia Social	0.310 (0.016)	0.276 (0.009)	0.034* (0.018)
Ansiedad de Separación	0.621 (0.017)	0.579 (0.010)	0.042** (0.020)
Pánico Agorafobia	0.486 (0.018)	0.401 (0.010)	0.086*** (0.020)
Miedo a Lesiones	0.333 (0.017)	0.302 (0.009)	0.031* (0.019)
Chalatenango	0.590 (0.017)	0.277 (0.009)	0.313*** (0.018)
Cabañas	0.244 (0.015)	0.451 (0.010)	-0.208*** (0.019)
Morazán	0.164 (0.013)	0.272 (0.009)	-0.107*** (0.017)
Aciertos (%) Bid-Young	0.282 (0.010)	0.307 (0.006)	-0.025** (0.012)
Aciertos (%) MIA Plus	0.335 (0.008)	0.350 (0.004)	-0.015* (0.009)
Observaciones	804	2,636	

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* p < 0.10, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

**Tabla A6. Regresión de la variable de desgaste, con la asignación al tratamiento, controles y sus interacciones**

	(1)	(2)
	<i>Coefficiente</i>	<i>Error. Std.</i>
Asigtrat	-0.124	(0.157)
Asigtrat * Mujer	-0.00881	(0.0280)
Asigtrat * Edad	0.0143	(0.0126)
Asigtrat * Discapacidad	-0.0809	(0.0607)
Asigtrat * Grados 7 a 9	-0.0422	(0.0439)
Asigtrat * Presencial	0.0334	(0.0416)
Asigtrat * Disfruta mucho estudiar	-0.0620	(0.0384)
Asigtrat * Puntaje NSE	-0.000404	(0.000325)
Asigtrat * Ansiedad de Separación	-0.0643**	(0.0287)
Asigtrat * Aciertos (%) BID-Young	0.0201	(0.0479)
Asigtrat * Chaltenango	0.0623	(0.0386)
Asigtrat * Cabañas	0.0376	(0.0368)
Mujer	-0.00545	(0.0199)
Edad	0.00807	(0.00881)
Discapacidad	0.0212	(0.0429)
Grados 7 a 9	0.0112	(0.0306)
Presencial	0.00852	(0.0302)
Disfruta mucho estudiar	0.0392	(0.0275)
Puntaje NSE	1.68e-05	(0.000227)
Ansiedad de Separación	0.0476**	(0.0203)
Aciertos (%) BID-Young	-0.0422	(0.0339)
Chalatenango	0.210***	(0.0274)
Cabañas	-0.0313	(0.0261)
Constante	0.0381	(0.112)
Observaciones	3,440	
R-cuadrada	0.088	

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \* $p < 0.10$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$ . Esta tabla muestra los resultados de una regresión en la que la variable dependiente indica si el niño dejó la muestra y por tanto no contestó el cuestionario de línea de seguimiento, con variables dependientes de asignación a tratamiento, controles e interacción entre la asignación y los controles.



**Tabla A7. Balance de características (de línea base) para la muestra asignada al grupo de tratamiento, de acuerdo con su participación en el Programa**

	No Tratados		Tratados		Diferencia (4) - (2)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	Media	N	Media	Dif
Mujer	653	0.508	700	0.519	-0.01
Edad - 9 a 11	653	0.433	700	0.484	-0.051*
Discapacidad	653	0.057	700	0.056	0.001
Segundo Ciclo	653	0.297	700	0.273	0.024
Presencial	653	0.867	700	0.85	0.017
Disfruta Estudiar Mucho	653	0.832	700	0.86	-0.028
Muchas ganas de aprender	653	0.904	700	0.921	-0.018
Extraedad Grave	653	0.049	700	0.04	0.009
Padres sin Bachillerato	653	0.698	700	0.66	0.038
Puntaje NSE	653	114.452	700	110.951	3.5
NSE Alto	653	0.135	700	0.109	0.026
NSE Medio	653	0.297	700	0.323	-0.026
NSE Bajo	653	0.568	700	0.569	0
Ansiedad Generalizada	653	0.322	700	0.329	-0.007
Obsesión Compulsión	653	0.364	700	0.361	0.003
Fobia Social	653	0.274	700	0.277	-0.003
Ansiedad de Separación	653	0.574	700	0.589	-0.014
Pánico Agorafobia	653	0.401	700	0.393	0.008
Miedo a Lesiones	653	0.302	700	0.289	0.013
Chalatenango	653	0.303	700	0.247	0.056**
Cabañas	653	0.438	700	0.466	-0.028
Morazán	653	0.259	700	0.287	-0.028
Aciertos (%) Bid-Young	653	0.294	700	0.304	-0.01
Aciertos (%) MIA PLUS	653	0.344	700	0.353	-0.009

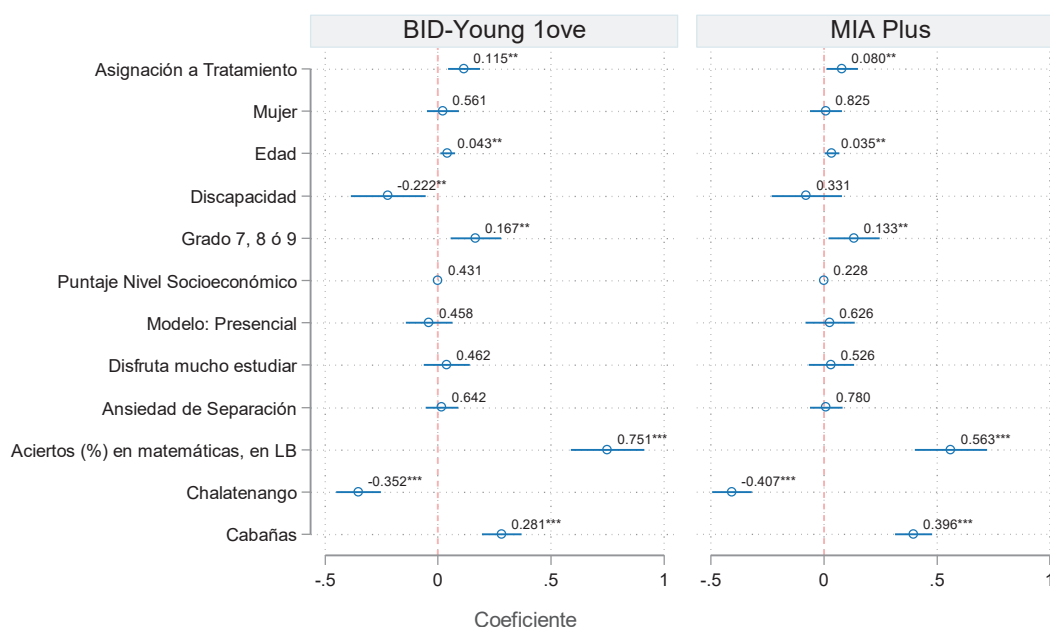
Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01.

**Tabla A8. Balance de características (de línea base) entre los niños que sí fueron tratados, por número de tutorías tomadas**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	1 a 2 Tutorías	3 a 7 tutorías	8 Tutorías	Dif. (1)-(2)	Dif. (1)-(3)	Dif. (2)-(3)
Mujer	0.423 (0.059)	0.509 (0.067)	0.531 (0.021)	-0.086 (0.089)	-0.109* (0.063)	-0.023 (0.069)
Edad	11.746 (0.195)	11.877 (0.223)	11.566 (0.068)	-0.131 (0.295)	0.180 (0.204)	0.311 (0.225)
Edad - 9 a 11	0.437 (0.059)	0.386 (0.065)	0.500 (0.021)	0.051 (0.088)	-0.063 (0.063)	-0.114 (0.069)
Discapacidad	0.127 (0.040)	0.123 (0.044)	0.040 (0.008)	0.004 (0.059)	0.087*** (0.027)	0.083*** (0.029)
Grados 7 a 9	0.310 (0.055)	0.316 (0.062)	0.264 (0.018)	-0.006 (0.083)	0.046 (0.056)	0.052 (0.062)
Presencial	0.845 (0.043)	0.895 (0.041)	0.846 (0.015)	-0.050 (0.061)	-0.001 (0.045)	0.049 (0.050)
Disfruta mucho estudiar	0.859 (0.042)	0.737 (0.059)	0.872 (0.014)	0.122* (0.070)	-0.013 (0.042)	-0.136*** (0.048)
Muchas ganas de aprender	0.944 (0.028)	0.877 (0.044)	0.923 (0.011)	0.066 (0.050)	0.021 (0.033)	-0.046 (0.038)
Extracdad grave	0.042 (0.024)	0.105 (0.041)	0.033 (0.007)	-0.063 (0.045)	0.009 (0.023)	0.072*** (0.027)
Padres sin Bachillerato	0.648 (0.057)	0.737 (0.059)	0.654 (0.020)	-0.089 (0.083)	-0.006 (0.060)	0.083 (0.066)
Puntaje NSE	111.873 (5.286)	117.193 (6.080)	110.215 (1.809)	-5.320 (8.030)	1.658 (5.461)	6.978 (6.042)
NSE Alto	0.141 (0.042)	0.123 (0.044)	0.103 (0.013)	0.018 (0.061)	0.038 (0.039)	0.020 (0.043)
NSE Medio	0.296 (0.055)	0.351 (0.064)	0.323 (0.020)	-0.055 (0.083)	-0.028 (0.059)	0.027 (0.065)
NSE Bajo	0.563 (0.059)	0.526 (0.067)	0.573 (0.021)	0.037 (0.089)	-0.010 (0.062)	-0.047 (0.069)
Ansiedad Generalizada	0.423 (0.059)	0.421 (0.066)	0.308 (0.019)	0.001 (0.089)	0.115* (0.059)	0.113* (0.065)
Obsesión Compulsión	0.423 (0.059)	0.439 (0.066)	0.346 (0.020)	-0.016 (0.089)	0.076 (0.060)	0.092 (0.066)
Fobia Social	0.282 (0.054)	0.281 (0.060)	0.276 (0.019)	0.001 (0.081)	0.005 (0.056)	0.004 (0.062)
Ansiedad de Separación	0.676 (0.056)	0.544 (0.067)	0.582 (0.021)	0.132 (0.086)	0.094 (0.062)	-0.038 (0.069)
Pánico Agorafobia	0.423 (0.059)	0.439 (0.066)	0.385 (0.020)	-0.016 (0.089)	0.038 (0.061)	0.054 (0.068)
Miedo a Lesiones	0.366 (0.058)	0.211 (0.054)	0.287 (0.019)	0.156* (0.081)	0.079 (0.057)	-0.076 (0.062)
Chalatenango	0.296 (0.055)	0.263 (0.059)	0.240 (0.018)	0.033 (0.081)	0.056 (0.054)	0.024 (0.060)
Cabañas	0.451 (0.059)	0.368 (0.064)	0.477 (0.021)	0.082 (0.088)	-0.027 (0.063)	-0.109 (0.069)
Morazán	0.254 (0.052)	0.368 (0.064)	0.283 (0.019)	-0.115 (0.082)	-0.030 (0.057)	0.085 (0.063)
Aciertos (%) BID-Young	0.296 (0.038)	0.345 (0.044)	0.301 (0.013)	-0.049 (0.058)	-0.005 (0.039)	0.044 (0.044)
Aciertos (%) MIA Plus	0.355 (0.026)	0.368 (0.036)	0.351 (0.009)	-0.013 (0.043)	0.005 (0.028)	0.018 (0.032)
Observaciones	71	57	572			

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

**Figura A1. Resultados de la estimación ITT incluyendo las variables de control**



Nivel de significancia: \* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01  
 Se muestran las magnitudes de los coeficientes, omitiendo la constante, junto con los intervalos de confianza  
 Regresión Lineal, MCO, Obs 2,636 BID-Young R2 = 0.144; MIA Plus R2 = 0.153

**Tabla A9. Resultados (cambio en probabilidad de acertar) para preguntas de esfuerzo y fracciones**

	<i>Esfuerzo</i>		<i>Fracciones</i>	
	(1) <i>OLS</i>	(2) <i>2SLS</i>	(3) <i>OLS</i>	(4) <i>2SLS</i>
<b>BID-Young 1ove</b>				
Sin Controles	<b>0.012</b> (0.0193)	<b>0.022</b> (0.0372)	<b>0.007</b> (0.0175)	<b>-0.014</b> (0.0339)
Con controles	<b>0.011</b> (0.0190)	<b>0.021</b> (0.0368)	<b>0.004</b> (0.0168)	<b>-0.008</b> (0.0326)
Observaciones	2,636	2,636	2,636	2,636

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*p< 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01.

**Tabla A10. Resultados de impacto, para variables en niveles (puntaje en la prueba)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	Estimación por Sesión	
	ITT	TOT	ITT	TOT		
	BID-Young 10ve		MIA Plus		BID-Young	MIA Plus
Cambio en Puntaje	<b>0.223<sup>***</sup></b> (0.067)	<b>0.433<sup>***</sup></b> (0.128)	<b>0.192<sup>**</sup></b> (0.086)	<b>0.374<sup>**</sup></b> (0.166)	<b>.061<sup>***</sup></b> (0.018)	<b>.053<sup>***</sup></b> (0.023)
Observaciones	2,636	2,636	2,636	2,636	2,636	2,636
Media de Controles	3.19	3.19	4.5	4.5	3.19	4.5
Cambio Porcentual	7.0%	13.6%	4.3%	8.3%	1.9%	3.4%

Notas: Errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: \*p < 0.10, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01. Puntaje se define como el total de aciertos en la prueba, cuyo número máximo es 6 para el instrumento BID-Young 10ve y 9 para MIA Plus. Los impactos de las columnas (1) a (4) se calculan para el tratamiento como variable dicotómica indicadora de haber tomado al menos una tutoría. Las columnas (5) y (6) muestran resultados de una regresión por variables instrumentales, con variable de tratamiento continua indicando número de sesiones, por lo que los resultados son por sesión de tutoría tomada.