

Educación

Investigación

Evaluación

Academia

Estudios

Política Social



## Índice de Anexos

<b>ANEXO 1- PLAN DE TRABAJO</b>	<b>3</b>
<b>ANEXO 2- TEORÍA DE CAMBIO</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 3- DOCUMENTACIÓN REVISADA</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 4- TABLA DE MUNICIPIOS SELECCIONADOS</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO 5- INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO 6- REPORTES DE SEGUIMIENTO</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO 7- EVALUACIÓN DE LOS SUPUESTOS CLAVES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO Y RESULTADOS COMPLETOS DE LAS ESTIMACIONES DE IMPACTO</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO 8- RESULTADOS DE LOS GRUPOS FOCALES IMPLEMENTADOS</b>	<b>42</b>

## Anexo 1- Plan de Trabajo

---

### Plan de Trabajo

En línea con lo estipulado en los términos de referencia del Proyecto, el consorcio de EASE/ECONOMETRÍA/ECONOMETRÍA presenta en tiempo y forma el Plan de Trabajo correspondiente que contiene: a) el objetivo general; b) el alcance de la evaluación; c) solicitud para obtención de información; d) el marco de evaluación; e) parámetros y cálculo preliminar de la muestra para la evaluación de impacto; f) Estrategia para medir el impacto del Modelo de MatemA; g) Definición de variables de impacto; h) Diseño experimental; i) Fuentes de información; j) Metodología; y k) Resultados esperados y entregables/productos, así como el cronograma de actividades correspondientes,

#### a) Objetivo general

Será evaluar el impacto, relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma MatemA en el Estado de México entre octubre de 2022 y febrero de 2023. Adicionalmente, se identificarán las lecciones clave de la implementación para informar el diseño y contenido de la plataforma para que ésta sea utilizada como parte del paquete regular de recursos de inicio de clases en ciclos escolares consecutivos.

Con los resultados de la evaluación se busca contar con evidencia sobre:

- La mejora en las habilidades matemáticas en estudiantes de nuevo ingreso en EMS.
- La posibilidad de llevar la intervención de la plataforma a escala en asociación con las autoridades nacionales, así como con otras contrapartes. Si bien la intervención ya se realiza en todos los estados, se busca que más estudiantes lo usen a nivel nacional este ciclo escolar.
- La manera de brindar mejores oportunidades de educación para las/los adolescentes más desfavorecidos.

#### b) Alcance de la evaluación

La selección de escuelas y municipios se hará en conjunto con la autoridad educativa de la entidad basándose en el diseño muestral propuesto por EASE/ECONOMETRÍA. Siendo que, para esta propuesta de Plan de Trabajo, EASE/ECONOMETRÍA toma en consideración lo descrito en los Términos de Referencia y propone considerar a los 11 municipios del Estado de México que tuvieron planteles con mejores tasas de participación:

- Chicoloapan
- Chimalhuacán
- Cuautitlán Izcalli
- La Paz
- Nezahualcóyotl
- Tenancingo
- Tequixquiac
- Toluca
- Tultitlán

- Chalco
- Xonacatlán

c) Solicitud de información

EASE/ECONOMETRÍA amablemente solicita contar con la información correspondiente a la brevedad posible, sobre los siguientes elementos:

- Lista de unidades primarias para muestreo (alumnos y/o escuelas inscritas en la plataforma)
- Acceso a las evaluaciones estandarizadas con los que ya cuenta la plataforma.
- Datos y registros administrativos que se tengan de los estudiantes participantes en la muestra
- Instrumento de medición pre y post de la Plataforma Matemática.

d) Marco de evaluación

La evaluación incluirá las siguientes cuatro fases:

*i) Fase de diseño*

EASE/ECONOMETRÍA diseñará la evaluación con base en las siguientes consideraciones:

- Una reunión inicial entre los evaluadores, virtual o presencial, el equipo de UNICEF, Pixframe y autoridades educativas para garantizar claridad sobre los objetivos y el proceso. Cabe señalar que ya se tuvo una reunión inicial con UNICEF y con autoridades de CECYTEM.
- Revisión de documentación existente.
- Definición metodológica para establecimiento de línea basal y línea final para la variable independiente 1 (impacto). Esto se podrá llevar a cabo con la revisión de los instrumentos de evaluación que la propia plataforma tiene. Matemática cuenta con una evaluación de inicio y de término basada en pruebas como ENLACE y PLANEA (estandarizadas). EASE/ECONOMETRÍA podrá retomar estas mismas evaluaciones para medir el impacto en la variable dependiente 1. En el caso de la variable dependiente 2 se solicitarán los datos administrativos a la autoridad educativa al inicio y al final de la intervención. EASE/ECONOMETRÍA indicará en su momento si hay otros datos que deben solicitarse a la autoridad educativa.
- Sobre las herramientas de recolección de información de impacto, relevancia, eficacia y sostenibilidad estarán disponibles las evaluaciones diagnósticas que incluye la plataforma para valoración de aprendizajes y los analíticos y reportes que arroja la misma plataforma. Al tiempo que EASE/ECONOMETRÍA propondrá los instrumentos de evaluación cualitativos y cuantitativos que serán herramientas complementarias para la evaluación.
- EASE/ECONOMETRÍA llevará a cabo el diseño muestral, tomando en consideración la necesidad de contar con un grupo tratamiento y un grupo control, considerando el universo de estudiantes inscritos en la plataforma al momento del levantamiento. (Las bases de datos administrativas han sido amablemente solicitadas por parte de EASE/ECONOMETRÍA a UNICEF y las autoridades educativas de CECYTEM). Para el diseño muestral cabe recordar que la evaluación habrá de llevarse a cabo en el Estado de México.
- Para la medición de impacto, relevancia, eficacia y sostenibilidad se espera la entrega a EASE/ECONOMETRÍA de listas de las y los alumnos que por asignación aleatoria serán

parte del grupo control o tratamiento y reporte del diseño experimental previo al inicio de la implementación.

### *ii) Fase de implementación*

Durante esta etapa, EASE/ECONOMETRÍA llevará a cabo el levantamiento de información. La fase incluye:

- Seguimiento puntual a levantamiento de información y control de calidad de la misma, en colaboración con la empresa desarrolladora de la plataforma, quien también estará dando seguimiento al proceso de escalamiento.
- Dentro del reporte que resulte de levantamiento de datos, se incluirá información que mencione si las y los alumnos están usando la plataforma, el avance en los temas, entre otros indicadores como: tasa de terminación de los temas, tiempo promedio de uso, horarios más frecuentes de utilización, intensidad de utilización, etc. Estos reportes se podrán generar de la misma información que arroja el sistema de datos con la que cuenta la plataforma.
- Se espera que la herramienta de evaluación de aprendizaje sea la misma prueba estandarizada de inicio y término que tiene plataforma Matemática. Cabe destacar que EASE/ECONOMETRÍA diseñará instrumentos cualitativos y cuantitativos adicionales complementarios. Para evitar posibles problemas de copiado al momento de resolver las pruebas, la aplicación de las pruebas será supervisada, directamente en la escuela, por EASE/ECONOMETRÍA. Si por la contingencia se regresara de forma total a la educación en casa, la supervisión no se podría llevar a cabo y solo se deberá documentar esta situación en el reporte de implementación.

### *iii) Fase de análisis, triangulación de datos y elaboración de reporte inicial*

Durante esta etapa EASE/ECONOMETRÍA llevará a cabo la sistematización de la información de acuerdo con la metodología acordada. Asimismo, se realizará un análisis de la información recolectada y redactará un informe inicial que será compartido con el grupo de referencia para sus comentarios. En caso de ser necesario se llevarán a cabo entrevistas adicionales para resolver cualquier aclaración que sea necesaria.

Toda documentación, bases de datos, y cualquier elemento que se ha utilizado para el análisis deberá ser entregada de forma sistematizada a UNICEF.

Se deberá llevar a cabo lo siguiente:

- Conformación de bases de datos incluyendo todas las variables dependientes, independientes y datos administrativos necesarios debidamente etiquetadas. Incluir codebook describiendo cada variable.
- Análisis de los datos y presentación de informe de resultados (borrador para comentarios y final) de forma ejecutiva (no más de 30 hojas).

### *iv) Fase de entrega de informe final*

Tras la entrega del informe inicial, del levantamiento, el análisis, la integración del primer borrador de informe y la incorporación de comentarios al mismos, se entregará el informe final.

e) Parámetros y cálculo preliminar de la muestra para la evaluación de impacto

Un elemento relevante para la evaluación del programa consiste en los elementos del diseño referentes a la estrategia de muestreo, la determinación del poder estadístico y la estimación del efecto mínimo detectable. Para ello tomamos en cuenta factores particulares como la cantidad de alumnos y el número de planteles que participarán en el estudio. Como parte de la propuesta metodológica, partimos de la recomendación de los términos de referencia del documento elaborado por UNICEF en el Anexo 1 en cuya exposición se sugiere centrarse en 11 municipios del Estado de México los cuales tuvieron mejores tasas de participación en la intervención del ciclo escolar 2021-2022.

Los 11 municipios sugeridos tienen a su vez 14 planteles CECYTEM teniendo en cuenta que los territorios de Chimalhuacán, Nezahualcóyotl y Toluca tienen dos planteles respectivamente. Un resumen del número de alumnos en dichos planteles y una aproximación de cuántos de ellos son de primer semestre se puede apreciar en la Tabla I.

**Tabla 1**

PLANTEL	MUNICIPIO	ALUMNOS	ALUMNOS EN PRIMER SEMESTRE (ESTIMACIÓN)
Chalco	Chalco	155	62
Chicoloapan	Chicoloapan	1,131	450
Chimalhuacán	Chimalhuacán	1,288	513
Chimalhuacán II	Chimalhuacán	182	72
Cuautitlán Izcalli	Cuautitlán Izcalli	1,401	558
La Paz	La Paz	1,285	512
Nezahualcóyotl I	Nezahualcóyotl	1,111	442
Nezahualcóyotl II	Nezahualcóyotl	933	372
Tenancingo	Tenancingo	1,050	418
Tequixquiac	Tequixquiac	802	319
Toluca I	Toluca	886	353
Toluca II	Toluca	161	64
Tultitlán	Tultitlán	1,361	542
Xonacatlán	Xonacatlán	750	299
<b>TOTALES</b>		<b>12,496</b>	<b>4,976</b>

El número de alumnos por plantel se extrajo directamente de la información publicada en el sitio de Internet de los CECYTE del Estado de México (en lo subsecuente CECYTEM)<sup>1</sup>, y para la estimación de los alumnos en primer semestre se utilizó como referencia lo publicado en el informe de actividades estatal del 2018, en cuyo año el 39.8% de los estudiantes totales de la entidad

<sup>1</sup> [Planteles | Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México](#)

estaban en el semestre I<sup>2</sup>. En términos de planteles, el subconjunto propuesto representa el 25% del estado y en términos de estudiantes ronda aproximadamente el 32%<sup>3</sup>. De esta forma, el universo considerado para esta propuesta de análisis del impacto del programa son los 4,976 alumnos totales que estimamos se encuentran en el primer nivel en el sistema CECYTE estatal.

Siguiendo las recomendaciones de Gertler et.al. (2018) referente a la elección de la muestra y los cálculos de poder, una discusión sumamente relevante para un programa como Matemática consiste en la identificación de clusters. En particular, para medir el impacto sobre las variables de interés, es recomendable que la intervención se efectúe a nivel escuela, a pesar de que la medición de los indicadores sea a nivel alumno. Esto cobra particular relevancia ya que, con esta manera de aleatorizar en el estudio, se evitan problemas de contaminación en el efecto del tratamiento. Es fácil entender porque este es el caso si imaginamos lo que ocurriría en una aleatorización individual, ya que, los alumnos que formarían parte del grupo de control podrían también beneficiarse de las ganancias que tengan los tratados por otros mecanismos como socialización o lo que se conoce en la literatura como efectos inter-pares (peer-effects en inglés).

En este sentido, nuestra propuesta utiliza una aleatorización de tipo cluster. Cada uno de estos clusters representan a los planteles CECYTEM identificados en la Tabla 1. Siguiendo una regla de asignación de tal manera que en el estudio tengamos el mismo número de escuelas tratadas y control, obtenemos 7 clusters para cada caso. Como consecuencia, cada CECYTE tiene una probabilidad de ser seleccionada aleatoriamente en la intervención igual a 0.5.

Plenamente identificado este factor determinante para el diseño es deseable tener un poder estadístico lo suficientemente robusto para poder detectar con una probabilidad alta el impacto de un tratamiento cuando efectivamente lo tiene. O visto desde la lógica inversa, preferimos establecer un umbral donde el riesgo de no detectar un impacto cuando en realidad exista (cometer un error de Tipo II) sea muy bajo. Siguiendo una práctica común en la literatura, el valor del poder estadístico propuesto será del 80%.

Con este elemento definido, es posible estimar el Efecto Mínimo Detectable (MDE por sus siglas en inglés) el cual se puede considerar como el valor mínimo del efecto que la evaluación de impacto será capaz de medir, y podría ser considerado importante, tomando un poder estadístico, nivel de confianza, proporción de tratados, tamaño de la muestra y correlación entre cluster dados. La fórmula del MDE para casos donde se emplea la aleatorización por cluster proporcionada por Duflo, Glennerster y Kremer (2007) da mucha más luz al respecto de su cálculo:

---

<sup>2</sup> Cabe resaltar que, de acuerdo con el mismo informe, los datos con la cantidad de alumnos por semestre existen a través de los datos de Control Escolar WEB-DEO por lo que en un refinamiento posterior del diseño se podrían solicitar a la autoridad las cantidades exactas para el ciclo escolar de la evaluación, así como datos referentes a la deserción escolar. El informe del año 2018 puede ser consultado en: <http://cecytem.edomex.gob.mx/sites/cecytem.edomex.gob.mx/files/files/INFORME%20ANUAL%20DE%20ACTIVIDADES%202018.pdf>

<sup>3</sup> Tomando como referencia el total de alumnos en los planteles elegidos y el total de alumnos en el estado reportado en el sitio de CECYTEM. Nota: derivado de la reunión sostenida con autoridades de CECYTEM parece que 1xs estudiantes del plantel Toluca 2 serían sustituidos por alumnos del Plantel Metepec 1.

$$MDE = \frac{t_{(1-\kappa)} + t_{\alpha/2}}{\sqrt{P(1-P)J}} \sqrt{\rho + \frac{1-\rho}{m} \sigma}$$

Donde:

$t_{(1-\kappa)}$  : es el valor en la distribución t para un poder estadístico  $k$  dado.

$t_{\alpha/2}$  : es el valor en la distribución t para un nivel de confianza estadística  $(1-\alpha)$  en una prueba de hipótesis a dos colas.

$J$  : es el número de grupos

$P$  : la proporción de tratamiento.

$m$  : el tamaño de la muestra dentro del grupo.

$\rho$  : la relación intra-cluster.

$\sigma$  : la desviación estándar.

Para los casos de  $\gamma$  (los valores críticos de la distribución t de Student para un poder estadístico y un nivel de confianza específicos), siguiendo la propuesta que sugerimos líneas más arriba de un poder estadístico del 80%, el valor de  $\gamma$  será de 0.84. De igual forma, si utilizamos un nivel de confianza tradicional al 95% en una prueba de hipótesis a dos colas, tomará un valor de 1.96. Nuestra propuesta de proporción de asignación del tratamiento asume como objetivo una  $P = 0.5$  que asociada con los 14 grupos totales ( $J$ ) nos deja con 7 clusters de tratamiento y 7 de control como se mencionó líneas más arriba. Adicionalmente, la desviación estándar se definirá como igual a 1 para así interpretar el MDE como cambios en esa unidad de medida.

Quedan un par de elementos pendientes a discusión necesarios para la estimación del MDE dada la fórmula presentada, que son función directa de este primer diseño, pero que podrían ser refinados dados los términos en la implementación. En primer lugar, el valor de ( $m$ ) que representa el tamaño de la muestra de cada grupo. Una  $m = 50$  corresponde a utilizar en la implementación 50 alumnos de los CECYTEs que sean seleccionados al azar durante la selección de clusters. Este número es razonable dado que para los planteles de la Tabla 1 en promedio equivale a un 36% de los alumnos que se encuentran cursando el primer semestre dadas nuestras estimaciones. Esta selección de tamaño de cluster tampoco es disparatada tomando en consideración que, para nuestro subconjunto de planteles, en promedio un estimado de 43.9% de los alumnos de primer nivel participaron el piloto del ciclo escolar 2021-2022 según los datos del Anexo 6 de los términos de referencia<sup>4</sup>.

En segundo lugar, el valor que hace referencia a la correlación intra-cluster (también identificada como ICC en lo posterior) y definida como la proporción de varianza total en relación con la varianza entre cada grupo (Duflo, Glennerster y Kremer, 2008)<sup>5</sup>. Este valor está lejos de ser trivial puesto que un ICC alto conlleva un MDE mayor y un ICC cercano a cero permite obtener efectos mucho más chicos y que sean considerados aceptables.

En vista de esa discusión y para tener una idea más general sobre la relación que tiene con el MDE, esta propuesta incluye diferentes estimaciones con diversos escenarios. En concreto la Tabla 2 muestra los valores del MDE para un caso conservador (asumiendo un ICC alto) y la Tabla 3 hace

<sup>4</sup> Este porcentaje se calcula al identificar el número de alumnos que participaron en el piloto en relación con nuestros estimados de estudiantes en primer semestre presentados en la Tabla 1. De ese cálculo también logramos confirmar la recomendación de los Términos de Referencia en cuanto a que estos estados fueron aquellos con mejores tasas de participación.

<sup>5</sup> Una definición alternativa del ICC se puede entender como la probabilidad de que dos unidades dentro del mismo grupo tengan el mismo valor en una medición especificada en comparación con dos unidades al azar fuera del grupo.

lo propio para un caso más laxo (asumiendo un ICC menor). La estimación que corresponde al poder estadístico propuesto se presenta en el primer renglón de ambos casos.

**Tabla 2: Efecto Mínimo Detectable para diferentes valores de Poder estadístico con clusters con ICC conservador**

Parámetros	Poder Estadístico	Efecto Mínimo Detectable
1- $\alpha$ = 95.0% (nivel de confianza) n = 700 (tamaño de muestra) m = 50 (tamaño de los clusters) k <sub>t</sub> = 7 (clusters de tratamiento) k <sub>c</sub> = 7 (clusters de control) $\sigma$ = 1.0 (desviación estándar) ICC = 0.12 (correlación intracluster)	1- $\beta$ = 80.0%	MDE = 0.56 SD
	1- $\beta$ = 90.0%	MDE = 0.64 SD

El ICC conservador proviene de una primera aproximación que utilizó como referencia la correlación entre planteles para la variable “Evaluación Inicial” en los datos del piloto de 2021-2022 del Anexo 6 proporcionados en el documento. Como bien está especificado en ese texto, esto solo debe tomarse como una referencia y no como un valor fijo dado que es evidente que no representa ninguna de las variables de impacto. El ICC laxo se mantiene dentro de los valores comunes en la literatura y es un buen punto medio entre un escenario donde no existe una correlación tan significativa entre los clusters.

Tanto en la Tabla 2 como en la Tabla 3 se lleva a cabo a manera de ilustración el cálculo de lo que ocurre con el MDE al modificar la propuesta del poder estadístico a un 90%. En ambos casos se presentan las estimaciones en el segundo renglón. Como se puede inferir de ambos resultados, el cambio al modificar este elemento es relativamente pequeño, 0.08 en el caso con ICC conservador y 0.07 con el ICC laxo. En ambos casos, la alternativa que parece más adecuada consiste en mantener la propuesta de un poder estadístico del 80%. En consecuencia, si asumimos una correlación elevada, el impacto sobre el tratamiento debe ser al menos 0.56 SD en el grupo de tratamiento con respecto al control para considerarse relevante. En tanto que con una correlación más moderada el impacto deberá ser al menos de 0.42 SD. Esta parece ser una alternativa viable sobre la cual cimentar el diseño.

En términos del número de alumnos, número de escuelas y su proporción entre los grupos de tratamiento y control, dada la relación con este último resultado y el desempeño que tiene con los MDE estimados, es razonable considerar las cifras de 700 alumnos y 14 planteles divididos en proporciones iguales. Para facilitar la identificación de estos valores se provee la Tabla 4.

<b>Parámetros</b>	<b>Valores</b>
Tamaño de muestra en alumnos (n)	700
Tamaño de muestra de alumnos tratados (nt)	350
Tamaño de muestra de alumnos en control (nc)	350
Número de escuelas para el estudio (J)	14
Número de escuelas tratadas (kt)	7
Número de escuelas en control (kc)	7

En conclusión, con la información provista en el documento y algunos datos estimados del CECYTEM, una metodología adecuada puede considerar a 14 de los 60 planteles de la entidad en cuyo caso es conveniente seguir una aleatorización por cluster que defina un número igual de escuelas en el grupo de tratamiento y de control. En términos de alumnos esto indica 350 en cada categoría para un total de muestra de 700.

En materia técnica un poder estadístico de 80% y una confianza del 95% pueden ser útiles para establecer los alcances de la implementación. Asimismo, se proveen algunas sugerencias razonables en cuanto al tamaño de la muestra dentro de cada cluster basadas en los programas piloto previos y se señalan las implicaciones que vale la pena considerar en cuanto a una correlación intra-cluster. Los datos reales del número de alumnos, los elementos presupuestarios del programa e información adicional provista por la autoridad educativa y el cliente podrán coadyuvar a definir más detalles con relación a la medición de impacto que a la luz de esta nota metodológica se considera factible.

#### f) Estrategia para medir el impacto de lo Modelo de Matemática

El objetivo central de la evaluación es generar evidencia empírica sobre si la plataforma Matemática mejora las habilidades matemáticas de alumnos y alumnas de nuevo ingreso en media superior cursando en establecimientos Cecyte del Estado de México, y si su exposición al programa ha ayudado a reducir el abandono intracurricular.

Las preguntas derivadas para medir el impacto (Variables de interés) son:

*¿El uso de la plataforma conforme a su diseño contribuyó mejorar las habilidades matemáticas en alumnos de nuevo ingreso de media superior*

*¿El uso de la plataforma conforme a su diseño contribuyó a reducir tasas de abandono intracurricular en alumnos de nuevo ingreso de media superior?*

#### g) Definición de variables de impacto

Las variables de impacto se clasificarán en dos grupos: trayectoria escolar y logro en aprendizajes de matemáticas. Las variables de trayectoria escolar serán variables dicotómicas que indicarán, si el alumno continúa o no inscrito en la escuela, y si continúa su trayectoria educativa de manera normal. Las variables de logro de aprendizajes serán variables continuas que mostrarán la diferencia en el promedio académico de matemáticas obtenido el periodo previo y el periodo referente al programa, sin descartar otras variables de medición de aprendizajes que se decidan

utilizar al arrancar el proyecto. Para realizar la medición se diseñarán exprofeso para la presente evaluación, instrumentos de evaluación de aprendizajes de matemáticos para ser aplicados.

#### h) Diseño experimental

La evaluación se realizará bajo el estándar de oro en evaluaciones de impacto por asignación aleatoria en un grupo de tratamiento de alumnos en 7 escuelas de la modalidad Cecyte en los Municipios de interés, y en un grupo control de alumnos en las 7 escuelas restantes de la misma modalidad. En su versión más general esta metodología considera a todos los potenciales beneficiarios con la misma probabilidad de ser asignados al grupo de comparación (control) o al grupo de tratamiento, lo que asegura que los asignados a un grupo como a otro, tengan las mismas características tanto observables como no observables. De esta manera, el grupo de control sirve como un contrafactual válido del grupo de tratamiento contra el cual comparar las variables de impacto a medir.

#### i) Fuentes de información

Se utilizarán tres fuentes principales de información. La primera son los registros académicos de los estudiantes que permitirán analizar su desempeño durante la intervención, así como los registros académicos previos; esta información es generada por las propias escuelas. La segunda fuente de información será información generada exprofeso para la presente evaluación para cada estudiante, relativa al ámbito individual, familiar y de contexto. Esta información se recabará mediante una encuesta en línea a todo el alumnado de las 15 escuelas de la modalidad Cecyte en los Municipios de interés. Finalmente, la tercera fuente de información serán dos rondas de levantamiento de información específicos sobre los aprendizajes de matemáticas: uno de línea base aplicar previo a la intervención, y uno de seguimiento al finalizar la exposición a Matemática. Estas dos rondas permitirán contar con un diagnóstico del cambio en el desempeño académico de las y los jóvenes.

#### j) Metodología

Las evaluaciones de programas con asignación aleatoria al tratamiento buscan que la distribución de las variables observadas ( $X$ ) y las variables no observadas ( $\epsilon$ ) para los grupos de tratamiento y control sean iguales a la distribución para toda la población:

$$(1) \quad F(X, \epsilon \mid D=1) = F(X, \epsilon \mid D=0) = F(X, \epsilon)$$

Donde  $D = 1$  se refiere a las observaciones tratadas que fueron asignadas aleatoriamente al tratamiento y  $D = 0$  a las observaciones no tratadas asignadas al grupo de control (en este primer caso, se supone que no existen controles que fueron tratados ni asignados al grupo de tratamiento que no fueron tratados) es decir el caso sin contaminación.

La ecuación anterior implica que no hay diferencias sistemáticas entre las observaciones que fueron seleccionadas aleatoriamente para recibir el tratamiento y aquellas que no. A partir de este razonamiento, las medias de las variables observadas y no observadas también son idénticas entre los grupos de tratamiento y control. Entonces:

$$(2) \quad E(Y_{1i} \mid D_{i=1}) = E(Y_{1i} \mid D_{i=0}) = E(Y_{1i})$$

$$(3) \quad E(Y_{0i} \mid D_{i=1}) = E(Y_{0i} \mid D_{i=0}) = E(Y_{0i})$$

Donde,  $Y_{1i}$  se refiere a la variable de interés para el individuo  $i$  que recibió el tratamiento;  $Y_{0i}$  se refiere a la variable de interés para el individuo  $i$  que no recibió el tratamiento

Esto nos permite estimar el Efecto Promedio del Tratamiento (ATE, por sus siglas en inglés):

$$(4) \quad ATE = E(Y_{1i}) - E(Y_{0i}) = E(Y_{1i} \mid D_{i=1}) - E(Y_{0i} \mid D_{i=0})$$

$$(5) \quad ATE \approx \bar{Y}_1 - \bar{Y}_0$$

Donde el ATE es la diferencia promedio entre el grupo de tratamiento y el grupo control respecto a la variable de interés Y.

Alternativamente a una diferencia de medias, el ATE puede ser estimado con una regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en la que  $D_i$  indica si la observación fue asignada al tratamiento:

$$(6) \quad Y_i = \beta_0 + \delta D_i + \varepsilon_i$$

Donde,  $\beta$  es la media de  $Y_{0i}$ ;  $\delta$  es una constante que representa el efecto del tratamiento ( $\delta = \bar{Y}_1 - \bar{Y}_0$ ); y,  $\varepsilon_i$  representa el error (las variables o características que no pueden observarse de  $Y_i$ ). La ventaja de usar un modelo de regresión por MCO es que en este se pueden incorporar técnicas de estimación adicionales, como por ejemplo el cálculo de errores estándar en clúster o por ejemplo se pueden añadir variables observables que sean estadísticamente independientes de la asignación al tratamiento, para aumentar su precisión:

$$(7) \quad Y_i = \beta_0 + \delta D_i + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_n X_{ni} + \varepsilon_i$$

En el caso de la presente evaluación se considerarán en la ecuación (7) tomando en cuenta que cada escuela es un “cluster”. Adicionalmente se incluirán variables de género, edad, nivel socioeconómico del hogar y los niveles de las variables de impacto previos a la intervención, como calificaciones o de habilidades socioemocionales. En caso de la variable de trayectoria educativa (dicotómica indicadora de no abandono escolar) se asumirá un modelo de probabilidad lineal.

Para poder identificar el efecto causal del tratamiento sobre la variable de interés Y, se asume en particular, como resultado de la aleatorización, que la media condicional del error es igual a cero. Esto garantiza que no hay una diferencia entre los grupos de tratamiento y control respecto a características no observables:

$$(8) \quad E(\varepsilon_i \mid X_{(1i), \dots}, X_{(ni)}, D_i) = 0$$

### *Posibles sesgos por pérdida de muestra*

El sesgo por pérdida de muestra, o sesgo por desgaste (attrition, en inglés) se da cuando una parte de la muestra abandona el estudio o cuando su información no puede ser recuperada por completo. Este tipo de sesgo puede ser problemático por tres motivos. El primero es que, si la pérdida de observaciones no es aleatoria y por tanto está asociada a variables observables o no observables, la muestra restante podría no ser representativa de la población de interés por lo que se perdería la validez externa del estudio. El segundo motivo es que, si nuevamente si la pérdida de observaciones no es aleatoria, y además está correlacionada con la asignación al tratamiento, entonces los grupos de tratamiento y de control de la muestra restante podrían ya no ser similares, impidiendo el realizar una estimación insesgada del impacto del programa, es decir, la evaluación se vería afectada en su validez interna. Finalmente, en el mejor de los casos, si la pérdida de observaciones no está correlacionada con la asignación al tratamiento, se tendría de todas maneras una muestra reducida, lo cual afectaría el poder estadístico de la evaluación. En el caso de la presente intervención, sin embargo, se espera que el sesgo por pérdida de muestra sea reducido y no esté relacionado con la exposición a Matemática.

A pesar de lo anterior, se realizarán los esfuerzos necesarios, tanto institucionales por parte del equipo de UNICEF, como con los investigadores de campo, para prevenir la pérdida de muestra y dar seguimiento individual a los posibles casos de alumnos que no llegaron a aportar información completa. Si al finalizar el levantamiento de línea de seguimiento se encontrara que la tasa de abandono es alta, y está correlacionada con la asignación del tratamiento, se buscarían métodos

adicionales para minimizar el sesgo en la estimación de impacto, como podría ser el método de ponderación por probabilidad inversa (inverse probability weighting).

### *Situación de cumplimiento imperfecto*

El cumplimiento imperfecto es la no concordancia entre la asignación al tratamiento y la toma del mismo. Esta se da cuando algunas unidades asignadas al grupo de control terminan sí recibiendo la intervención o cuando algunas unidades originalmente asignadas al grupo de tratamiento no la reciben. Cuando existe cumplimiento imperfecto no es posible estimar el Efecto Promedio del Tratamiento, pues al no implementarse el diseño experimental planeado, se pierden las fortalezas de la aleatorización, es decir que los grupos de unidades que finalmente toman el tratamiento y las que no lo hacen sean similares tanto en variables observables como no observables.

Para esta evaluación se espera que el cumplimiento imperfecto sea mínimo. No se espera que existan becarios asignados al grupo de control participen del programa pues no existe manera en que lo hagan si el plantel en el que realizan sus estudios no cuenta con acceso a Matemática. Tampoco existen grupos de interés que pudieran ejercer presión para cambiar las condiciones del programa piloto posterior a la aleatorización, como podría ser aumentar el tamaño del grupo de tratamiento. Por otra parte, sería más probable que algunos jóvenes asignados al tratamiento eventualmente no participaran, aunque se espera que esta situación se de en un porcentaje muy pequeño.

En el caso en el que exista cumplimiento imperfecto, se seguirá la práctica más común en este tipo de casos, que es la estimación del Efecto de Intención del Tratamiento, en donde se estima el impacto de la asignación original (que es la intención de tratar) independientemente del cumplimiento de la misma. Asimismo, se puede estimar un efecto específico en la población que cumple la asignación original debido a la aleatorización, conocido como Efecto Promedio Local del Tratamiento (LATE). Ambos efectos se describen más adelante.

### *Posible efecto de derrame*

El efecto derrame (spillover effect, en inglés) se da cuando se viola el supuesto de estabilidad del valor de la unidad de tratamiento (SUTVA, por sus siglas en inglés) necesario para realizar estimaciones insesgadas, y que significa que el resultado potencial de un individuo en particular no depende de la condición de tratamiento de ningún otro individuo.

Un ejemplo de efecto derrame sería una intervención educativa en donde dentro de una misma escuela hubiera jóvenes en el tratamiento y en el control, y que esta consistiera en la enseñanza, a los asignados al tratamiento, de una nueva metodología de estudio. En este caso existiría la posibilidad de que alguno de los estudiantes del programa compartiera el nuevo método de estudio con un estudiante en el grupo de control, mismo que vería modificada su conducta académica incluso sin haber participado en el programa.

Existen dos maneras principales de evitar el sesgo en las estimaciones por efectos derrame. La primera consiste en planear la intervención de tal manera que se minimice este posible efecto; en el ejemplo anterior una manera de evitarlo sería realizar una aleatorización a nivel escuela en lugar de a nivel de alumno. Una segunda manera es intentar incorporar en la estimación del impacto una

medición de dicho efecto, como se propone por ejemplo en Baird et al. (2014). En el caso de la presente evaluación optamos por la primera de estas opciones.

No se esperan efectos derrame en esta intervención pues el tratamiento consiste en planes específicos, asignados a cada escuela en lo particular, y cuyos beneficios serían difíciles de aprovechar de manera indirecta, por alguien en el grupo de control que no cuenta con el acceso a MatemAIA.

A pesar de esto, se incluirán preguntas en los cuestionarios de los estudiantes en los grupos de control para indagar si conoce MatemAIA y si este ha modificado, de alguna manera sus conocimientos o habilidades, con el fin de incorporar esta información en la metodología en caso de ser necesario.

#### *Metodología en caso de cumplimiento imperfecto*

El Efecto Promedio del Tratamiento (ATE) puede ser estimado cuando cumplimiento imperfecto en el programa, es decir, cuando no existen individuos asignados al grupo de tratamiento que no lo tomaron y cuando tampoco existen individuos asignados al grupo de control que sí participaron en el programa.

La Intención de Tratar (ITT, por sus siglas en inglés) se refiere al efecto estimado considerando la asignación aleatoria original independientemente de los cambios observados durante la implementación. Es decir, la ITT se puede estimar como la diferencia de medias entre dos grupos de individuos: aquellos asignados al tratamiento y aquellos asignados al grupo de control, independientemente si fueron o no tratados. Esta es una estimación conservadora del efecto de la intervención ya que incluye en el grupo de tratamiento a observaciones que en la práctica no lo recibieron y a observaciones en el grupo control que en la práctica si recibieron la intervención.

Adicionalmente, una alternativa de estimación del efecto de programa es el Efecto Local Promedio del Tratamiento (LATE, por sus siglas en inglés), que estima el efecto del programa para una subpoblación específica. En una evaluación de impacto experimental puede dividirse a la población que participa en el programa (ya sea asignada al grupo de tratamiento o al grupo de control) en tres grandes grupos: nunca, siempre y cumplidores. Los nunca son el grupo de población que no tomará el tratamiento independientemente que sea asignado al mismo o que no lo sea. Los siempre por su parte son aquellos que tomarán el tratamiento independientemente de ser asignados o no al mismo. Por último, los cumplidores son aquellos que cumplen con la asignación aleatoria, es decir que toman el tratamiento si son asignados al mismo, y aquellos que no lo toman si son asignados al grupo de control. El efecto local promedio del tratamiento LATE es el efecto del programa para la población de cumplidores<sup>6</sup>. En el caso específico en el que no existen individuos en el grupo de control que terminan tomando el tratamiento, entonces el efecto estimado se conoce como el Tratamiento en los Tratados (TOT, por sus siglas en inglés).

Si se considera que no todos los asignados al tratamiento lo tomarán y que existen asignados al grupo de control que sí tomarán el tratamiento, entonces se puede definir una variable  $Z_i$  que indica si el individuo  $i$  fue asignado al grupo de tratamiento  $Z_i = 1$  o al grupo de control  $Z_i = 0$ , que puede

---

<sup>6</sup> Ver Gertler et al. (2017)

ser distinta de la variable  $D_i$  que indica si efectivamente el individuo tomó ( $D_i = 1$ ) o no ( $D_i = 0$ ) el tratamiento.

Con base en esta notación el ITT se define como

$$(9) \quad \text{ITT} = E(Y_{i1} | Z_i=1) - E(Y_{i0} | Z_i=0)$$

Y el LATE como

$$(10) \quad \text{LATE} = \text{ITT} / (E(D_{i1} | Z_i=1) - E(D_{i0} | Z_i=0))$$

Donde este último estimador es la razón del ITT entre la diferencia en el porcentaje de tratados en el grupo asignado a tratamiento y el porcentaje de tratados en el grupo asignado al control.

El ITT se puede estimar mediante las ecuaciones (6) o (7), parámetro  $\delta$ , es decir incluyendo o no variables de control, y sustituyendo  $D$  la variable indicadora de tratamiento en línea base por la variable original  $Z$  de asignación al tratamiento.

Por su parte, el LATE se puede estimar utilizando el método de variables instrumentales en donde la variable  $Z$  de asignación al grupo tratamiento sirve como instrumento de la variable  $D$  indicadora de haber recibido el tratamiento. Es decir, en una primera etapa se estima

$$(11) \quad D_{i1} = \pi_0 + \pi_1 Z_i + \pi_2 X_{i1} + \dots + \pi_{(n+1)} X_{in} + v_i$$

Y en una segunda etapa se estima

$$(12) \quad Y_i = \beta_0 + \delta(D_{i1})^{\hat{}} + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_n X_{in} + \epsilon_i$$

En donde  $Y_i$  es la variable de interés,  $(D_{i1})^{\hat{}}$  es la predicción de  $D_{i1}$  con base en (11) y  $\delta$  es el LATE. Tanto para la ITT como para el LATE se realiza la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

El LATE necesita del supuesto de monotonicidad, que implica que el ser asignado al tratamiento no disminuye la probabilidad de tomarlo, lo que puede verificarse en este caso porque hay mayor porcentaje de tratados en el grupo asignado al tratamiento. Requiere también el supuesto de que la asignación al tratamiento no afecta directamente a las variables de resultados  $Y$ , únicamente lo hace mediante la variable de tratamiento  $D$ , lo cual se espera que se cumpla en este caso al ser aleatoria dicha asignación<sup>7</sup>.

Las estimaciones del ITT y del LATE (o del TOT) se realizarán en caso de haber cumplimiento imperfecto en el programa, utilizando el mismo grupo de variables de control mencionadas para la estimación del ATE.

### *Propuesta metodológica para preguntas de la evaluación relacionadas con la relevancia, eficacia y sostenibilidad*

Para contestar las preguntas de evaluación relacionadas con la relevancia, eficacia, sostenibilidad, enfoque de derechos humanos y equidad de género, EASE/ECONOMETRÍA-ECONOMETRÍA llevará a cabo un enfoque cualitativo de evaluación.

A continuación, se presentan las preguntas de evaluación a contestar y en seguida se presenta el plan de acción del estudio cualitativo para poder realizar las mediciones anteriormente señaladas.

Para medir la relevancia:

*¿En qué medida la plataforma Matemática ha sido una iniciativa o estrategia relevante y pertinente a las necesidades de desarrollo de habilidades matemáticas?*

*¿En qué medida la plataforma es reconocida y aceptada por las y los directores de las escuelas y los docentes? ¿Qué actores e instituciones han sido importantes o estratégicos para el desarrollo e implementación de la plataforma?*

-Evaluación cualitativa-

<sup>7</sup> Ver por ejemplo en Angrist y Pischke (2009).

Para medir la eficacia (nivel procesos):

*¿En qué medida los contenidos y actividades de la plataforma Matemática han sido adecuados y consistentes para alcanzar los objetivos de la misma?*

*¿Cuál es el nivel de satisfacción de los usuarios de la plataforma?*

*¿Cuáles fueron las fortalezas y debilidades de la plataforma según los usuarios (u otras audiencias)?*

-Evaluación cualitativa-

Para medir la sostenibilidad

*¿En qué medida esta iniciativa puede ser sostenible sin la intervención o participación directa de UNICEF y subsumida por otros actores?*

*¿Cuál es la relación del costo vis-a-vis la sostenibilidad de los resultados de la plataforma Matemática?*

La evaluación incorporará el enfoque de derechos humanos (DDHH) y derechos de niños, niñas y adolescentes, entendidos como la promoción y protección de los derechos humanos como un principio central del mandato de UNICEF; así como el enfoque de igualdad de género el cual hace hincapié en la importancia de que todo programa de UNICEF asegure la igualdad de acceso y para poder gozar los derechos, responsabilidades y oportunidades teniendo en consideración, más allá del concepto binario biológico, los aspectos culturales y sociales que pueden impactar de forma diversa según el género. Algunas de las preguntas que se buscará contestar durante bajo el criterio de equidad son:

*¿En qué medida se aplicó un enfoque de derechos humanos y de género durante el proceso de diseño e implementación?*

*¿En qué medida el diseño de las intervenciones tuvo en cuenta los compromisos internacionales con respecto a los derechos humanos, el género y otras consideraciones de equidad?*

EASE/ECONOMETRÍA llevará a cabo un estudio cualitativo a través de la realización de 120 entrevistas semiestructuradas para la obtención primaria de información en campo con estudiantes, padres y madres de familia, Directores, Docentes y Personal Administrativo de los CECYTEM. Asimismo, se efectuarán 25 grupos focales (para mayor detalle revisar Anexo B) con estudiantes, padres y madres de familia, Directores y Docentes con el objetivo de conocer, a través de esta metodología cualitativa, cuáles son sus impresiones, expectativas y opiniones acerca de Matemática. Por último, se llevarán a cabo encuestas en línea con todos los estudiantes de las escuelas de tratamiento, con el personal directivo, docente y auxiliar, así como con otros actores relevantes involucrados, para conocer sus expectativas y opiniones acerca de la Plataforma en distintos momentos de su puesta en operación.

Las técnicas cualitativas anteriormente descritas buscarán la obtención y triangulación de la información primaria para hacer frente a las preguntas de investigación relacionadas con: equidad de género y respeto a los derechos humanos, relevancia, eficacia y sostenibilidad (Ver Cuadro 1). En el citado Cuadro 1, EASE/ECONOMETRÍA presenta una propuesta de actores/informantes para ser entrevistados mediante diversas metodologías cualitativas. Puntualmente se propone realizar **entrevistas semiestructuradas** a:

- 40 estudiantes del grupo aleatorizado como tratamiento.

- 40 padres y madres de familia del grupo aleatorizado como tratamiento.
- 8 directores escolares de escuelas aleatorizadas como tratamiento.
- 24 docentes de escuelas aleatorizadas como tratamiento.
- 8 auxiliares o administrativos que formen parte del personal de escuelas aleatorizadas como tratamiento.

**Cuadro 1. Cantidad de informantes de estudio cualitativo**

Tipo de informantes	Entrevista Semi-estructurada cara a cara	Grupo Focal	Encuesta en línea
Estudiantes	40	8	Todos los estudiantes de las escuelas de tratamiento
Padres y madres de familia (triangulación)	40	8	-
Directores (triangulación)	8	1	Todos los Directores de las escuelas de tratamiento
Docentes (triangulación)	24	8	Todos los Docentes de tratamiento
Personal Administrativo (triangulación)	8	-	Todo el personal administrativo de las escuelas de tratamiento
Otros Actores Relevantes Involucrados	-	-	Todos los actores involucrados preponderantes que defina UNICEF
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>25</b>	<b>Por definir</b>

*\*Grupos focales desde 6 hasta 10 individuos por grupo*

Asimismo, se efectuarán **grupos focales** con los siguientes informantes:

- 8 grupos focales con estudiantes del grupo aleatorizado como tratamiento.
- 8 grupos focales con padres y madres de familia del grupo aleatorizado como tratamiento.
- 1 grupo focal con directores escolares de escuelas aleatorizadas como tratamiento.
- 8 grupos focales con docentes de escuelas aleatorizadas como tratamiento.

Dichas actividades, que forman parte del estudio cualitativo, se realizarían en coordinación con el equipo de UNICEF y CECYTEM, proponiendo realizar este trabajo entre finales de noviembre y principios de diciembre.

En cuanto a la realización de encuestas en línea, se propone la realización de tres encuestas. La primera de ellas se realizaría para conocer las opiniones y expectativas de los estudiantes y Directivos, Docentes y Personal administrativo acerca de la Plataforma, esto antes de iniciar con su utilización. La segunda encuesta en línea sería intermedia y aplicada con el fin de conocer cómo va resultando la experiencia de “usabilidad” si es amigable, si está en línea con sus expectativas, con el objetivo de conocer la experiencia de las y los estudiantes ante la utilización de la plataforma y también las opiniones de los Directivos, Docentes y Personal Administrativo en este aspecto. Por último, una tercera encuesta que medirá la experiencia al final. Para otros actores relevantes que considere UNICEF también se aplicará la encuesta inicial de expectativas de la Plataforma y la encuesta final.

Asimismo, se realizará una revisión de literatura internacional relacionada con mejores prácticas, primordialmente en América Latina, de Programas similares. Seguiremos los parámetros

identificados por la CEPAL (2009) como características básicas que definen la calidad de la información, para que sea útil dentro de un proceso de decisión, incluyendo: 1. Confiabilidad 2. Precisión 3. Relevancia, idoneidad y pertinencia 4. Integralidad 5. Actualización 6. Contextualización 7. Organización y jerarquización 8. Presentación (claridad y atractivo) y 9. Adecuación a demanda de usuarios. Dichas características serán aplicadas para el trabajo de gabinete en cuanto a la información que será procesada y analizada.

k) Resultados Esperados, Entregables/Productos y Cronograma de Actividades

A continuación, se detallan los entregables intermedios y tiempos estimados para completar las tareas:

ENTREGABLE /PRODUCTOS	TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS
<p><b>Producto 1: Plan de trabajo (Actual).</b> Este documento detalla:</p> <p>1. Fechas clave para solicitar datos administrativos, fechas y metodología para levantamiento de datos (pre y post) para los cuatro aspectos a evaluar (impacto, relevancia, eficacia, y sostenibilidad).</p> <p>2. Primer borrador del muestreo, lista de personas a entrevistar y sitios a visitar; incluir: - Cálculos de poder para determinar el tamaño de la muestra y por grupos de control y tratamiento. - Método de aleatorización. - Pruebas de balance para determinar grupo control y tratamiento. - Modelo estadístico - Listas con muestras aleatorizadas.</p>	<p><i>30 de septiembre 2022.</i></p>
<p><b>Producto 2: Informe Inicial (primer borrador).</b> El mismo incluirá:</p> <p>i) presentación del contexto y objeto de evaluación ii) propósito, objetivos y alcance de la evaluación iii) reconstrucción de la teoría de cambio iv) marco de evaluación (criterios y preguntas de evaluación), con una matriz de evaluación (desglosando cada criterio de evaluación, con preguntas de evaluación, indicadores, fuentes de información y métodos de recolección de la información). Ver anexo 4. v) Metodología: a) explicación y justificación del diseño metodológico; b) Informe definitivo de muestreo y lista de personas a entrevistar y sitios a visitar; puede incluir: - Cálculos de poder para determinar el tamaño de la muestra y por grupos de control y tratamiento. - Método de aleatorización. - Pruebas de balance para determinar grupo control y tratamiento. - Modelo estadístico. - Listas con muestras aleatorizadas c) instrumentos de recolección de información d) limitaciones y medidas de mitigación e) consideraciones éticas f) análisis de los datos (cómo se analizarán los datos, qué técnica se utilizará, software, etc.), g) análisis de evaluabilidad y limitantes de la evaluación h) diseminación de la evaluación vi) un cronograma y descripción del rol y responsabilidades de cada miembro del equipo. vii) entregables y control de calidad Este reporte dará oportunidad al Comité Técnico de verificar que se comparte el mismo entendimiento sobre la evaluación, y en caso necesario realizar los ajustes necesarios para continuar. El Reporte será presentado al Comité Técnico para su retroalimentación y al equipo de administración para su aprobación.</p>	<p><i>Segunda semana de octubre 2022</i></p>
<p><b>Producto 3: Reporte de Avances.</b> Debe de incluir:</p> <p>1. Resultados de la supervisión de la aplicación de las herramientas de evaluación vía la plataforma MatematIA para línea base (pre).</p> <p>2. Hallazgos preliminares respecto a la relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma.</p>	<p><i>Hasta la segunda semana de noviembre 2022.</i></p>
<p><b>Producto 4: Reporte de avances.</b> Debe incluir:</p> <p>1. Resultados de la supervisión de las herramientas de evaluación vía la plataforma MatematIA para final de intervención (post).</p> <p>2. Primera versión final sobre los hallazgos respecto a la relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma.</p>	<p><i>Hasta la primera semana de febrero 2023.</i></p>
<p><b>Producto 5: Reporte final de resultados, recomendaciones, do.files y bases de datos completas con codebook</b> que debe incluir:</p> <p>I. Resumen Ejecutivo (máximo 5 páginas)</p> <p>II. Antecedentes y contexto</p> <p>III. Propósito, Objetivos y Alcance de la Evaluación</p>	<p><i>Marzo 2023.</i></p>

<p>IV. Criterios y Preguntas de Evaluación V. Metodología VI. Limitaciones de la evaluación VII. Consideraciones éticas VIII. Análisis de la información y datos que respondan a las preguntas de evaluación: Hallazgos IX. Conclusiones X. Lecciones aprendidas XI. Recomendaciones XII. Anexos (lista no exhaustiva):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Términos de referencia</li> <li>• Plan de trabajo</li> <li>• Matriz de evaluación</li> <li>• Herramientas de evaluación</li> <li>• Lista de lugares visitados y registro de grupos focales y/o entrevistas realizadas. Las conclusiones y recomendaciones del reporte final deberán estar firmemente basadas en evidencia y análisis, ser relevantes y realistas. Para ellos, será necesario elaborar: Una presentación en formato power point o similar que sea esquemática, de diseño atractivo/dinámico que sirva para presentar el resumen de la evaluación a diferentes públicos. Una infografía resumen de la evaluación para publicar en redes sociales y difundir por otros medios digitales.</li> </ul>	
---	--

EASE/ECONOMETRÍA entregará los productos e informes, en las fechas señaladas en el presente plan de trabajo. Cada producto será presentado en primera instancia en forma de borrador, mismo que será revisado por UNICEF y EASE/ECONOMETRÍA realizará los ajustes y modificaciones correspondientes para la entrega de los productos finales.

*Cronograma de Actividades, subactividades y productos entregables*

Actividad	Productos	Fecha
<b>Reunión inicial EASE/ECONOMETRÍA-UNICEF</b> Presentación tanto del proyecto (objetivos, productos, fechas de entrega, metodología etc.), así como para establecer los enlaces entre UNICEF y EASE/ECONOMETRÍA para llevar a cabo los trabajos relacionados con la consultoría. Las reuniones serán preferentemente notificadas vía correo electrónico al coordinador del proyecto al menos un día antes de la celebración de esta. Las reuniones serán virtuales (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, WhatsApp).		<i>Realizada el viernes 23 de septiembre del 2022.</i>
<b>Conformación del Comité Interno de Revisión de Calidad de EASE/ECONOMETRÍA.</b> Actividad interna de EASE/ECONOMETRÍA. Conformación del equipo interno de EASE/ECONOMETRÍA que se encargará de la revisión analítica y metodológica de las actividades y productos que se realizarán en el marco de la Evaluación. Inicio de Revisión de Literatura y de trabajo de Gabinete que se realizará hasta concluir la evaluación.		<i>Una semana después de la emisión del fallo por parte de UNICEF.</i>
<b>Elaboración de instrumentos cualitativos y cuantitativos de aplicación en campo.</b> Preparación de instrumentos cualitativos y cuantitativos de aplicación en campo y diseño de prueba piloto. Revisión y configuración interna de los procesos del Sistema de Calidad interna de EASE/ECONOMETRÍA.		<i>Inicio de preparación desde la firma del contrato</i>
<b>Reunión EASE/ECONOMETRÍA con el UNICEF, previa a la presentación del Producto 1.</b> Reunión previa a la presentación del producto 1. Para revisión del Producto 1 y presentar los protocolos de actuación elaborados, los instrumentos cualitativos y cuantitativos generados en borrador y todos aquellos aspectos logísticos trascendentes para asegurar un trabajo de levantamiento de información primaria en campo exitoso. Las reuniones serán notificadas		<i>Reunión realizada entre UNICEF, CECYTEM y EASE/ECONOMETRÍA el lunes 26 de septiembre del 2022.</i>

preferentemente vía correo electrónico al coordinador del proyecto al menos un día antes de la celebración de esta.		
<b>Desarrollo del documento del Producto 1:</b> Metodología para elaborar los productos esperados, detallando instrumentos y fuentes de información.		<i>Antes del 30 de Septiembre 2022</i>
<b>Producto 1: Plan de Trabajo</b>  1. Fechas clave para solicitar datos administrativos, fechas y metodología para levantamiento de datos (pre y post) para los cuatro aspectos a evaluar (impacto, relevancia, eficacia, y sostenibilidad).  2. Primer borrador del muestreo y lista de personas a entrevistar y sitios a visitar; incluir: - Cálculos de poder para determinar el tamaño de la muestra y por grupos de control y tratamiento. - Método de aleatorización. - Pruebas de balance para determinar grupo control y tratamiento. - Modelo estadístico - Listas con muestras aleatorizadas.	<b>Producto 1:</b>  Máximo 15 páginas	<i>30 de septiembre 2022</i>
Recepción de comentarios al producto 1 por parte de UNICEF.		<i>A los 3 días posteriores a la recepción del producto entregable</i>
Envío EASE/ECONOMETRÍA de Producto 1 ajustado con todos los comentarios integrados, previo análisis de Control Interno de Calidad de EASE/ECONOMETRÍA.		<i>A los 2 días posteriores a la recepción de los comentarios correspondientes</i>
<b>Producto 2. Informe Inicial (primer borrador)</b> - que contenga: i) presentación del contexto y objeto de evaluación ii) propósito, objetivos y alcance de la evaluación iii) reconstrucción de la teoría de cambio iv) marco de evaluación (criterios y preguntas de evaluación), con una matriz de evaluación (desglosando cada criterio de evaluación, con preguntas de evaluación, indicadores, fuentes de información y métodos de recolección de la información). Ver anexo 4. v) Metodología: a) explicación y justificación del diseño metodológico; b) Informe definitivo de muestreo y lista de personas a entrevistar y sitios a visitar; puede incluir: - Cálculos de poder para determinar el tamaño de la muestra y por grupos de control y tratamiento. - Método de aleatorización. - Pruebas de balance para determinar grupo control y tratamiento. - Modelo estadístico. - Listas con muestras aleatorizadas. c) instrumentos de recolección de información d) limitaciones y medidas de mitigación e) consideraciones éticas f) análisis de los datos (cómo se analizarán los datos, qué técnica se utilizará, software, etc.), g) análisis de evaluabilidad y limitantes de la evaluación h) disseminación de la evaluación vi) un cronograma y descripción del rol y responsabilidades de cada miembro del equipo. vii) entregables y control de calidad.	<b>Producto 2:</b>  Máximo de 30 páginas más anexos	<i>Segunda Semana de Octubre 2022</i>
Reunión EASE/ECONOMETRÍA- UNICEF, para el seguimiento al entregable 2. Comentar resultados y ajustar. Las reuniones serán de preferencia notificadas vía correo electrónico al coordinador del proyecto al menos un día antes de la celebración de esta. Las reuniones serán virtuales (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, WhatsApp).		<i>Tercera semana de Octubre 2022</i>
Recepción de comentarios al producto 2 por parte de UNICEF.		<i>A los 5 días de recibido</i>

Aplicación y ajuste de comentarios por parte de EASE/ECONOMETRÍA. Revisión del Comité Técnico Interno de Calidad, para el envío del Producto 2.		<i>A los 3 días de recibidos los comentarios por parte de UNICEF</i>
Levantamiento de Línea Base		<i>Octubre y Noviembre 2022</i>
<b>Producto 3. Reporte de avances:</b>  1. Resultados de la supervisión de la aplicación de las herramientas de evaluación vía la plataforma MatematIA para línea base (pre).  2. Hallazgos preliminares respecto a la relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma.	<b>Producto 3:</b>  Máximo 10 páginas (más anexos)	<i>18 de noviembre 2022</i>
Levantamiento de la línea final		<i>Mediados de Noviembre hasta mediados de Diciembre 2022</i>
Elaboración de reporte de incidencias de campo y lecciones aprendidas, así como las principales observaciones resultado del trabajo de campo realizado.		<i>Enero 2023</i>
Conformación de bases de datos, incluyendo todas las variables dependientes, independientes y datos administrativos necesarios debidamente etiquetadas.	Incluir <i>codebook</i> describiendo cada variable.	<i>Enero 2023</i>
<b>Producto 4: Reporte de avances.</b> 1. Resultados de la supervisión de las herramientas de evaluación vía la plataforma MatematIA para final de intervención (post/línea final). 2. Primera versión final sobre los hallazgos respecto a la relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma.	<b>Producto 4:</b>  Máximo 10 páginas (más anexos)	<i>3 de Febrero 2023</i>
Reunión EASE/ECONOMETRÍA-UNICEF, para el seguimiento al entregable 3. Comentar resultados y ajustar. Las reuniones serán de preferencia notificadas vía correo electrónico al coordinador del proyecto al menos un día antes de la celebración de esta. Las reuniones serán virtuales (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, WhatsApp).		<i>A los 5 días de haber recibido el informe</i>
Recepción de comentarios al producto 4 por parte de UNICEF.		<i>A los 5 días de recibido el Producto 4</i>
Aplicación y ajuste de comentarios por parte de EASE/ECONOMETRÍA. Revisión del Comité Técnico Interno de Calidad, para el envío del Producto 4.		<i>A los 3 días de recibidos los comentarios por parte de UNICEF.</i>
<b>Producto 5. Reporte final de resultados, recomendaciones, do files y bases de datos completas con codebook.</b> Seguir el siguiente esquema: I. Resumen Ejecutivo (máximo 5 páginas) II. Antecedentes y contexto III. Propósito, Objetivos y Alcance de la Evaluación IV. Criterios y Preguntas de Evaluación V. Metodología VI. Limitaciones de la evaluación VII. Consideraciones éticas VIII. Análisis de la información y datos que respondan a las preguntas de evaluación: Hallazgos IX. Conclusiones X. Lecciones aprendidas XI. Recomendaciones XII. Anexos (lista no exhaustiva): • Términos de referencia • Plan de trabajo • Matriz de evaluación • Herramientas de evaluación • Lista de lugares visitados y registro de grupos focales y/o entrevistas realizadas. Las conclusiones y recomendaciones del reporte final deberán estar firmemente basadas en evidencia y análisis, ser relevantes y realistas. Para ellos, será necesario elaborar: Una presentación en formato power point o similar que sea esquemática, de diseño atractivo/dinámico	<b>Producto 5:</b>  Máximo 40 páginas (más anexos).	<i>3 de Marzo 2023</i>

que sirva para presentar el resumen de la evaluación a diferentes públicos. Una infografía resumen de la evaluación para publicar en redes sociales y difundir por otros medios digitales.

*\*EASE/ECONOMETRÍA cuenta con la política de que no importando que el tiempo contractual o administrativo haya transcurrido, se continuará con los trabajos hasta que UNICEF quede completamente satisfecho. Es importante destacar que el plan de trabajo está sujeto a cambios dependiendo del contexto de salubridad al momento de llevar a cabo el proyecto. A pesar de que la metodología y los pasos a seguir están contemplados para llevarse a cabo en el contexto de la pandemia, el nivel de supervisión puede afectarse con cambios en este contexto.*

## Referencias

Abadie, A., Cattaneo, M., (2017) *Econometric Methods for Program Evaluation*. Annual Review of Economics, 2018, 10, 465–503.

Angrist, J., Bettinger, E. and Kremer, M. (2006). Long-term educational consequences of secondary school vouchers: Evidence from administrative records in Colombia. *American Economic Review*, 96 (3), 847–862.

Baird S., Bohren, A., McIntosh, C., Özler, B. (2014). *Designing Experiments to Measure Spillover Effects*. Policy Research Working Paper; No. 6824. World Bank, Washington, DC.

Banarjee, A., Cole S., Duflo, E., Linden, L., (2007). *Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India*, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 122, Issue 3, August 2007, Pages 1235–1264, <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.1235>

Bando, R. (2013). *Guidelines for Impact Evaluation in Education Using Experimental Design*. Technical Note No. IDB-TN-519. Washington D.C., Inter-American Development Bank.

Bernstein, L., Rappaport, C. D., Olsho, L., Hunt, D., Levin, M. (2009). *Impact Evaluation of the U.S. Department of Education's Student Mentoring Program*. Final Report. US Department of Education, NCEE Report 2009-4047.

Cabezas, V., Cuesta, I. y Gallego F. (2021). *Does Short-Term School Tutoring have Medium-Term Effects? Experimental Evidence from Chile*. Documento de Trabajo. Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Canosa, M.À. (2016). *¿Are individual tutoring programs effective in addressing diversity? What Works in Education: Using Evidence to Improve Education*.

Dietrichson, J., Jorgensen, A. (2007) *Academic Interventions for Elementary and Middle School Students With Low Socioeconomic Status: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Review of Educational Research.

Duflo, Esther & Glennerster, Rachel & Kremer, Michael, (2008). "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit," *Handbook of Development Economics*, in: T. Paul Schultz & John A. Strauss (ed.), *Handbook of Development Economics*, edition 1, volume 4, chapter 61, pages 3895-3962, Elsevier.

Duflo Esther, Rachel Glennerster y Michael Kremer. (2007). Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit. Discussion Paper No. 6059. Centre for Economic Policy Research.

DuBois, D. L., Portillo, N., Rhodes, J. E., Silverthorn, N., & Valentine, J. C. (2011). How Effective Are Mentoring Programs for Youth? A Systematic Assessment of the Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 12(2), 57–91. <https://doi.org/10.1177/1529100611414806>

Eby, L. T., Allen, T. D., Evans, S. C., Ng, T., DuBois, D. L. (2008). Does Mentoring Matter? A Multidisciplinary Meta-Analysis Comparing Mentored and Non-Mentored Individuals. *Mentoring*, 72(2), 254-267.

Gertler Paul, Sebastian Martinez, Patrick Premand, Laura B. Rawlings y Christel M. J. Vermeersch. (2017). *La Evaluación de Impacto en la Práctica*. Segunda Educación Washington D.C.: World Bank.

Guryan, J., Ludwig J., Bhatt, P., Cook P., Davis J., Dodge K., Farkas G., Fryer Jr R Mayer S., Pollack H., Steinberg L., (2021). Not Too Late: Improving Academic Outcomes Among Adolescents. NBER Working Papers 28531, National Bureau of Economic Research, Inc.

Joshua D. Angrist & Jörn-Steffen Pischke (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Economics Books, Princeton University Press, edition 1, number 8769, April.

Nickow, A., Oreopoulos, P., Quan V., (2020). The Impressive Effects of Tutoring on PreK-12 Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Experimental Evidence.

Paul J. Gertler & Sebastian Martinez & Patrick Premand & Laura B. Rawlings & Christel M. J. Vermeersch, 2016. "Impact Evaluation in Practice, Second Edition," World Bank Publications - Books, The World Bank Group, number 25030.

Ritter, G., Barnett, J., Denny, G., y Albin G. (2009). The Effectiveness of Volunteer Tutoring Programs for Elementary and Middle School Students: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*. 2009;79(1):3-38. doi:10.3102/0034654308325690

Sule A., Boneva T., y Ertac, S. (2019). Ever Failed, Try Again, Succeed Better: Results from a Randomized Educational Intervention on Grit. *The Quarterly Journal of Economics*, v.134 3, Aug 2019, 1121-1162. <https://doi.org/10.7910/DVN/SAVGAL>

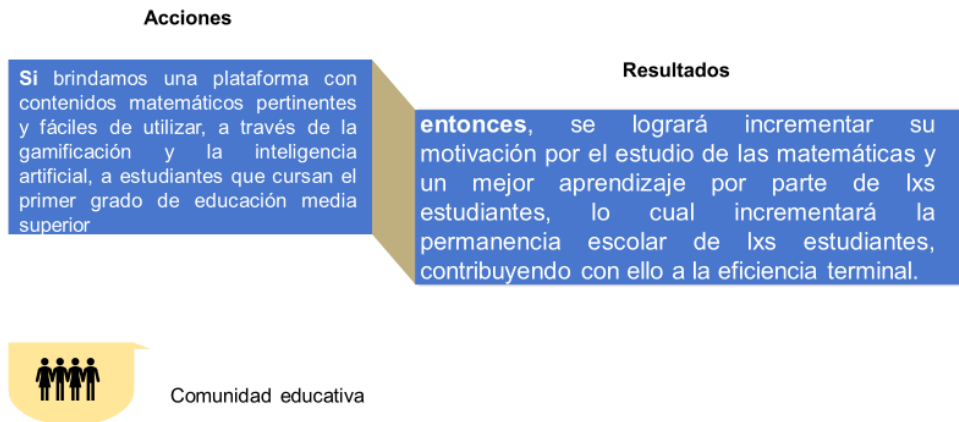
Wood, S., Mayo-Wilson, E. (2012). School-Based Mentoring for Adolescents: A Systematic Review and Meta- Analysis. *Research on Social Work Practice*, 22(3), 257-269.

## Anexo 2- Teoría de Cambio

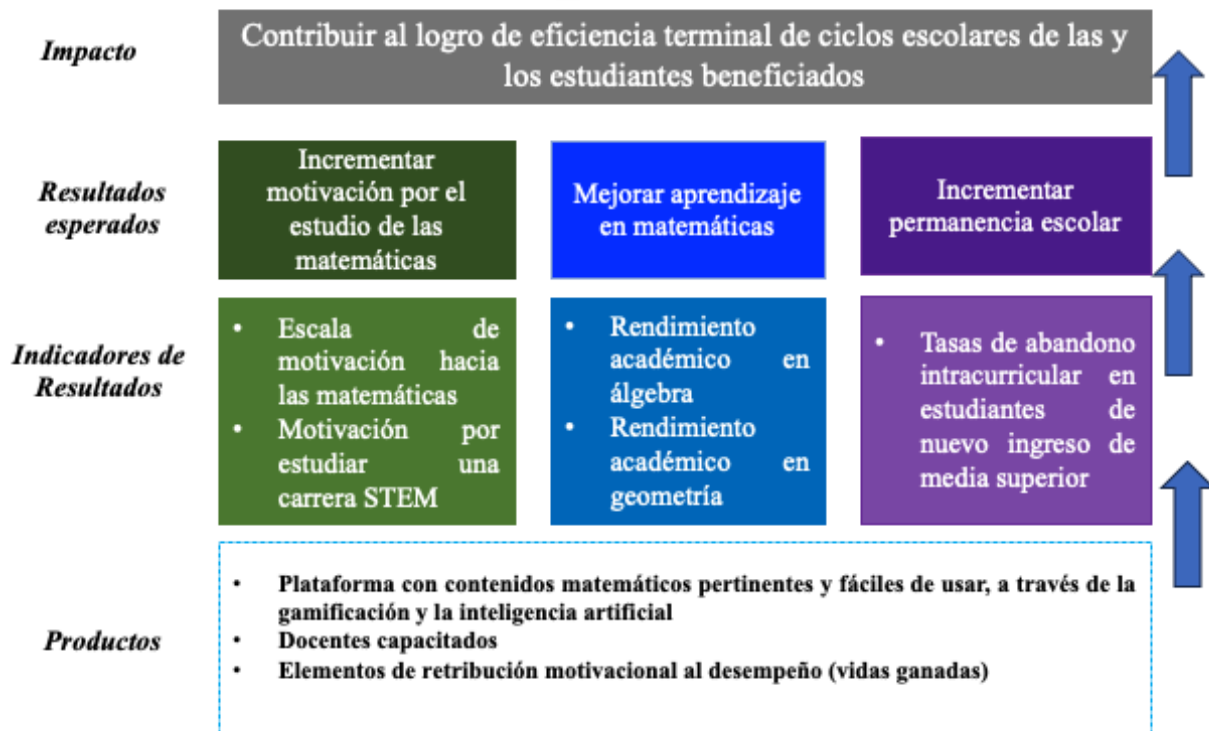
A continuación se presenta la Teoría de Cambio (reformulada durante el Inception Report), así como la Lógica Vertical y la Matriz de Resultados utilizadas en el marco de la evaluación.

### Teoría de cambio

Matemática



### Lógica Vertical



## Matriz de Resultados

### Matemática



## Anexo 3- Documentación revisada

---

A continuación se presentan los principales documentos brindados por UNICEF que fueron revisados y analizados para la realización de esta evaluación.

1. **[Términos de referencia del proyecto de evaluación MatemA por UNICEF](#)**
2. **[Manual de construcción de la plataforma MatemA por UNICEF/Pixframe](#)**
3. **[Documentación de contenido de la plataforma MatemA](#)**
4. **[Reportes de seguimiento Pixframe](#)**

## Anexo 4- Tabla de Municipios Seleccionados

A continuación se presenta la Tabla con los municipios y planteles seleccionados para la evaluación.

Municipio seleccionado	Plantel	Estudiantes	Estudiantes en primer semestre (estimado)
<b>Chalco</b>	Chalco	155	62
<b>Chicoloapan</b>	Chicoloapan	1,131	450
<b>Chimalhuacán</b>	Chimalhuacán	1,288	513
	Chimalhuacán II	182	72
<b>Cuautitlán Izcalli</b>	Cuautitlán Izcalli	1,401	558
<b>La Paz</b>	La Paz	1,285	512
<b>Nezahualcóyotl</b>	Nezahualcóyotl	1,111	442
	Nezahualcóyotl II	933	372
<b>Tenancingo</b>	Tenancingo	1,050	418
<b>Tequixquiac</b>	Tequixquiac	802	319
<b>Toluca</b>	Toluca	886	353
	Toluca II	161	64
<b>Tutitlán</b>	Tutitlán	1,361	542
<b>Xonacatlán</b>	Xonacatlán	750	299

## Anexo 5- Instrumentos de Recopilación de Información

---

La recopilación de información cuantitativa se realizó mediante cuestionarios electrónicos, para lo que se utilizaron los siguientes instrumentos:

- a. [Cuestionario de Línea de Base Grupo Tratamiento](#)
- b. [Cuestionario Línea de Base Grupo de Control](#)
- c. [Cuestionario Seguimiento Grupo Tratamiento](#)
- d. [Cuestionario Seguimiento Grupo Control](#)

## Anexo 6- Reportes de Seguimiento

---

A continuación se presentan los Reportes de Seguimiento elaborados por esta consultoría, con base en los reportes generados por Prixframe.

Los reportes son los siguientes:

[Reporte Mensual\\_Febrero2023](#)

[Reporte Mensual\\_Marzo2023](#)

[Reporte Mensual\\_Abril2023](#)

[Reporte Mensual\\_Mayo2023](#)

## Anexo 7- Evaluación de los supuestos claves de la evaluación de impacto y resultados completos de las estimaciones de impacto

### Balance en variables observables

Se partió de un modelo de regresión simple:

$$(9) \quad X_i = \gamma_0 + \gamma_1 D_i + \xi_i$$

en donde  $X_i$  es una variable observada,  $D_i$  es la variable de tratamiento, con la misma definición de ecuaciones anteriores,  $\gamma_0$  es la media no condicional del grupo control y  $\gamma_1$  es la diferencia de medias del grupo tratamiento en comparación con el grupo de control. Nótese, que si el tratamiento se asignó de manera aleatoria es de esperar que  $\gamma_1 = 0$ . Sin embargo, es probable que por cuestiones de suerte  $\gamma_1$  sea estadísticamente diferente de cero en un 5% de las variables si se utiliza como umbral de confianza estadística del 95%, en cuyo caso, es de esperar que haya una detección de 5% de falsos positivos. Se utilizaron errores estándar robustos y una especificación que consideró que la aleatorización fue realizada en clústeres, tomando como unidad a cada uno de los 14 planteles. Las tablas A1 a A4 muestran las medias del grupo de control y la diferencia con el grupo de tratamiento, para variables medidas en la Línea de Base, para i) la Muestra de Línea Base y ii) la Muestra de Línea de Seguimiento.

**Tabla A1** Medias de las variables medidas en la Línea de Base relevantes del grupo control y diferencias entre grupos de tratamiento y control, en la muestra de Línea de Base y en la Línea de Seguimiento – **Características del estudiante**

Variable medida en la Línea de Base	Muestra de Línea base		Muestra de Línea de seguimiento	
	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )
Estudiante es mujer	0.406*** (0.0161)	0.0309 (0.0385)	0.436*** (0.0195)	0.0347 (0.0370)
Edad del estudiante	15.62*** (0.0190)	-0.00531 (0.0225)	15.59*** (0.0123)	-0.000775 (0.0155)
El estudiante tiene al menos una beca	0.236*** (0.0209)	-0.0225 (0.0337)	0.234*** (0.0205)	-0.0261 (0.0333)
Promedio académico en primaria	8.613*** (0.0564)	0.0792 (0.0737)	8.685*** (0.0466)	0.104 (0.0713)
Promedio académico en secundaria	8.441*** (0.0485)	0.0981 (0.0562)	8.558*** (0.0456)	0.110* (0.0577)
El estudiante se considera bueno en el estudio	0.670*** (0.0189)	<b>0.0490**</b> <b>(0.0207)</b>	0.705*** (0.0249)	<b>0.0648**</b> <b>(0.0254)</b>
Trabaja o ha trabajado alguna vez en su vida	0.296*** (0.0304)	0.0545 (0.0440)	0.277*** (0.0298)	0.0384 (0.0452)
Estudiante hizo la primaria en un plantel privado	0.0396*** (0.00845)	0.00131 (0.0115)	0.0419*** (0.00900)	0.000429 (0.0128)
Estudiante hizo la secundaria en un plantel privado	0.0210*** (0.00514)	0.0121 (0.00705)	0.0212*** (0.00553)	0.00886 (0.00782)
Estudia en un plantel matutino	0.504*** (0.0210)	-0.00147 (0.0280)	0.526*** (0.0320)	0.0180 (0.0389)
Observaciones grupo control	2474		1886	

Variable medida en la Línea de Base	Muestra de Línea base		Muestra de Línea de seguimiento	
	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )
Observaciones grupo tratamiento	2688		1796	

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A2.** Medias de las variables medidas en la Línea de Base relevantes del grupo control y diferencias entre grupos de tratamiento y control, en la muestra de Línea de Base y en la Línea de Seguimiento – **Condiciones socioeconómicas y del hogar**

Variable medida en la Línea de Base	Muestra de Línea base		Muestra de Línea de seguimiento	
	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )
Número de personas en el hogar	5.850*** (0.185)	<b>-0.574**</b> (0.231)	5.840*** (0.201)	-0.528* (0.252)
Número de personas mayores de 14 años que trabajan	1.640*** (0.0290)	0.0883 (0.0739)	1.647*** (0.0291)	0.0703 (0.0747)
Jefe del hogar con al menos educación primaria	0.920*** (0.00688)	0.0276* (0.0144)	0.926*** (0.00702)	0.0258 (0.0163)
Jefe del hogar con al menos educación secundaria	0.760*** (0.0134)	0.0559 (0.0333)	0.770*** (0.0155)	0.0458 (0.0356)
Jefe del hogar con al menos educación media	0.348*** (0.0258)	0.0735 (0.0505)	0.343*** (0.0300)	0.0717 (0.0541)
Jefe del hogar con educación superior	0.0938*** (0.0220)	0.0439 (0.0287)	0.0954*** (0.0230)	0.0443 (0.0305)
Número de baños	1.089*** (0.0375)	0.0736 (0.0452)	1.085*** (0.0386)	0.0766 (0.0498)
Número de carros	0.579*** (0.0609)	0.150 (0.0910)	0.567*** (0.0567)	0.157 (0.0902)
Internet en el hogar	0.827*** (0.0297)	0.0216 (0.0486)	0.844*** (0.0296)	0.0133 (0.0504)
Observaciones grupo control	2474		1886	
Observaciones grupo tratamiento	2688		1796	

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A3.** Medias de las variables medidas en la Línea de Base relevantes del grupo control y diferencias entre grupos de tratamiento y control, en la muestra de Línea de Base y en la Línea de Seguimiento – **Habilidades socioemocionales**

Variable medida en la Línea de Base	Muestra de Línea base		Muestra de Línea de seguimiento	
	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )
Puntaje de GRIT (de 0 a 10)	5.351*** (0.113)	-0.161 (0.129)	5.370*** (0.108)	-0.128 (0.126)
<u>Respondió sí a las siguientes afirmaciones:</u>				
Me siento contento/a cuando hago trabajos difíciles por el mero hecho de hacerlos, aunque no obtenga por ello gratificación alguna.	0.630*** (0.0265)	-0.0111 (0.0266)	0.633*** (0.0279)	-0.0184 (0.0289)
El trabajar duro y el disfrutar de la vida hacen buena pareja.	0.812*** (0.0190)	0.0183 (0.0209)	0.829*** (0.0172)	0.0171 (0.0221)
Yo me haría cargo de un puesto de responsabilidad, aunque no me pagaran suficiente.	0.406*** (0.0214)	-0.00630 (0.0266)	0.397*** (0.0185)	-0.00629 (0.0263)
Me siento inquieto/a si estoy algunos días sin trabajar.	0.447*** (0.0108)	0.00831 (0.0139)	0.451*** (0.0161)	0.00758 (0.0182)
Con tal de hacer algo soy capaz de trabajar, aunque el pago que se dé a mi trabajo sea claramente insuficiente.	0.470*** (0.0177)	-0.0494* (0.0251)	0.463*** (0.0169)	-0.0425 (0.0253)
Prefiero hacer trabajos o tareas que lleven consigo cierta dificultad a hacer trabajos fáciles.	0.632*** (0.0120)	-0.0105 (0.0165)	0.638*** (0.0131)	-0.00977 (0.0202)
Cuanto más difícil se torna una tarea, más me animo a hacerla.	0.522*** (0.0232)	-0.0360 (0.0278)	0.524*** (0.0248)	-0.0305 (0.0293)
Para mí es más importante el poder trabajar que el ganar dinero.	0.378*** (0.0206)	-0.0122 (0.0278)	0.371*** (0.0161)	0.00632 (0.0243)
No me importa que me paguen poco si el trabajo me satisface.	0.559*** (0.0154)	-0.0226 (0.0233)	0.560*** (0.0147)	-0.0148 (0.0194)
<u>Respondió no a las siguientes afirmaciones:</u>				
Las tareas demasiado difíciles las evito con gusto.	0.758*** (0.0157)	-0.00193 (0.0188)	0.770*** (0.0143)	0.000188 (0.0180)
Una vida sin trabajar o sin tareas sería maravillosa.	0.767*** (0.0193)	-0.0269 (0.0218)	0.778*** (0.0221)	-0.0256 (0.0252)
Yo hago, como máximo, lo que se me pide, y nunca hago más.	0.540*** (0.0110)	0.0117 (0.0159)	0.551*** (0.0114)	-0.00135 (0.0146)
Estaría también contento si no tuviese que trabajar.	0.588*** (0.0165)	-0.0386 (0.0219)	0.585*** (0.0156)	-0.0336 (0.0204)
Mi rendimiento mejora si espero alguna recompensa especial por él.	0.329*** (0.0233)	-0.0392 (0.0281)	0.326*** (0.0239)	-0.0282 (0.0292)
A mayor responsabilidad de la tarea a realizar yo exigiría una mayor recompensa.	0.351*** (0.0202)	<b>-0.0592**</b> <b>(0.0262)</b>	0.348*** (0.0237)	-0.0544* (0.0295)
Considero que hay que trabajar únicamente para ganarse la vida.	0.372*** (0.0167)	0.0184 (0.0214)	0.368*** (0.0174)	0.0301 (0.0252)
Observaciones grupo control	2474		1886	
Observaciones grupo tratamiento	2688		1796	

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .  
Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A4.** Medias de las variables medidas en la Línea de Base relevantes del grupo control y diferencias entre grupos de tratamiento y control, en la muestra de Línea de Base y en la Línea de Seguimiento – Preguntas relacionadas con matemáticas

Variable medida en la Línea de Base	Muestra de Línea base		Muestra de Línea de seguimiento	
	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )	Media del grupo control ( $\gamma_0$ )	Diferencia tratamiento vs. Control ( $\gamma_1$ )
Puntaje de motivación por las matemáticas (de 0 a 10)	5.881*** (0.107)	-0.0618 (0.129)	5.964*** (0.111)	-0.0155 (0.130)
Gusto por las matemáticas (de 0 a 10)	5.941*** (0.0943)	-0.131 (0.140)	5.998*** (0.106)	-0.0580 (0.142)
Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)	6.508*** (0.137)	0.0623 (0.143)	6.600*** (0.119)	0.0913 (0.126)
Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)	5.340*** (0.156)	-0.0389 (0.181)	5.449*** (0.142)	0.00138 (0.170)
Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia.	6.595*** (0.0910)	-0.0174 (0.102)	6.673*** (0.0990)	-0.00493 (0.114)
Interés en estudiar una carrera STEM	0.481*** (0.0271)	0.0208 (0.0398)	0.492*** (0.0203)	0.0386 (0.0404)
Observaciones grupo control	2474		1886	
Observaciones grupo tratamiento	2688		1796	

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

### Atrición o pérdida de observaciones:

En la parte metodológica se establecieron tres escenarios de atrición con diferentes implicaciones para la evaluación de impacto. Para poner a determinar en cuál de los tres escenarios se encuentra la presente evaluación de impacto se estimó la siguiente regresión logística:

$$(10) \quad P(\text{Atrición} = 1 | D, X) = \Phi(\beta_0 + \theta_1 D_i + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_n X_{ni})$$

Si,  $\theta_1 = 0$  y los diferentes  $\beta_j$  son en su conjunto iguales a 0, la pérdida de observaciones sería aleatoria y solo tendría como consecuencia la pérdida de eficiencia en los estimadores. Por su parte, si los diferentes  $\beta_j$  son en su conjunto diferentes a cero, pero  $\theta_1 = 0$ , la evaluación de impacto genera estimadores insesgados pero la muestra ya no sería representativa. Finalmente, si  $\theta_1 \neq 0$  entonces la estimación no sería insesgada. La Tabla A5 muestra los resultados de la regresión mostrada en la ecuación (10) para tres distintas muestras.

**Tabla 1. Estimación de modelos probit de la pérdida de muestra en las diferentes variables, efectos marginales**

Variable	Atrición Muestra prueba álgebra		Atrición Muestra prueba geometría		Atrición Muestra Línea Seguimiento	
	Sin controles	Con controles	Sin controles	Con controles	Sin controles	Con controles
Tratamiento	0.000119 (0.00451)	0.000626 (0.00308)	-0.00571 (0.0204)	0.00207 (0.0160)	0.0947** (0.0435)	0.110** (0.0442)
Mujer		0.000628 (0.00204)		-0.0289*** (0.00776)		-0.0577*** (0.0138)
Edad		0.000530 (0.00198)		0.0144*** (0.00455)		0.0221* (0.0116)
Promedio en secundaria		-0.00604*** (0.00129)		-0.0618*** (0.00554)		-0.105*** (0.00822)
Trabaja o ha trabajado		0.00166 (0.00184)		0.0217*** (0.00687)		0.0502*** (0.0112)
Observaciones	5162	5162	5162	5162	5162	5162
Atrición	65 (1.26%)	65 (1.26%)	548 (10.62%)	548 (10.62%)	1480 (28.67%)	1480 (28.67%)

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA.

En la tabla A6 se hace una estimación probit interactuando el efecto tratamiento con algunas covariables. Lo anterior con el fin de determinar si hay efectos diferenciales del tratamiento en la atrición.

**Tabla A6 Atrición en muestra de línea de seguimiento, efectos heterogéneos**

	Mujer	Internet en casa	Puntaje de determinación	Puntaje de gusto por las matemáticas	Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)	Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)	Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia	Promedio en secundaria
Tratamiento	0.0998** (0.0440)	0.0643 (0.0449)	0.143*** (0.0423)	0.170*** (0.0543)	0.0949 (0.0944)	0.104* (0.0585)	0.112* (0.0606)	-0.0945 (0.123)
Covariable	-0.0725*** (0.0149)	-0.0723*** (0.0240)	0.00346 (0.00575)	-0.00294 (0.00636)	-0.00845 (0.00563)	-0.00514 (0.00547)	-0.00967** (0.00455)	-0.104*** (0.00818)
Covariable*Tratamiento	0.0263 (0.0239)	0.0553* (0.0303)	-0.00618 (0.00567)	-0.0103 (0.00755)	0.00236 (0.00935)	0.00125 (0.00707)	-0.000337 (0.00841)	0.0244 (0.0152)
Observaciones	5162	5162	5162	5162	5162	5162	5162	5162
Atrición	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480
Pseudo R <sup>2</sup>	0.0768	0.0771	0.0768	0.0770	0.0767	0.0767	0.0767	0.0771

Nota: Las covariables cambian en cada columna, en el caso de la primera columna la covariable es mujer. Las covariables en las siguientes columnas son: internet en la casa; puntaje de determinación, puntaje de gusto por las matemáticas, Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y el promedio en secundaria. Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base.

Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA.

## Resultados de impacto

En esta sección se muestran los resultados de las estimaciones de impacto en sus distintas especificaciones, mostrando los coeficientes para variables adicionales de control en cada una de ellas. Se muestran también resultados de *inverse probability weighting*.

**Tabla A7. Impacto en puntajes de Álgebra**

Variables	Sin Controles	Con controles			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Tratamiento	-0.0776 (0.279)	-0.121 (0.279)	-0.0703 (0.284)	-0.112 (0.272)	-0.0803 (0.280)
Calificación inicial de logro matemático			0.220*** (0.0432)		0.142*** (0.0379)
Calificación inicial de álgebra				0.0185*** (0.00343)	0.0177*** (0.00351)
Mujer		0.394*** (0.0701)	0.406*** (0.0689)	0.360*** (0.0751)	0.379*** (0.0726)
Promedio en Secundaria		0.565*** (0.0541)	0.515*** (0.0591)	0.425*** (0.0651)	0.388*** (0.0672)
Grit Score		-0.0128 (0.0129)	-0.00760 (0.0139)	-0.000498 (0.0154)	0.00560 (0.0168)
Gusto por las matemáticas (de 0 a 10)		0.0305 (0.0253)	0.0345 (0.0241)	0.0498** (0.0209)	0.0565** (0.0203)
Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)		-0.0134 (0.0192)	-0.0154 (0.0190)	-0.0228 (0.0184)	-0.0242 (0.0182)
Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)		0.142*** (0.0123)	0.128*** (0.0123)	0.120*** (0.0106)	0.111*** (0.0113)
Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia.		0.0701** (0.0272)	0.0702** (0.0270)	0.0307 (0.0227)	0.0315 (0.0236)
Observaciones	5,097	5,096	4,739	3,765	3,527
R <sup>2</sup>	0.001	0.207	0.216	0.267	0.272
Puntaje promedio	7.52				

Variables	Sin Controles	Con controles			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Desviación estándar	1.55				

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base. La columna (1) incluye todos los controles mencionados anteriormente. La columna (2) incluye todos los controles mencionados anteriormente y la calificación inicial de logro matemático. La columna (3) además de los controles usuales, incluye la calificación inicial de álgebra. Finalmente, la columna (4) incluye los controles mencionados al inicio del párrafo y las calificaciones adicionales de pruebas inicial de logro matemático y álgebra.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A8 Evaluación de impacto en puntajes de Álgebra, efectos heterogéneos**

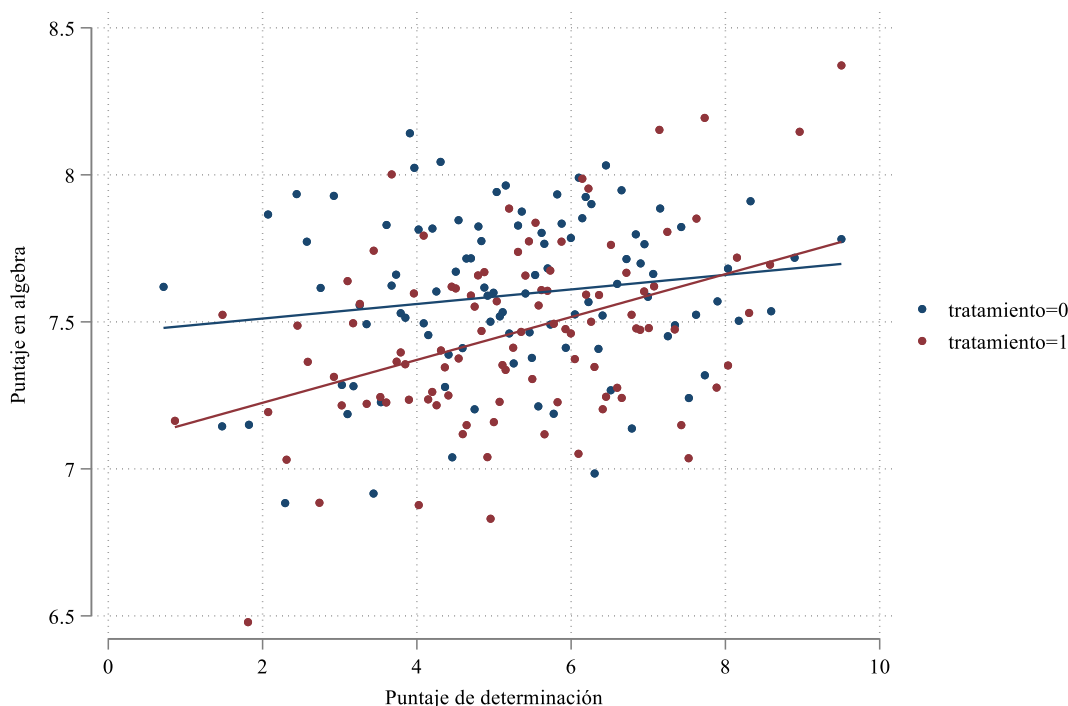
	Mujer	Internet en la casa	Puntaje de determinación	Puntaje de gusto por las matemáticas	Percepción de la utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)	Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)	Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia	Promedio en secundaria	Puntaje inicial en logro matemático	Puntaje inicial en logro matemático
Sin controles										
Tratamiento ( $\beta_1$ )	-0.104 (0.268)	-0.0258 (0.419)	-0.312 (0.301)	-0.174 (0.277)	-0.0650 (0.376)	-0.0967 (0.281)	0.248 (0.411)	-0.506 (1.077)	0.325 (0.457)	-0.0560 (0.386)
Covariable ( $\beta_2$ )	0.498*** (0.114)	0.0268 (0.164)	0.0458*** (0.0141)	0.185*** (0.0212)	0.123*** (0.0191)	0.212*** (0.0149)	0.229*** (0.0295)	0.657*** (0.108)	0.435*** (0.0714)	0.0241*** (0.00347)
Covariable*Tratamiento ( $\beta_3$ )	0.0266 (0.144)	-0.0609 (0.312)	0.0465* (0.0221)	0.0208 (0.0303)	-0.00301 (0.0254)	0.00519 (0.0177)	-0.0491 (0.0361)	0.0426 (0.116)	-0.129 (0.0901)	-0.00105 (0.00542)
Observaciones	5,097	5,096	5,097	5,097	5,097	5,097	5,097	5,097	4,740	3,766
R <sup>2</sup>	0.027	0.001	0.007	0.049	0.021	0.079	0.043	0.130	0.038	0.127
Con controles										
Tratamiento ( $\beta_1$ )	-0.131 (0.267)	-0.0821 (0.367)	-0.396 (0.309)	-0.287 (0.308)	-0.0501 (0.391)	-0.157 (0.298)	0.0554 (0.384)	-0.597 (1.095)	0.287 (0.451)	-0.174 (0.407)
Covariable ( $\beta_2$ )	0.381*** (0.0864)	-0.0617 (0.130)	-0.0400** (0.0184)	0.0149 (0.0268)	-0.00784 (0.0231)	0.139*** (0.0127)	0.0840** (0.0340)	0.537*** (0.0985)	0.291*** (0.0679)	0.0179*** (0.00350)
Covariable*Tratamiento ( $\beta_3$ )	0.0242 (0.117)	-0.0464 (0.253)	0.0522** (0.0216)	0.0282 (0.0263)	-0.0108 (0.0294)	0.00669 (0.0169)	-0.0267 (0.0364)	0.0560 (0.116)	-0.129 (0.0863)	0.00111 (0.00588)
Observaciones	5,096	5,096	5,096	5,096	5,096	5,096	5,096	5,096	4,739	3,765
R <sup>2</sup>	0.207	0.207	0.208	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.217	0.267
Puntaje promedio	7.52									

Nota: Las covariables cambian en cada columna, en el caso de la primera columna la covariable es mujer. Las covariables en las siguientes columnas son: internet en la casa; puntaje de determinación, puntaje de gusto por las matemáticas, Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10). Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia, promedio en secundaria, puntaje inicial en logro matemático y puntaje inicial en álgebra. Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base.

Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Gráfico A1. Relación entre determinación y rendimiento en álgebra, según estatus de tratamiento**



Nota: Esta gráfica se construyó con el comando de STATA *binscatter*. Para la construcción de esta gráfica se usaron las siguientes variables de control: genero, internet en la casa; puntaje de determinación, puntaje de gusto por las matemáticas, Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia, promedio en secundaria, puntaje inicial en logro matemático y puntaje inicial en álgebra. Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico.

Mensaje: La gráfica muestra que hay una correlación positiva entre el puntaje de determinación y el puntaje en álgebra, en ambos grupos. La brecha entre la línea roja y la línea azul es una medida del efecto tratamiento. En este sentido, este gráfico muestra que el efecto tratamiento es más negativo a menor nivel de determinación, lo que se alinea con la hipótesis de que el programa Matemática puede ser menos efectivo en los jóvenes con menor determinación, en la medida que el refuerzo negativo de perder vidas por errar puede ser frustrante.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA.

**Tabla A9. Evaluación de impacto en puntajes de Geometría**

Variables	Sin Controles	Con controles			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Tratamiento	-0.354 (0.211)	-0.373 (0.212)	-0.353 (0.221)	-0.399* (0.224)	-0.386 (0.233)
Calificación inicial de logro matemático			0.164*** (0.0385)		0.120** (0.0427)
Calificación inicial de álgebra				0.0105*** (0.00216)	0.0100*** (0.00197)
Mujer		0.278** (0.0937)	0.286*** (0.0946)	0.245** (0.101)	0.258** (0.103)
Promedio en Secundaria		0.409*** (0.0598)	0.385*** (0.0611)	0.358*** (0.0753)	0.337*** (0.0748)
Grit Score		-0.000263 (0.00990)	0.00256 (0.0108)	0.0101 (0.0110)	0.0146 (0.0115)
Gusto por las matemáticas (de 0 a 10)		0.00461 (0.0191)	0.00758 (0.0200)	0.00695 (0.0257)	0.0124 (0.0273)
Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)		0.00110 (0.0133)	0.00123 (0.0133)	-0.00437 (0.0158)	-0.00746 (0.0170)
Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)		0.0873*** (0.0179)	0.0817*** (0.0182)	0.0746*** (0.0201)	0.0718*** (0.0215)
Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia.		0.0705*** (0.0190)	0.0601** (0.0201)	0.0540** (0.0231)	0.0435* (0.0233)
Observaciones	4,614	4,613	4,330	3,480	3,275
R <sup>2</sup>	0.016	0.142	0.148	0.167	0.171
Promedio puntajes de geometría	7.55				
Desviación estándar	1.38				

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base. La columna (1) incluye todos los controles mencionados anteriormente. La columna (2) incluye todos los controles mencionados anteriormente y la calificación inicial de logro matemático. La columna (3) además de los controles usuales, incluye la calificación inicial de álgebra. Finalmente, la columna (4) incluye los controles mencionados al inicio del párrafo y las calificaciones adicionales de pruebas inicial de logro matemático y álgebra.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A10. Evaluación de impacto en puntajes de Geometría, efectos heterogéneos**

	Mujer	Internet en la casa	Puntaje de determinación	Puntaje de gusto por las matemáticas	Percepción de la utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)	Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)	Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia	Promedio en secundaria	Puntaje inicial en logro matemático	Puntaje inicial en logro matemático
<b>Sin controles</b>										
Tratamiento ( $\beta_1$ )	-0.227 (0.175)	-0.442* (0.214)	-0.379 (0.219)	-0.544* (0.293)	-0.524** (0.224)	-0.622** (0.268)	-0.507 (0.356)	-0.974 (1.206)	-0.570 (0.367)	-0.574* (0.309)
Covariable ( $\beta_2$ )	0.508*** (0.0570)	-0.130 (0.0916)	0.0525*** (0.0132)	0.111*** (0.0246)	0.0710*** (0.0188)	0.110*** (0.0269)	0.136*** (0.0298)	0.440*** (0.105)	0.213** (0.0848)	0.0117*** (0.00349)
Covariable*Tratamiento ( $\beta_3$ )	-0.313* (0.151)	0.107 (0.181)	0.00646 (0.0183)	0.0354 (0.0365)	0.0251 (0.0324)	0.0513 (0.0402)	0.0241 (0.0470)	0.0678 (0.150)	0.0829 (0.0915)	0.00299 (0.00415)
Observaciones	4,614	4,613	4,614	4,614	4,614	4,614	4,614	4,614	4,331	3,481
R <sup>2</sup>	0.035	0.017	0.021	0.043	0.029	0.058	0.044	0.093	0.037	0.064
<b>Con controles</b>										
Tratamiento ( $\beta_1$ )	-0.240 (0.181)	-0.467** (0.190)	-0.425 (0.245)	-0.604* (0.305)	-0.528** (0.205)	-0.651** (0.258)	-0.646* (0.325)	-1.148 (1.094)	-0.609 (0.358)	-0.704** (0.268)
Covariable ( $\beta_2$ )	0.437*** (0.0353)	-0.143* (0.0683)	-0.00538 (0.0155)	-0.0166 (0.0312)	-0.0109 (0.0210)	0.0595** (0.0252)	0.0487 (0.0303)	0.364*** (0.0988)	0.0918 (0.0887)	0.00728** (0.00308)
Covariable*Tratamiento ( $\beta_3$ )	-0.305* (0.143)	0.111 (0.158)	0.00979 (0.0192)	0.0389 (0.0318)	0.0235 (0.0278)	0.0515 (0.0359)	0.0412 (0.0412)	0.0906 (0.135)	0.0918 (0.0887)	0.00543 (0.00364)
Observaciones	4,613	4,613	4,613	4,613	4,613	4,613	4,613	4,613	4,330	3,480
R <sup>2</sup>	0.145	0.142	0.142	0.142	0.142	0.143	0.142	0.142	0.149	0.169
Promedio puntajes de geometría	7.55									
Desviación estándar	1.38									

Nota: Las covariables cambian en cada columna, en el caso de la primera columna la covariable es mujer. Las covariables en las siguientes columnas son: internet en la casa; puntaje de determinación, puntaje de gusto por las matemáticas, Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia, promedio en secundaria, puntaje inicial en logro matemático y puntaje inicial en álgebra. Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base.

Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA.

**Tabla A11. Abandono escolar, efectos marginales de modelo probit**

Variables	MCO		Efectos marginales modelo probit		
	Sin controles	Sin Controles	Con controles	Interacción tratamiento y mujer	Interacción tratamiento e internet
Tratamiento	-0.00858* (0.00412)	-0.00918** (0.00421)	-0.00754** (0.00336)	-0.0105*** (0.00243)	0.00220 (0.00655)
Mujer			-0.00580** (0.00247)	-0.00994*** (0.00278)	-0.00483** (0.00231)
Promedio en Secundaria			-0.00713*** (0.00136)	-0.00573*** (0.00108)	-0.00574*** (0.00120)
Grit Score			-0.000625 (0.000730)	-0.000535 (0.000676)	-0.000469 (0.000625)
Gusto por las matemáticas (de 0 a 10)			-0.00117 (0.00200)	-0.00117 (0.00188)	-0.00122 (0.00185)
Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)			-0.000576 (0.000470)	-0.000527 (0.000420)	-0.000570 (0.000422)
Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10)			0.00158 (0.00162)	0.00159 (0.00155)	0.00163 (0.00155)
Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia.			-0.000173 (0.000931)	7.80e-05 (0.000821)	4.02e-05 (0.000835)
Tratamiento*Mujer				0.0112*** (0.00380)	-
Tratamiento*Internet				-	-0.0114** (0.00518)
Constante	0.0190*** (0.00256)	-	-	-	-
Observaciones	4,614	4,614	4,613		
R <sup>2</sup> o Pseudo R <sup>2</sup>	0.0013	0.0085	0.0603		
Tasa de abandono escolar	75 (1.58%)				

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base. Los – indican no aplica.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla A12. Impacto en motivación por estudiar matemáticas, IPW y IPWRA**

Variables	Puntaje de motivación por las matemáticas (de 0 a 10)	Gusto por las matemáticas (de 0 a 10)	Percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10)	Percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10).	Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia
<b>Sin controles</b>					
Tratamiento	-0.0855 (0.0707)	-0.163* (0.089)	-0.01929 (0.0946)	-0.0857 (0.0911)	-0.0740 (0.0717)
Observaciones	3,682	3,682	3,682	3,682	3,682
<b>Con controles</b>					
Tratamiento	-0.0839 (0.0706)	-0.161* (0.089)	-0.01858 (0.0945)	-0.0835 (0.0916)	-0.0724 (0.0715)
Observaciones	3,682	3,682	3,682	3,682	3,682
Promedio	5.85	5.47	6.32	5.29	6.31
Desviación estándar	1.35	1.65	1.84	1.94	1.57

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia, jornada del plantel y si consideraban estudiar una carrera STEM. Todos los controles son de línea base.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA

**Tabla 2 Evaluación de impacto en interés por carreras STEM, efecto marginal probit**

Variables	Sin controles	Con controles
Tratamiento	-0.0256 (0.0320)	-0.0403* (0.0225)
Interés por STEM, LB		0.322*** (0.0195)
Observaciones	3,682	3,682
Pseudo R <sup>2</sup>	0.0005	0.1357
Promedio Línea de Seguimiento	39.9%	
Promedio Línea de Base	49.2%	

Nota: Errores estándar agrupados a nivel de plantel entre paréntesis, \*\*\* valor  $p < 0.01$ , \*\* valor  $p < 0.05$ , \* valor  $p < 0.1$ .

Las regresiones con controles incluyen las siguientes variables: mujer, edad, promedio en secundaria, trabajo o ha trabajado, puntaje de determinación, variables dummy del nivel educativo del jefe del hogar, variables dummy de nivel socioeconómico, gusto por las matemáticas (de 0 a 10), percepción de utilidad de las matemáticas (de 0 a 10), percepción de la competencia en matemáticas (de 0 a 10), Auto-concepto del alumno sobre su capacidad de aprendizaje de la materia y jornada del plantel. Todos los controles son de línea base.

Fuente: Elaboración propia con información de la línea de Base y Seguimiento EASE-ECONOMETRIA.

## Anexo 8- Resultados de los grupos focales implementados

### Registro de grupos focales

Los grupos focales se llevaron a cabo con el objetivo de analizar y evaluar el uso de esta plataforma educativa, que ha sido piloteada y puesta en marcha en siete bachilleratos técnicos de la República por UNICEF en alianza con CECyTEM. Los bachilleratos participantes en los grupos focales fueron siete planteles de bachillerato técnico (CECyTEM) del Estado de México: los de Chalco, Cuautitlán Izcalli, Nezahualcóyotl, Metepec, Tenancingo, Tultitlán y Xonacatlán. Los planteles fueron seleccionados con base en el rendimiento de avance en la plataforma Todos los grupos focales se realizaron de forma virtual, entre el 29 de mayo y el 9 de junio de 2023. Los grupos fueron mixtos.

El esquema de participantes se ilustra en la siguiente Tabla:

Tabla de Participantes por plantel y por tipo

Plantel	Estudiantes	Docentes	Coordinadores(as)	Directores(as)	Total
<b>Chalco</b>	10	1	1	1	13
Cuautitlán Izcalli	10	4	1	1	16
Metepec	6	3	1	1	11
Nezahualcóyotl 1	8	3	1	1	13
Tenancingo	8	1	1	1	11
Tultitlán	8	1	1	1	11
Xonacatlán	10	2	1	1	14
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>89</b>

En seguida, se puede acceder al Informe completo:

Educación

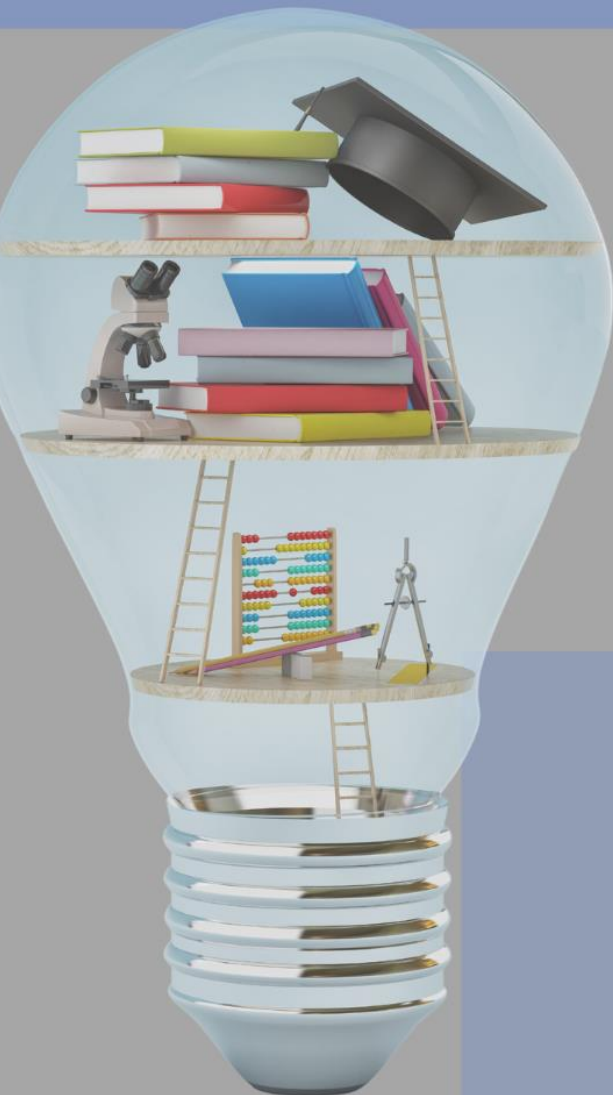
Investigación

Evaluación

Academia

Estudios

Política Social



## Contenidos

<b>RESUMEN</b>	<b>46</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>47</b>
<b>ESTUDIANTES</b>	<b>49</b>
CONOCIMIENTO Y USO DE LA PLATAFORMA	49
EFICACIA DE LA PLATAFORMA	50
FORTALEZAS Y RETOS	53
<b>DOCENTES</b>	<b>56</b>
CONOCIMIENTO Y USO DE LA PLATAFORMA	56
EFICACIA DE LA PLATAFORMA	57
FORTALEZAS Y RETOS	59
<b>COORDINADORES(AS)</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
CONOCIMIENTO Y USO DE LA PLATAFORMA	63
EFICACIA DE LA PLATAFORMA	64
FORTALEZAS Y RETOS	65
<b>DIRECTORES(AS)</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
CONOCIMIENTO Y USO DE LA PLATAFORMA	69
EFICACIA DE LA PLATAFORMA	70
FORTALEZAS Y RETOS	71
<b>SÍNTESIS Y CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
PUNTOS DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA ENTRE PARTICIPANTES Y GRUPOS	74
SÍNTESIS DE PROBLEMÁTICAS Y RECOMENDACIONES IDENTIFICADAS	76
CONCLUSIONES	79
<b>ANEXOS</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

## Tablas y figuras

<i>Tabla 1: Temas donde la plataforma ayudó y confundió .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 2: Temas que gustan, sirven y disgustan (estudiantes) .....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 3: Aspectos positivos y a mejorar (estudiantes).....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 4: Temas que gustan, sirven y disgustan (docentes).....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 5: Aspectos positivos y a mejorar (docentes) .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 6: Aspectos positivos y a mejorar (coordinadores(as)) .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 7: Aspectos positivos y a mejorar (directores(as)) .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 8: Puntos de convergencia y divergencia .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 9: Esquema de problemáticas identificadas .....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 10: Esquema de sugerencias y recomendaciones recopiladas .....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 1: Recomendaciones y sugerencias (estudiantes) .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 2: Recomendaciones y sugerencias (docentes).....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 3: Recomendaciones y sugerencias (coordinadores(as)).....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 4: Recomendaciones y sugerencias (directores(as)).....</i>	<i>73</i>

## Resumen

El presente Informe cualitativo forma parte del Producto Entregable #4 de la *Consultoría para la Evaluación de impacto, eficacia, relevancia y sostenibilidad de la plataforma educativa MatemaTIA*, que incluye “los hallazgos derivados del trabajo cualitativo respecto a la relevancia, eficacia y sostenibilidad de la plataforma”.

De acuerdo con lo expresado por las y las y los alumnos(as), docentes, coordinadores(as) y directores(as) participantes de los grupos focales, MatemaTIA es una plataforma sencilla y amigable que ha sido útil en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de las y los estudiantes, pues les ha ayudado a reforzar conocimientos y facilitar el aprendizaje a través del juego. Sin embargo, se identificaron desafíos y áreas de mejora para la implementación y uso de la plataforma, entre los que hay algunos problemas técnicos y fallas de la plataforma, problemas de logística y problemas de recursos.

Las recomendaciones se centran en tres aspectos clave: capacitación de docentes; ampliación del acceso de docentes a los contenidos de la plataforma, y mejora de recursos financieros y de infraestructura para mayor equidad. Las y los participantes solicitan una capacitación adecuada para las y los docentes, así como que tengan acceso a todos los contenidos de la plataforma igual que las y los alumnos(as). Asimismo, en los grupos se expresó que la falta de dispositivos o conexión adecuada tanto en los hogares como en los planteles dificulta el acceso a la plataforma, especialmente para ciertos alumnos. También, el equipo docente y de coordinación y dirección desearía que se les notifique del uso de la plataforma y del número de niveles a completar con más anticipación, entre otras recomendaciones y sugerencias.

En suma, las y los participantes valoran positivamente la plataforma, si bien esto es cierto en mayor medida para las y los docentes, coordinadores(as) y directores(as) que para las y los estudiantes, pero resaltan la necesidad de mejorar aspectos técnicos y logísticos, incrementar recursos disponibles y fortalecer la capacitación docente. Estas conclusiones proporcionan información valiosa para ajustar y mejorar la implementación de la plataforma, con el objetivo de maximizar su impacto y beneficio en los entornos educativos donde se implementa.

## Introducción

El presente informe contiene los resultados de los grupos focales realizados a estudiantes, docentes, coordinadores(as) y directores(as) de distintos bachilleratos acerca del uso de la plataforma MatematIA. Estos grupos focales se llevaron a cabo con el objetivo de analizar y evaluar el uso de esta plataforma educativa, que ha sido piloteada y puesta en marcha en siete bachilleratos técnicos de la República por UNICEF en alianza con CECyTEM. Los bachilleratos participantes en los grupos focales fueron siete planteles de bachillerato técnico (CECyTEM) del Estado de México: los de Chalco, Cuautitlán Izcalli, Nezahualcóyotl, Metepec, Tenancingo, Tultitlán y Xonacatlán. Los planteles fueron seleccionados con base en el rendimiento de avance en la plataforma. Todos los grupos focales se realizaron de forma virtual, entre el 29 de mayo y el 9 de junio de 2023. Los grupos fueron mixtos. El esquema de participantes se ilustra en la siguiente Tabla 1:

Tabla 3: Participantes por plantel y por tipo

Plantel	Estudiantes	Docentes	Coordinadores(as)	Directores(as)	Total
<b>Chalco</b>	10	1	1	1	13
Cuautitlán Izcalli	10	4	1	1	16
Metepec	6	3	1	1	11
Nezahualcóyotl 1	8	3	1	1	13
Tenancingo	8	1	1	1	11
Tultitlán	8	1	1	1	11
Xonacatlán	10	2	1	1	14
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>89</b>

El Programa de MatematIA sirve para brindar apoyo en el aprendizaje de las matemáticas a las y los alumnos(as) que cursan el primer año de preparatoria. Para ello, la plataforma utiliza inteligencia artificial para adaptar el plan de estudios oficial de matemáticas según el nivel y ritmo de aprendizaje de cada estudiante. El propósito principal de esta iniciativa es mejorar el rendimiento académico en matemáticas y contribuir a la reducción de las tasas de deserción de las y los estudiantes de nuevo ingreso en la educación media superior, pues esta etapa educativa se identifica como una de las más críticas, ya que presenta una alta tasa de abandono en todo el sistema educativo obligatorio de México.

A través de los grupos focales, y como parte de la evaluación, se recopilieron diversas opiniones, experiencias y sugerencias de las y los participantes que permitió realizar un análisis exhaustivo sobre el funcionamiento y recepción de la plataforma<sup>8</sup>. A partir de estos resultados, se podrán identificar áreas de mejora y posibles adecuaciones en la implementación, con el fin de optimizar el Programa de MatematIA y promover un aprendizaje más efectivo y atractivo para las y los alumnos(as) de primer año de preparatoria.

<sup>8</sup> Asimismo, el Anexo I presenta cuatro tablas con las respuestas recopiladas por pregunta y por temática.

La información se presenta en cinco secciones: una de estudiantes, una de docentes, una de coordinadores(as), una de directores(as) y una sección final con una síntesis de toda la información recopilada y analizada. Dentro de las primeras cuatro secciones, los resultados se presentan en tres subsecciones, siguiendo el orden de las guías de preguntas proporcionadas por UNICEF<sup>9</sup>: Conocimiento y uso de la plataforma; Eficacia de la plataforma y Fortalezas y retos. A continuación de estas cinco secciones principales se encuentra también una sección de conclusiones.

---

<sup>9</sup> Ver los Anexos II y III.

## Estudiantes

### Conocimiento y uso de la plataforma

En primer lugar, todos(as) las y los estudiantes participantes expresaron conocer y haber utilizado la plataforma. De acuerdo con sus respuestas, MatematIA se enfoca en el aprendizaje y refuerzo de conocimientos matemáticos a través de ejercicios y misiones. Las y los participantes describen la experiencia como divertida y útil para reforzar su comprensión en matemáticas. Algunos(as) estudiantes también destacan que la dificultad de los ejercicios y temas aumenta progresivamente. Asimismo, las y los estudiantes dicen que la plataforma abarca temas como álgebra y permite practicar y repasar los conceptos matemáticos de manera interactiva, utilizando niveles y vidas como elementos facilitadores.

En general, las y los alumnos(as) encontraron la plataforma amigable y consideraron que su uso es rápido de aprender y comprender, a pesar de que los temas y contenidos matemáticos presentados puedan ser desafiantes. La mayoría de las y los estudiantes consideraron que la aplicación es accesible, fácil de utilizar, con una interfaz amigable y que ofrece una experiencia intuitiva. Si bien algunos(as) mencionaron que al principio podría resultar un poco confusa, también expresaron que rápidamente lograron comprender cómo navegar por la plataforma. Las y los estudiantes destacaron la simplicidad y la facilidad de uso de MatematIA, resaltando que reciben preguntas de opción múltiple y ocasionalmente de unir puntos, lo cual resulta sencillo de entender.

En general, las y los alumnos(as) expresaron altos niveles de satisfacción con la cantidad de instrucción y orientación proporcionadas para comenzar a utilizar MatematIA. En casi todos los casos, las y los alumnos(as) mencionaron que tuvieron ayuda para registrarse y acceder a la plataforma por primera vez, ya sea con profesores(as) o en la sala de cómputo de la escuela. Las y los estudiantes consideraron que esta asistencia inicial fue adecuada y les permitió utilizar la plataforma sin problemas. Por otra parte, las respuestas de las y los alumnos(as) con respecto al soporte técnico de la plataforma fueron mixtas. Algunos(as) mencionaron que no tenían acceso a ningún tipo de soporte técnico o que no sabían si este existía, más allá de las explicaciones que efectivamente recibieron inicialmente. Otros(as) reportaron que no contaban con un equipo de soporte técnico dedicado, pero recibían ayuda de profesores y orientadores para resolver dudas y problemas. Sin embargo, hubo casos en los que los profesores(as) no pudieron solucionar los problemas técnicos, como retrocesos de nivel (donde las y los alumnos(as) avanzaban, pero el progreso no se guardaba y la plataforma los regresaba a algún nivel anterior), y las y los alumnos(as) se vieron obligados a resolverlos por su cuenta. También hubo menciones de una persona responsable de la plataforma a la que se podía recurrir para obtener asistencia<sup>10</sup>. En general, algunos(as) alumnos(as) expresaron dificultades para obtener soporte técnico adecuado, mientras que otros(as) recibieron ayuda limitada de su entorno escolar.

Las opiniones de las y los alumnos(as) respecto a la facilidad de avanzar en la plataforma MatematIA fueron muy variadas. Algunos(as) expresaron que les resultó complicado y estresante

---

<sup>10</sup> En la totalidad de los planteles, había una persona encargada de la coordinación del uso de la plataforma, pero no había alguien específicamente para brindar soporte técnico.

progresar, ya que los temas eran difíciles para su nivel de conocimientos. Otros(as) señalaron que, a pesar de encontrarse con temas que no habían visto antes o que no recordaban bien, les resultó más o menos fácil avanzar, gracias a las explicaciones proporcionadas por la misma plataforma. Hubo alumnos(as) que consideraron que la dificultad variaba según los temas, y que a veces tenían que repasar y consultar otras fuentes para comprenderlos completamente. Sin embargo, en general, las y los estudiantes encontraron que la plataforma ofrecía herramientas de repaso y asesoría que les facilitaban el avance. Algunos temas fueron descritos como difíciles pero manejables, y la dificultad en general dependía del nivel de conocimiento previo de cada alumno(a).

En términos de conocimiento sobre el total de niveles y las metas a alcanzar, la mayoría de las y los alumnos(as) respondieron que la plataforma consta de 63 niveles en total y que tenían la tarea de alcanzar y completar todos los niveles. En cuanto a su avance, las y los alumnos(as) reportaron diferentes estados de progreso, aunque la mayoría de las y los alumnos(as) en todos los grupos reportó haber terminado todos los niveles. Dentro de la minoría restante, algunos(as) alumnos(as) mencionaron que se encontraban aproximadamente a la mitad del recorrido, y uno de los grupos mencionó haber llegado hasta el nivel 54, sin tener conocimiento de si había más niveles por completar. Por lo general, las y los estudiantes que participaron demostraron un avance en Matemática, pues la mayoría habían completado la totalidad de los niveles que se les indicó.

Por otra parte, las y los alumnos(as) dedicaron un promedio de 4 a 5 horas a la semana al uso de la plataforma Matemática, según sus respuestas. Sin embargo, hubo casos en los que se invirtieron entre 7 y 14 horas en una sola semana para completar todos los niveles. Algunos(as) estudiantes ingresaban diariamente, lo que les permitió finalizar en una semana, mientras que otros(as) destinaron alrededor de 2 a 3 horas semanales. En general, se estima que las y los alumnos(as) dedicaron aproximadamente 5 horas semanales al uso de la plataforma desde que esta comenzó a trabajarse.

En cuanto a los incentivos y la motivación para completar la plataforma Matemática, la mayoría de las y los alumnos(as) indicaron que su avance en la plataforma contaba como parte de su calificación en la materia de matemáticas que cursaban (álgebra en primer semestre o geometría en el segundo semestre). En algunos casos, la plataforma no era parte de la evaluación, sino que constituía puntuación extra o, en un caso, el completar la plataforma se tomó como el equivalente de un trabajo extraordinario. De esta forma, la mayoría de los incentivos y motivaciones con los que contaban las y los alumnos(as) estaban relacionados con su calificación en la materia de matemáticas.

### Eficacia de la plataforma

Durante los grupos focales, las y los alumnos(as) presentaron una variedad de opiniones sobre la relación de Matemática con su clase de matemáticas, aunque la respuesta más común fue “más o menos”. La mayoría de las y los alumnos(as) se mostraban de acuerdo con que algunos temas se relacionaban con lo que veían en clase, de modo que la plataforma estaba más o menos relacionada con el temario, mientras que otros(as) consideraron que había poca o ninguna relación entre temas y otros(as) piensan que esta relación era bastante buena. No se encontró variación por plantel en estas opiniones. Asimismo, algunos(as) alumnos(as) afirmaron que había temas que ya habían visto y podían apoyarse en sus apuntes, mientras que otros(as) encontraron que había demasiadas

diferencias entre los temas abordados en la plataforma y los que se enseñaban en clase y también que algunos temas eran más avanzados en comparación con lo que se enseñaba en la clase de matemáticas, de forma que resultaban muy difíciles.

Las respuestas de las y los alumnos(as) también muestran opiniones diversas sobre la efectividad de la plataforma para fortalecer los aprendizajes que hacen en clase. Una ligera minoría de alumnos(as) consideró que no fue útil en absoluto y no les ayudó con su aprendizaje de matemáticas. Otros(as) mencionaron que les ayudó en ciertos casos y también hubo alumnos(as) que encontraron que la plataforma les fue útil para repasar y reforzar los conceptos aprendidos previamente. Además, como algunos temas eran cosas que ya habían visto incluso desde la secundaria, algunos(as) mencionaron que la plataforma servía a modo de repaso y, para los temas que no habían visto nunca en clase, también sirvió para aprender cosas nuevas completamente, si bien estos aprendizajes no estaban estrictamente relacionados con los que hacían en clase. Alrededor de dos tercios de las y los alumnos(as) consideró que la plataforma es efectiva o útil al menos en cierta medida, mientras que cerca de una tercera parte no la consideró así.

Las y los alumnos(as) mencionaron que después de usar la plataforma Matemática, entendieron mejor temas como el teorema de Pitágoras, el despeje de ecuaciones, las fracciones, las ecuaciones, las sucesiones numéricas y los ángulos, incluyendo cómo calcularlos. Asimismo, las y los alumnos(as) mencionaron que la plataforma les causó confusión en temas como las ecuaciones de segundo grado, la trigonometría, los perímetros y las fracciones. Aunque estos temas fueron las respuestas más comunes cuando se les preguntó si la plataforma causó confusión, no fue muy generalizado el problema de que la plataforma les confunda. También señalaron que las preguntas abiertas en la plataforma eran confusas, ya que requerían respuestas específicas (como se verá más adelante, las preguntas abiertas no admitían ninguna variación en la escritura de las respuestas y esto resultó muy frustrante). La Tabla 2 a continuación ofrece un resumen de los temas donde la plataforma ayudó y donde no ayudó.

**Tabla 4: Temas donde la plataforma ayudó y confundió**

Temas donde la plataforma ayudó:	Temas donde la plataforma confundió:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teorema de Pitágoras.</li> <li>▪ Despeje de ecuaciones.</li> <li>▪ Fracciones.</li> <li>▪ Sucesiones numéricas.</li> <li>▪ Cálculo de ángulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecuaciones de segundo grado.</li> <li>▪ Trigonometría.</li> <li>▪ Perímetros.</li> </ul>

Las y los estudiantes mencionaron que les gustaban los ejercicios de verdadero/falso, opción múltiple y de relacionar columnas, que resultaban dinámicos, las ilustraciones, que les llamaban la atención y el contexto de los ejercicios. En cuanto a las actividades que más les servían, las y los alumnos(as) mencionan sobre todo los repasos y recomendaciones que ofrece la plataforma para reforzar los temas. También, a pesar de que no les gustaban, las preguntas abiertas eran una de las actividades que más les servían a las y los estudiantes, pues estas les obligan a desarrollar sus propios procedimientos y cálculos.

Finalmente, dentro de las actividades que menos les gustan o que aburren a las y los alumnos(as), estos mencionan sobre todo las preguntas abiertas, porque son difíciles, pero sobre todo porque exigen respuestas muy específicas (es decir, no admiten ninguna variación en el uso de minúsculas/mayúsculas o acentos, por ejemplo, y por esto pueden marcar como incorrecta una respuesta que es correcta). Si bien las y los alumnos(as) expresan que cuando los temas eran excesivamente difíciles el trabajo de la plataforma se tornaba tedioso, muy estresante y aburrido, algunos(as) responden que nada dentro de la plataforma les disgustaba o aburría, sino que las matemáticas en general no les gustan<sup>11</sup>. La siguiente Tabla 3 resume la información recopilada sobre las actividades que más gustan, sirven y disgustan a las y los estudiantes.

**Tabla 5: Actividades que gustan, sirven y disgustan (estudiantes)**

Actividades que más les gustan:	Actividades que más les sirven:	Actividades que menos les gustan o que les aburren:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ilustraciones atractivas y llamativas.</li> <li>▪ Contexto o historias detrás de los ejercicios.</li> <li>▪ Ejercicios de verdadero/falso.</li> <li>▪ Ejercicios de opción múltiple.</li> <li>▪ Repasos útiles.</li> <li>▪ Ejercicios de relacionar columnas.</li> <li>▪ Dinamismo de la aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Repasos para reforzar los temas.</li> <li>▪ Recomendaciones para reforzar los temas.</li> <li>▪ Preguntas abiertas donde tienen que hacer sus propios procedimientos y cálculos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preguntas abiertas con respuestas específicas.</li> <li>▪ Actividades demasiado avanzadas y difíciles.</li> <li>▪ Matemáticas en general.</li> </ul>

Cuando se les preguntó si, en general, les pareció interesante utilizar la plataforma, la mayoría de las y los alumnos(as) respondió que sí, al menos en cierta medida<sup>12</sup>. Estos participantes encontraron la idea de tener una plataforma para el refuerzo de las matemáticas interesante y útil, la plataforma les resultó entretenida y les pareció novedosa como método de aprendizaje. Además, muchos(as) de estos estudiantes apreciaron los dibujos e ilustraciones que ayudaban a facilitar la comprensión. Sin embargo, también hubo quienes no encontraron la plataforma interesante. Estos alumnos(as) reportaron que la consideraron tediosa, especialmente debido a la parte de las vidas y la falta de pistas que podrían haberles ayudado (quisieran tener más vidas y que los ejercicios

<sup>11</sup> Con respecto a esto último, estos hallazgos se verán fortalecidos mediante la medición del gusto por las matemáticas de las y los alumnos(as) con la escala correspondiente en la evaluación de impacto.

<sup>12</sup> Aproximadamente un 60% de las y los alumnos(as) respondió que sí les pareció interesante hacer uso de la plataforma.

fueran de menor dificultad). También, aquellos(as) que no disfrutaban de las matemáticas en particular no la encontraron interesante.

### Fortalezas y retos

Las y los participantes destacaron varios aspectos positivos de la plataforma. Apreciaron sobre todo los dibujos, la interfaz y los colores utilizados, lo que hacía que fuera visualmente atractiva. También valoraron la facilidad de uso de la plataforma y la mayoría la consideraron divertida y entretenida. Señalaron que les ayudó a reforzar y aprender los temas, y la encontraron didáctica y bien explicada. Las y los alumnos(as) también mencionan la interactividad con el usuario, la posibilidad de repasar y reforzar los temas, y la disponibilidad de una guía y de los repasos en caso de no entender algún tema. Algunos(as) participantes también destacaron que la plataforma les permitía aprender nuevos temas y no limitarse solo a lo enseñado en clase.

Las y los estudiantes señalaron también varios aspectos que consideraron podrían mejorar en la plataforma. Uno de los aspectos más mencionados fueron las fallas técnicas, que resultaban frustrantes e incluyen problemas de carga, pantallas en blanco, regreso de niveles o respuestas correctas que la plataforma marca como incorrectas. También mencionaron que la plataforma no guardaba el progreso correctamente<sup>13</sup> y presentaba problemas de compatibilidad con ciertos navegadores. Algunos(as) participantes indicaron que encontraron ciertos temas demasiado difíciles y que la plataforma no les permitía avanzar (lo que más mencionan las y los alumnos(as) como aspecto negativo es que se atorán en el nivel 42<sup>14</sup>). Otros aspectos mencionados incluyeron la falta de variación en las respuestas aceptadas en las preguntas abiertas, la lentitud de la plataforma y la presencia de errores en algunas respuestas. Además, se mencionaron dificultades técnicas relacionadas con el uso en dispositivos móviles y la disponibilidad de Internet y de computadoras en el hogar. Algunos(as) participantes consideraron que la cantidad de temas era excesiva y esto hacía que la experiencia resultara tediosa. La Tabla 4 a continuación presentan 9 aspectos positivos ([7 son de contenido](#) y [2 operativos](#)) y 8 aspectos de mejora ([2 de contenido](#) y [6 operativos](#)) identificados por las y los estudiantes.

---

<sup>13</sup> No existe claridad sobre si esto es realmente una falla o si el progreso no se guarda cuando las y los alumnos(as) se han quedado sin vidas. En todo caso, se debe informar a las y los alumnos(as) sobre el funcionamiento de las vidas y sobre la relación entre las vidas y el progreso en los niveles de la plataforma, pues perciben esto como una falla y esto les genera malestar.

<sup>14</sup> No existe claridad sobre si esta es una falla real o si el nivel 42 es una evaluación que las y los alumnos(as) que no avanzan no están logrando pasar pero, en todo caso, hace falta informar a las y los alumnos(as) sobre el funcionamiento de este nivel, ya que no existe esa comprensión y las y los alumnos(as) perciben el no poder avanzar como una falla que genera mucha frustración.

**Tabla 6: Aspectos positivos y a mejorar (estudiantes)**

Aspectos positivos:	Aspectos que pueden mejorar:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interfaz visual atractiva con dibujos, colores y fácil manejo.</li> <li>▪ Ayuda en el refuerzo y aprendizaje de los temas.</li> <li>▪ Es divertida, entretenida y didáctica.</li> <li>▪ Explica bien los temas y ofrece videos de orientación.</li> <li>▪ Interactiva con el usuario y fortalece el aprendizaje.</li> <li>▪ Permite repasar, reforzar y aprender nuevos temas.</li> <li>▪ Acceso fácil a la aplicación y posibilidad de repetir niveles.</li> <li>▪ Explicaciones claras y buenas ilustraciones.</li> <li>▪ Puede utilizarse como guía, para repasar o como hobby.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemas de carga, pantallas en blanco y regreso de niveles (no guarda correctamente el progreso).</li> <li>▪ Nivel 42 (no logran avanzar y creen que es un error).</li> <li>▪ Algunos temas son demasiado difíciles.</li> <li>▪ Incompatibilidad con ciertos exploradores.</li> <li>▪ Preguntas abiertas que no admiten ninguna variación en las respuestas.</li> <li>▪ Errores en algunas respuestas.</li> <li>▪ Lentitud y problemas de funcionamiento en dispositivos móviles.</li> <li>▪ Excesiva cantidad de temas, volviéndolo tedioso.</li> </ul>

La mayoría de las y los alumnos(as) expresaron su interés en seguir utilizando una plataforma como Matemática que les ayude a reforzar conocimientos y que sea entretenida, aunque también hubo alumnos(as) que dijeron que, incluso si se resolvieran los problemas técnicos, preferirían no utilizarla. En cuanto a recomendar la plataforma, la mayoría de las y los alumnos(as) afirmaron que sí la recomendarían, destacando que es una buena manera de aprender jugando y ayuda a entender y reforzar los temas. Sin embargo, algunos(as) mencionaron que solo la recomendarían a personas que les gusten las matemáticas y tengan conocimientos sólidos. Algunos(as) no la recomendarían debido a los problemas técnicos y a la falta de tiempo para dedicar a esta actividad.

Por último, las y los alumnos(as) expresaron varias sugerencias y recomendaciones para mejorar la plataforma. En general, desearían que se proporcionaran más vidas para poder avanzar sin perder tanto tiempo esperando a que se recarguen, también les gustaría que la plataforma se convirtiera en una aplicación móvil en lugar de una página web y que se pudiera utilizar sin conexión a internet. Otros(as) mencionaron la posibilidad de utilizar su correo personal en lugar del institucional para tener un mejor control de su cuenta. Algunos(as) alumnos(as) mencionaron que les gustaría agregar más videos o audio en lugar de texto. También sugirieron tener una navegación más flexible para acceder directamente a los temas deseados en lugar de que los niveles estuvieran seriados. La Figura 1 a continuación resume las sugerencias, recomendaciones y deseos que expresaron las y los alumnos(as) con respecto al uso de la plataforma.

**Figura 1: Recomendaciones y sugerencias (estudiantes)**

**En suma, a las y los alumnos(as) les gustaría...**

- Incrementar la cantidad de vidas disponibles para evitar interrupciones en el progreso.
- Desarrollar una aplicación móvil en lugar de una página web para mejorar la accesibilidad.
- Incluir más elementos audiovisuales en lugar de solo texto.
- Permitir el uso de correos personales en lugar de correos institucionales para mayor control de la cuenta.
- Mejorar la navegación permitiendo saltar directamente a temas específicos.
- Poder usar la plataforma de manera offline.

## Docentes

### Conocimiento y uso de la plataforma

Todos(as) las y los docentes manifestaron un alto nivel de conocimiento y familiaridad con la plataforma, si bien se observa un nivel variable de experiencia directa con ella. Algunos(as) docentes solo conocen la plataforma a través de sus alumnos(as) y no han tenido la oportunidad de explorarla o utilizarla de manera más activa, mientras que otros(as) se han creado cuentas como estudiantes y han completado algunos niveles y otros(as) más solo la han utilizado en casos específicos para ayudar a resolver dudas de sus estudiantes. Las y los docentes describen la plataforma como amigable, lúdica e interactiva, y la consideran útil como apoyo en la enseñanza de las materias.

Asimismo, las y los docentes participantes expresaron en su mayoría que la plataforma es amigable y fácil de usar. Mencionaron que la navegación es sencilla y que las y los alumnos(as) pueden entenderla y utilizarla sin dificultades. Algunos(as) destacaron que la plataforma también ofrece tutoriales o repasos que ayudan a las y los estudiantes en caso de que encuentren problemas. Sin embargo, hubo algunos(as) docentes que mencionaron que algunos(as) estudiantes pueden tener dificultades iniciales, principalmente relacionadas con problemas técnicos o familiarización con la tecnología. En general, la percepción es que la plataforma es muy accesible y fácil de navegar.

Con respecto a quejas y fallas relacionadas con el uso de la plataforma, las y los docentes registraron una variedad de problemas. Algunos de estos problemas incluyen retrasos en la carga de la plataforma, dificultades con las preguntas de respuesta abierta que no permiten registrar correctamente la información, los problemas con el nivel 42, dificultades para recuperar contraseñas olvidadas, problemas de progreso y guardado de avances, respuestas incorrectas en algunas preguntas, falta de acceso a internet o dispositivos por parte de las y los estudiantes, y frustración por la carga de trabajo. También se mencionó que, en ocasiones, la plataforma de profesores(as) no reflejaba correctamente el progreso de las y los alumnos(as) y que había problemas con los cambios de grupos en el segundo semestre<sup>15</sup>.

Según las respuestas de las y los docentes, la plataforma tiene 63 niveles o temas en total, aunque no todos(as) las y los docentes estaban al corriente de esto. Algunos(as) docentes mencionaron que la instrucción era que las y los alumnos(as) completen todos los niveles, mientras que otros(as) no estaban seguros de las indicaciones o desconocían cuántos niveles debían alcanzar. Las y los docentes que no estaban al tanto del número de niveles y de los que debían alcanzar fueron la minoría. La falta de claridad en las instrucciones y la necesidad de una capacitación adecuada fueron mencionadas como factores que generaron confusión entre las y los docentes con respecto del número de niveles y las instrucciones a seguir.

Casi todos(as) las y los docentes informaron que llevaban un monitoreo del avance de las y los alumnos(as) en la plataforma, pues en los planteles se utilizaban registros y reportes semanales

---

<sup>15</sup> En algunos casos, las y los docentes mencionan que el registro se hizo en el primer semestre de preparatoria de las y los estudiantes, pero al pasar al segundo semestre cambiaban los grupos y las y los docentes ya no tenían al mismo grupo de alumnos(as), de forma que el monitoreo y seguimiento del avance resultaba muy complicado.

para realizar dicho seguimiento. En ocasiones, este seguimiento se hacía por las y los docentes mismos. En cuanto al nivel de avance de las y los alumnos(as), algunos(as) de ellos(as) mencionaron que el avance era alto, con la mayoría de las y los alumnos(as) completando la totalidad de los temas. Otros(as) docentes señalaron que el avance era medio o bajo en algunos casos, atribuyendo esto a la falta de capacitación, planificación y tiempo adecuados, entre otros.

Por otra parte, según las respuestas de las y los docentes, la plataforma forma parte de la evaluación de la materia de matemáticas en casi todos los casos. Algunos(as) docentes mencionaron que se tomaba en cuenta el avance en la plataforma para la calificación, e incluso se incluyó como el 100% de algunas calificaciones parciales. Además de la calificación, también se buscaba motivar a las y los alumnos(as) resaltando la importancia de la plataforma no solo para las matemáticas, sino también para otras materias y para su desarrollo futuro. Algunos(as) docentes también mencionaron que, para motivar a las y los alumnos(as), los llevaban a trabajar en la plataforma dentro del entorno escolar. Sin embargo, también hubo casos en los que la plataforma no fue incluida en la evaluación debido a la falta de antelación, planeación o conocimiento por parte de las y los docentes.

Las y los docentes expresaron que los recordatorios a las y los alumnos(as) sobre el uso de la plataforma eran constantes. Algunos(as) reportaron que se les recordaba diariamente, en cada clase o incluso varias veces durante una misma clase. Otros(as) docentes mencionaron que se les recordaba aproximadamente una vez a la semana. Algunos casos destacaron que se les hacía conciencia sobre los beneficios de utilizar la plataforma y se les recordaba especialmente antes de evaluaciones. Por otra parte, el tiempo que las y los alumnos(as) dedican a la plataforma cada semana varía considerablemente según las estimaciones de las y los docentes. Algunos(as) creen que las y los alumnos(as) le dedican alrededor de dos horas a la semana en promedio, mientras que otros(as) mencionan cifras que van desde una hora hasta cuatro o cinco horas. Algunos(as) docentes también expresan que las y los alumnos(as) comenzaban a dedicar mucho tiempo al día y a la semana cuando se acercaba la fecha límite para completar ciertos niveles o la plataforma entera.

#### Eficacia de la plataforma

Las respuestas de las y los docentes indican cierta variabilidad en cuanto a la relación entre los contenidos de la plataforma y los contenidos de la materia de matemáticas que imparten. Algunos(as) docentes mencionan que los temas de la plataforma no concuerdan directamente con lo que se enseña en clase, y que a veces incluso se adelantan a los temas que están abordando en el aula. Otros(as) mencionan que hay cierta correspondencia entre los temas de la plataforma y los de la asignatura, aunque en diferentes momentos. Algunos(as) consideran que la plataforma sirve como refuerzo de los temas vistos en clase, mientras que otros(as) expresan la necesidad de una mejor articulación entre la enseñanza y la plataforma para que vayan de la mano. Asimismo, algunos(as) docentes expresaron preocupación debido a la introducción del nuevo Marco Curricular Común a partir del siguiente ciclo escolar, pues este nuevo marco contempla el

desarrollo del pensamiento estadístico y probabilístico durante el primer semestre de la Educación Media Superior<sup>16</sup>, pero Matemática no abarca estos temas.

Con independencia de lo anterior, las respuestas de las y los docentes indican que la plataforma puede tener un efecto positivo en el refuerzo del aprendizaje de las y los alumnos(as), aunque existen algunas consideraciones. Algunos(as) docentes mencionan que la plataforma ayuda significativamente en el refuerzo del aprendizaje, especialmente cuando las y los alumnos(as) se comprometen y trabajan conscientemente en ella. Incluso hay docentes que utilizan el material de la plataforma en sus clases para ejemplos y ejercicios. Otros(as) docentes consideran que la plataforma puede ser una herramienta útil para complementar ciertos aprendizajes y temas, aunque sería más beneficioso si estuviera más alineada con los contenidos curriculares del primer semestre. Sin embargo, también hay opiniones más moderadas que indican que la plataforma solo brinda un repaso o que ayuda en ciertos aspectos como la resolución de problemas.

Las respuestas de las y los docentes muestran que la percepción de las y los alumnos(as) respecto a la utilidad de la plataforma varía ampliamente. Algunos(as) docentes mencionan que las y los alumnos(as) consideran la plataforma útil, ya que les brinda la oportunidad de reforzar temas previos, les ayuda a pensar y analizar, y les proporciona consejos para aclarar dudas. En estos casos, las y los alumnos(as) reconocen el valor de la plataforma para su aprendizaje. Sin embargo, también hay docentes que indican que algunos(as) alumnos(as) no la consideran útil, que pueden ser apáticos hacia ella o que inicialmente la veían como demasiado trabajo. Algunos(as) mencionan que las y los alumnos(as) necesitan motivación adicional, como la posibilidad de obtener calificación, para encontrar utilidad en la plataforma.

Las respuestas de las y los docentes indican que algunos(as) alumnos(as) se quejan de tener que usar la plataforma, aunque las razones y la frecuencia de las quejas pueden variar. Algunos(as) alumnos(as) pueden quejarse debido a la carga de trabajo adicional que implica utilizar la plataforma, especialmente al principio cuando se les asignaba como parte de su evaluación. Sin embargo, algunos(as) docentes notan que a medida que las y los alumnos(as) se familiarizan más con la plataforma y se vuelven más autónomos, las quejas disminuyen. También se menciona que las quejas pueden estar relacionadas con las fallas técnicas de la plataforma y no tanto con su uso en sí. Por último, es importante destacar que, de acuerdo con las y los docentes, un buen número de las y los alumnos(as) no emitieron ninguna queja, sino que mostraron interés y se motivaron a medida que exploraron y utilizaron la plataforma.

Según las respuestas de las y los docentes, a las y los alumnos(as) les gustan las actividades de opción múltiple, las de relacionar columnas y las que les permiten visualizar de manera física los conceptos en la plataforma. En cuanto a las actividades que más sirven a las y los alumnos(as), la mayoría de las y los docentes responden que todas las actividades lo son y que el simple hecho de que les mantenga ocupados y aprovechando su tiempo aprendiendo, ya es muy positivo. Asimismo, las y los docentes mencionaron problemas relacionados con áreas, perímetros y ecuaciones de primer grado, que consideran especialmente útiles para las y los alumnos(as). Por otro lado, mencionan que las actividades de respuesta abierta son las que menos les gustan a las y

---

<sup>16</sup> Secretaría de Educación Pública. (2023). Programa de Pensamiento Matemático I. [https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/PENSAMIENTO%20MATMATICICO%20I\\_2C.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/PENSAMIENTO%20MATMATICICO%20I_2C.pdf)

los alumnos(as), ya que pueden encontrarlas más difíciles y requieren un mayor esfuerzo. También se menciona que algunos ejercicios repetitivos y el uso de palabras o contextos poco familiares pueden generar desinterés o confusión en las y los alumnos(as). Además, cuando los problemas son demasiado difíciles, las y los alumnos(as) pueden sentirse frustrados y aburrirse, lo que puede llevarlos a abandonar esas actividades. La siguiente Tabla 5 resume el reporte de las actividades que más gustan, sirve y disgustan a las y los alumnos(as), de acuerdo con las y los docentes.

**Tabla 7: Actividades que gustan, sirven y disgustan (docentes)**

Actividades que más les gustan:	Actividades que más les sirven:	Actividades que menos les gustan o que les aburren:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preguntas de opción múltiple que les proporcionan una idea clara de qué responder.</li> <li>▪ Actividades visuales y ilustradas en la plataforma.</li> <li>▪ Preguntas de verdadero/falso y de relación de columnas que resultan más amigables e interactivas.</li> <li>▪ Problemas de aritmética y suma de fracciones que les interesan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todas las actividades de la plataforma son consideradas útiles.</li> <li>▪ Los problemas relacionados con áreas, perímetros y ecuaciones de primer grado son especialmente útiles para ellos(as).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preguntas abiertas que les resultan difíciles y a veces no aceptan su respuesta aunque sea correcta.</li> <li>▪ Problemas demasiado difíciles que les parecen frustrantes y aburridos.</li> <li>▪ Palabras o contextos confusos en las unidades de los ejercicios.</li> </ul>

### Fortalezas y retos

De acuerdo con las respuestas de las y los docentes, los aspectos positivos de la plataforma incluyen su fácil acceso, el hecho de que es gratuita y que promueve la autogestión de las y los estudiantes. También destacan que la plataforma es pertinente en los temas, aunque no vaya perfectamente alineada con el temario, que tiene una dinámica adecuada para abordar los problemas y que es amigable en cuanto a su interfaz y funcionamiento. Además, mencionan que la plataforma facilita la comunicación entre docentes y alumnos(as), así como entre los propios estudiantes, ya que pueden discutir y compartir información sobre la ella. Otro aspecto positivo es que la plataforma permite a las y los estudiantes interactuar de manera diferente con las

matemáticas, presentándolas de forma más amigable y atractiva, como si se tratara de un juego. Asimismo, se resalta que la plataforma brinda apoyo académico para fortalecer los conocimientos, mantener la mente ocupada y aprovechar el tiempo de manera productiva. También se valora que la plataforma ofrezca problemas contextuales y ejercicios que ayuden a las y los alumnos(as) a comprender mejor los conceptos matemáticos.

Las y los docentes identificaron varios aspectos que consideran que podrían mejorarse en la plataforma. En primer lugar, mencionaron la necesidad de solucionar las fallas técnicas, como los errores que impiden avanzar y el funcionamiento inadecuado de las preguntas abiertas. También destacaron la importancia de mejorar la experiencia de uso en dispositivos móviles, ya que muchos(as) estudiantes prefieren utilizar la plataforma en sus celulares (o es el único dispositivo que tienen). Además, algunos(as) expresaron preocupación por la falta de equidad en el acceso a la plataforma, ya que algunos(as) alumnos(as) no tienen internet o dispositivos en casa y la capacidad del equipo de cómputo de la escuela puede ser también limitada<sup>17</sup>. Otro aspecto mencionado fue la necesidad de ofrecer capacitación adecuada a las y los docentes para que puedan brindar un mejor apoyo a las y los estudiantes en el uso de la plataforma. También se sugirió una mayor integración entre los temas de clase y los contenidos de la plataforma, así como una revisión del sistema de vidas, que puede frustrar a las y los alumnos(as). Estos aspectos fueron identificados como áreas de mejora que podrían contribuir a una experiencia más efectiva y satisfactoria tanto para las y los alumnos(as) como para las y los docentes. La siguiente Tabla 6 resume los aspectos positivos y áreas por mejorar que mencionaron las y los docentes.

**Tabla 8: Aspectos positivos y a mejorar (docentes)**

Aspectos positivos:	Aspectos que pueden mejorar:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reafirmación de conocimientos y desarrollo de habilidades matemáticas.</li> <li>• Diseño intuitivo y fácil de usar.</li> <li>• Recursos multimedia e interactivos que gustan a las y los estudiantes.</li> <li>• Simulación de un videojuego que resulta interesante para las y los alumnos(as).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas de internet y problemas técnicos.</li> <li>• Necesidad de capacitación para las y los docentes en el uso de la plataforma.</li> <li>• Bloqueo de cuentas y contraseñas.</li> <li>• Falta de acceso completo a los contenidos para las y los docentes.</li> </ul>

<sup>17</sup> Sobre esto, las y los docentes explican que la plataforma puede resultar muy estresante para aquellos(as) alumnos(as) que no tienen la conexión o los dispositivos adecuados en casa. Cuando este es el caso, las y los alumnos(as) se ven obligados a invertir recursos limitados en utilizar la plataforma en algún lugar como un ciber café, o deben hacerla en la escuela, pero las salas de cómputo de los planteles están extremadamente saturadas, además de que el internet puede fallar mucho también en los planteles. Las y los docentes concuerdan en que lo ideal sería utilizar la plataforma únicamente en la escuela (asignándole algún tiempo a la semana como parte de la planeación clase de matemáticas) en lugar de dejarla como tarea en casa pero, de nuevo, esto es un reto dada la saturación de las salas de cómputo y la baja calidad y/o velocidad de la conexión a internet en las escuelas.

- Utilización de inteligencia artificial para adaptarse al progreso de las y los estudiantes.
- Apoyo complementario para fortalecer aprendizajes.
- Alineación con el gusto por la tecnología de las y los estudiantes.
- Herramienta útil para evitar la deserción escolar.
- Problemas de sincronización entre los contenidos de la materia y la plataforma.
- Confusión de las y los estudiantes respecto al puntaje, misiones y temas aprobados.
- Preguntas incorrectas o no relacionadas con la materia.
- Limitaciones en la cantidad de vidas y tiempo asignado.
- Incompatibilidad de la plataforma en dispositivos móviles.
- Falta de anticipación en la comunicación sobre el uso de la plataforma.

Todos(as) las y los docentes expresaron que les gustaría seguir utilizando la plataforma el próximo ciclo escolar, destacando su utilidad para ahorrar tiempo, su interfaz amigable y la posibilidad de reforzar los aprendizajes de las y los estudiantes. También mencionaron que recomendarían la plataforma, resaltando su potencial para motivar a las y los alumnos(as), prepararlos para niveles educativos superiores y fortalecer sus conocimientos. Sin embargo, algunos(as) docentes también señalaron la necesidad de mejorar aspectos técnicos, brindar capacitación a las y los docentes y asegurar un acceso equitativo para todos(as) las y los estudiantes, entre otros ya mencionados y expresaron que su deseo de seguir utilizando la plataforma es condicional a que se resuelvan estas problemáticas.

Sobre la continuidad en el uso de la plataforma en el plantel, las y los docentes comunicaron que, si bien sería difícil para su escuela continuar utilizando la plataforma sin la ayuda de UNICEF, principalmente porque en la escuela no hay ningún especialista que pueda dar soporte técnico, arreglar fallas o seguir desarrollando la aplicación, consideran que sí podrían seguir utilizándola. Sin embargo, las y los docentes señalaron la necesidad de contar con mayor y mejor infraestructura, como salas de cómputo adicionales, equipos actualizados y una mejor conexión a internet, pues consideran muy importante que se dedique tiempo a la plataforma en la escuela misma y no en casa, debido a las limitaciones en el acceso a internet y dispositivos en los hogares de las y los alumnos(as). En general, aunque reconocen los obstáculos y carencias, consideran que podrían continuar utilizando la plataforma con el apoyo adecuado y una mejora en la infraestructura tecnológica de la escuela.

Por último, las y los docentes expresaron varias sugerencias y recomendaciones para mejorar la plataforma. Señalaron la importancia de recibir capacitación previa para familiarizarse con la plataforma y poder ayudar adecuadamente a las y los estudiantes, así como la posibilidad de tener, como docentes, acceso a los contenidos completos de la plataforma (pues su portal de docentes solo les permite ver el progreso). Algunos(as) indicaron también la posibilidad de que los temas

estén más relacionados con los que ellos(as) ven en clase o incluso que ellos(as) puedan tener control sobre los temas que trabajan las y los alumnos(as) en cada momento, para poder emparejar el temario de clase con el uso de la plataforma.

Además, solicitaron que se desarrolle alguna forma de evitar que las y los alumnos(as) consulten respuestas en línea<sup>18</sup> y algunos(as) docentes desearían que se ampliara el uso de la plataforma para todos los niveles de preparatoria. También quisieran tener notificaciones anticipadas de cambios y actualizaciones<sup>19</sup>, una aplicación móvil para un mejor acceso y la posibilidad de guardar el progreso sin conexión. Además, mencionaron la inclusión de información cultural sobre los países desbloqueados, pues esto les interesa a las y los alumnos(as) y segmentar el progreso en partes más manejables, en lugar de dar una meta total para una fecha. La Figura 2 a continuación enlista las recomendaciones y sugerencias que realizaron las y los docentes.

**Figura 2: Recomendaciones y sugerencias (docentes)**

En suma, a las y los docentes les gustaría...

- Que la plataforma se relacione más con los temas con lo visto en clase, o incluso tener un índice de los temas y que ellos puedan controlar qué temas aparecen en qué momento, para alinear el uso de la plataforma con el temario.
- Brindar capacitación previa a las y los docentes para familiarizarse con la plataforma.
- Detectar la consulta de respuestas en línea durante el uso de la plataforma.
- Ampliar el uso de la plataforma para todos los niveles de preparatoria.
- Otorgar acceso completo a todo el contenido a las y los docentes.
- Notificar sobre el uso de la plataforma y sobre cambios y actualizaciones con anticipación.
- Desarrollar una aplicación móvil para un acceso más conveniente.
- Permitir el progreso offline y guardar el progreso sin conexión.
- Incluir información cultural sobre los países desbloqueados.
- Segmentar el progreso en partes más manejables.

<sup>18</sup> Algunos(as) docentes comunicaron que sus alumnos(as) han encontrado las respuestas a los ejercicios de Matemática en Internet.

<sup>19</sup> Esto es, sobre todo, con respecto a cambios en la meta de niveles a completar (en algunos planteles inicialmente eran 54 y luego se extendió la meta a 63 y esto causó inconformidad) y también que se les avise con mayor antelación sobre el uso de la plataforma en un semestre dado, pues algunos(as) docentes reportaron no poder incluir la plataforma como parte de la calificación de matemáticas porque la planeación ya había sido elaborada y aprobada tiempo atrás.

## Coordinadores(as)

### Conocimiento y uso de la plataforma

Al igual que las y los docentes, las y los coordinadores(as) de la plataforma en los planteles tienen diferentes niveles de familiaridad y experiencia con Matemática. Todos(as) están bien familiarizados con la plataforma y entienden que se utiliza para fortalecer los conocimientos matemáticos de las y los alumnos(as), planteando desafíos y actividades de manera gamificada. Asimismo, algunos(as) coordinadores(as) han hecho uso de las cuentas de docentes para monitorear el progreso de las y los alumnos(as), pero por lo general no han utilizado la plataforma personalmente, si bien la mayoría ha observado su uso en la sala de cómputo y la conoce a través de lo que le comunican las y los docentes y alumnos(as).

Asimismo, las y los coordinadores(as) consideran en su mayoría que Matemática es una plataforma amigable y fácil de utilizar, tanto para las y los docentes como para las y los alumnos(as). La describen como intuitiva y sencilla de navegar, con un diseño atractivo que se asemeja a un juego. Aunque algunos(as) mencionan que ciertas preguntas pueden ser difíciles o enredadas, en general, perciben que la plataforma facilita el uso y la navegación.

Con respecto a las quejas y problemas relacionados con la plataforma Matemática que identifican las y los coordinadores(as), algunas de las quejas más comunes fueron la dificultad para recuperar contraseñas, el problema de las pantallas en blanco, problemas para avanzar en el nivel 42, la limitación de vidas que impedía continuar utilizando la plataforma, y preguntas con respuestas incorrectas. También se mencionó la falta de capacitación para las y los docentes, la falta de acceso a los mismos contenidos que las y los alumnos(as) y la falta de planificación adecuada para la implementación de la plataforma en el plantel. Estos problemas causaron frustración y dificultades en el uso de la plataforma.

Las y los coordinadores(as) afirmaron llevar un monitoreo continuo del avance de las y los alumnos(as) en la plataforma, pues utilizaban los reportes generados por las y los docentes y revisaban regularmente el progreso de las y los estudiantes. En un caso, la coordinadora misma elaboraba dichos reportes haciendo uso de las cuentas de las y los docentes. Las y los coordinadores(as) consideraron que el avance de las y los alumnos(as) fue variado, con algunos(as) calificándolo como alto, otros(as) como medio y algunos(as) mencionando rezagos en el avance. Se destacó que había una cantidad significativa de estudiantes estancados en el nivel 42. También se mencionaron dificultades en la implementación y problemas técnicos de la plataforma que afectaron el avance.

Las y los coordinadores(as) expresaron motivar a las y los alumnos(as) a utilizar la plataforma Matemática presentándola como una forma divertida de aprender, incentivándolos a verla como un juego. Además, la plataforma fue parte de la evaluación de la materia de matemáticas en la mayoría de las escuelas. Algunos(as) profesores la incluyeron como requisito para hacer el examen, otros(as) como calificación extra y algunos(as) la incorporaron como parte de la evaluación regular. También, algunos(as) coordinadores(as) reportaron que se generó un ambiente de competencia entre grupos para fomentar su uso. Asimismo, las y los coordinadores(as) reportan que se mantuvieron en contacto con las y los alumnos(as), enviando comunicados y mensajes

motivadores para alentar su participación y destacando los beneficios de la plataforma para su desarrollo. Varios(as) coordinadores(as) (al igual que algunos(as) docentes) expresaron que no creen que se pueda convencer a la mayor parte de las y los alumnos(as) de utilizar la plataforma si no es mediante la inclusión de esta en la calificación de la materia de matemáticas.

De acuerdo con las respuestas de las y los coordinadores(as), las y los alumnos(as) recibían recordatorios de utilizar la plataforma Matemática con diferentes frecuencias. En la mayoría de los casos, las y los docentes les recordaban en cada clase, revisando su avance y motivándolos a entrar en la plataforma. Además, en algunos planteles<sup>20</sup> los orientadores y coordinadores(as) también asumieron un papel activo en el alentar y recordar a las y los alumnos(as) de su uso, haciendo visitas a los salones de clase y dando seguimiento a casos individuales donde ubicaban rezago. Durante los períodos vacacionales e intersemestrales, sin embargo, no se realizaban recordatorios debido a la falta de comunicación con las y los alumnos(as) durante estos períodos.

En cuanto al tiempo que dedicaban las y los alumnos(as) a la plataforma, las estimaciones de las y los coordinadores(as) varían y algunos(as) comunicaron no tener un estimado. Algunos(as) creen que las y los alumnos(as) le dedicaban al menos 3 horas a la semana, mientras que otros(as) consideran que las y los estudiantes invertían menos tiempo, incluso menos de una hora semanal, debido al bajo avance. También se mencionó que, hacia el cierre de la plataforma, algunos(as) alumnos(as) podían pasar hasta 6 horas al día utilizando la plataforma. En general, se estima que la mayoría de las y los alumnos(as) dedicaba entre 1 y 4 horas a la semana, dependiendo de su nivel de uso.

#### Eficacia de la plataforma

Según las y los coordinadores(as), Matemática se relaciona con los contenidos de la clase de matemáticas en cierta medida. Con base en lo que observaron y lo que les informaban las y los docentes, las y los coordinadores(as) comentaron que algunos temas y actividades dentro de la plataforma están alineados con los contenidos que se enseñan en el semestre, lo que les permitía reforzar los conceptos vistos en clase. Sin embargo, también mencionaron que algunos temas eran más avanzados o se encontraban en un orden diferente al que se seguía en el aula, de modo que no todos los contenidos de la plataforma estaban completamente alineados con la secuencia de enseñanza de los profesores. Algunos(as) coordinadores(as) consideraron que la plataforma es útil como repaso o complemento de ciertos temas, mientras que otros(as) notaron que algunos temas eran más relevantes en el primer semestre que en el segundo<sup>21</sup>.

Sobre esta misma línea, hay opiniones mixtas sobre la efectividad de la plataforma para reforzar los aprendizajes que las y los alumnos(as) hacen en clase. La mayoría de las y los coordinadores(as) consideran que la plataforma es efectiva porque les permite aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos en el aula, brindando la oportunidad de hacer ejercicios y fortalecer el pensamiento matemático. Estos coordinadores(as) valoran la posibilidad de poner en práctica los conceptos teóricos y consideran que la plataforma es útil en ese sentido. Otros(as)

---

<sup>20</sup> Las y los coordinadores(as) de Cuautitlán Izcalli y Metepec reportaron tener un papel activo en este sentido.

<sup>21</sup> Al respecto, es importante resaltar que originalmente la plataforma fue concebida para ponerse en marcha durante el primer semestre de preparatoria; siendo que el periodo de exposición a la plataforma se extendió para la población de tratamiento hasta el final del segundo semestre.

coordinadores(as) expresaron que la efectividad de la plataforma depende de la sincronización entre los contenidos de la plataforma y la secuencia de enseñanza en el aula que, como se expuso anteriormente, no resulta perfecta, aunque a pesar de este problema tampoco consideran la plataforma completamente ineficaz.

Con respecto a las opiniones de las y los alumnos(as) sobre la utilidad de la plataforma, las y los coordinadores(as) reportan que estas son diversas. Algunos(as) coordinadores(as) notan que solo un porcentaje reducido de alumnos(as) logra apreciar la utilidad de la plataforma, mientras que otros(as) la utilizan solo por cumplir con los requisitos académicos. De acuerdo con las y los coordinadores(as), una minoría de estudiantes consideran que es útil y se esfuerzan en utilizarla como una forma divertida de aprender, aprovechando los recursos multimedia y la tecnología. Sin embargo, más de la mitad de las y los alumnos(as) la ve como un requisito más y no encuentra tanta conexión con los contenidos de la clase.

En general, las y los alumnos(as) no se quejaban demasiado de tener que usar la plataforma. De acuerdo con las y los coordinadores(as) que participaron, algunos(as) alumnos(as) expresaban su deseo de que su uso se reflejara en su calificación, mientras que otros(as) consideraban que era trabajo adicional y se quejaban de la falta de recursos o problemas técnicos. Un tema recurrente de queja era la dificultad para avanzar más allá del nivel 42, lo cual generaba frustración. Algunos(as) alumnos(as) también mencionaban que la cantidad de material era excesivo y se quejaban de las limitaciones de vidas en el juego.

La mayoría de las y los coordinadores(as) expresó no estar al corriente de las actividades que más gustan, más sirven y menos gustan a las y los alumnos(as). Algunos(as) mencionaron que a las y los alumnos(as) les gustaban las actividades de opción múltiple en la plataforma, aunque a veces se frustraban debido a errores en las preguntas. También señalaron que este mismo tipo de preguntas eran las más útiles para las y los estudiantes. Por otro lado, a las y los alumnos(as) no les gustaba el hecho de tener un número limitado de vidas en las actividades, ni tampoco las preguntas abiertas.

#### Fortalezas y retos

Sobre los aspectos positivos de la Matemática, las y los coordinadores(as) mencionaron que les gusta la reafirmación de conocimientos y que la plataforma es divertida y lúdica. Resaltaron que la plataforma está diseñada para mejorar las habilidades matemáticas y que el enfoque en el juego ayuda a evitar la deserción. También destacaron que la plataforma es intuitiva, fácil de usar y que los enunciados están bien planteados. Las y los coordinadores(as) valoran también los recursos multimedia interactivos y el diseño organizado de los temas por grado de dificultad, que simulaba un videojuego. Además, mencionaron que la plataforma ayudaba a fortalecer los conocimientos de manera interesante y no tradicional, y que servía como apoyo para los profesores. También destacaron la presencia de inteligencia artificial en la plataforma, que permitía adaptarse al progreso del estudiante, brindaba retroalimentación sobre los temas en los que tenían dificultades y ofrecía recompensas por completar niveles, así como ilustraciones e imágenes para ayudar a comprender conceptos gráficos.

Acerca de los aspectos que pueden mejorar de la plataforma, las y los coordinadores(as) señalaron las fallas de internet como un problema, así como la falta de capacitación para que las y los docentes dominen su uso. También mencionaron problemas con las contraseñas y bloqueos de cuentas. Las y los coordinadores(as) expresaron que las y los docentes no podían ver todo el contenido y actividades de la plataforma, y que a los planteles se les informó demasiado tarde de su uso, lo que dificultó su planificación. Asimismo, las y los coordinadores(as) explicaron que existe mucha confusión en torno del funcionamiento del nivel 42 y que las y los estudiantes también tienden a confundirse entre los conceptos del puntaje, las misiones, los temas y los niveles. También, algunos(as) coordinadores(as) apuntaron que la cantidad de ejercicios podría ser menor o que las y los alumnos(as) tuvieran más tiempo para completarlos. Por último, las y los coordinadores(as) expresaron preocupación por el funcionamiento de las preguntas abiertas (que no admiten ninguna variación en la respuesta) y la insuficiencia de vidas, que causa que las y los alumnos(as) pierdan demasiado tiempo esperando a poder volver a avanzar. La siguiente Tabla 7 resume los aspectos positivos y por mejorar que destacaron las y los coordinadores(as).

**Tabla 9: Aspectos positivos y a mejorar (coordinadores(as))**

Aspectos positivos:	Aspectos que pueden mejorar:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reafirmación de conocimientos y desarrollo de habilidades matemáticas.</li> <li>• Diseño intuitivo y fácil de usar.</li> <li>• Recursos multimedia e interactivos que gustan a las y los estudiantes.</li> <li>• Simulación de un videojuego que resulta interesante para las y los alumnos(as).</li> <li>• Utilización de inteligencia artificial para adaptarse al progreso de las y los estudiantes.</li> <li>• Apoyo complementario para fortalecer aprendizajes.</li> <li>• Alineación con el gusto por la tecnología de las y los estudiantes.</li> <li>• Herramienta útil para evitar la deserción escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas de internet y problemas técnicos.</li> <li>• Necesidad de capacitación para las y los docentes en el uso de la plataforma.</li> <li>• Bloqueo de cuentas y contraseñas.</li> <li>• Falta de acceso completo a los contenidos para las y los docentes.</li> <li>• Problemas de alineación y sincronización entre los contenidos de la materia y la plataforma.</li> <li>• Confusión de las y los estudiantes respecto al puntaje, las misiones, los temas y los niveles.</li> <li>• Preguntas incorrectas.</li> <li>• Limitaciones en la cantidad de vidas que ocasiona pérdida de tiempo.</li> <li>• Falta de anticipación en la comunicación sobre el uso de la plataforma.</li> </ul>

A continuación, las y los coordinadores(as) expresaron tener deseo de seguir utilizando la plataforma en el siguiente ciclo escolar, ya que consideran que es una herramienta útil y necesaria en la educación, siempre y cuando se atiendan los problemas señalados. A pesar de los problemas identificados, sí recomiendan la plataforma y destacaron su utilidad como herramienta complementaria para fortalecer los aprendizajes de las y los alumnos(as). Además, mencionaron que utilizar tecnología en el aprendizaje es importante y que recomendarían la plataforma a sus propias familias y amigos.

Las y los coordinadores(as) expresaron que, en su opinión, la escuela no podría continuar utilizando la plataforma sin el apoyo externo (la iniciativa y la asesoría para hacer uso de la plataforma). Destacaron la importancia de contar con la asesoría y capacitación de expertos para asegurar un uso efectivo. Además, en cuanto a elementos que serían necesarios para continuar con el uso de Matemática, mencionaron la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica, incluyendo la actualización de equipos y una mejor conexión a internet. Algunos(as) coordinadores(as) consideraron que ampliar las salas de cómputo y contar con personal capacitado en informática sería fundamental.

La mayoría de las y los coordinadores(as) sugieren que se brinde una capacitación previa a las y los docentes y que se les otorgue acceso completo a todos los contenidos de la plataforma, pues así podrían dar mejor asesoría a las y los alumnos(as) cuando estos tengan dudas o problemas. Además, desean que se les avise con mayor antelación sobre el uso de la plataforma para poder incluirla adecuadamente en la planeación y evaluación de las clases. Las y los coordinadores(as) también recomiendan una mejor sincronización entre los contenidos de la materia y los de la plataforma, así como la incorporación de más elementos audiovisuales para captar la atención de las y los alumnos(as). Algunas otras sugerencias incluyen la actualización del registro de las y los alumnos(as) de forma semestral<sup>22</sup>, la fijación de metas claras y constantes<sup>23</sup> y la optimización de la plataforma para dispositivos móviles. La Figura 3 siguiente recopila estas recomendaciones y sugerencias.

---

<sup>22</sup> Debido al problema, expuesto anteriormente, de que al avanzar de semestre cambian los grupos y el docente ya no puede dar seguimiento, a través de su cuenta, a su grupo de alumnos(as). Asimismo, algunos(as) coordinadores(as) expresaron que cada semestre hay bajas, pero no pueden borrar del sistema de la plataforma a las y los alumnos(as) que se dan de baja.

<sup>23</sup> Algunos(as) docentes y coordinadores(as) expresaron frustración ante los cambios de metas en los niveles a completar. Sobre todo, expresaron que en un inicio eran 54 niveles por completar y después la meta cambió a 63, causando frustración en algunos(as).

**Figura 3: Recomendaciones y sugerencias (coordinadores(as))**

**En suma, a las y los coordinadores(as) les gustaría...**

- Brindar capacitación previa a las y los docentes para dominar el uso de la plataforma.
- Dar acceso completo a los contenidos de la plataforma para las y los docentes.
- Notificar con mayor antelación sobre el uso de la plataforma para permitir una mejor planificación.
- Mejor alineación y sincronización de los contenidos de la plataforma con los de la materia de matemáticas.
- Proporcionar más contenido en formato audio o video en lugar de texto.
- Actualizar el registro de las y los alumnos(as) de forma semestral y considerar las bajas de estudiantes.
- Establecer metas claras y consistentes desde el inicio, evitando cambios.
- Reducir la cantidad de contenido o ampliar el tiempo asignado para completarlo.
- Mejorar la funcionalidad de la plataforma en dispositivos móviles.

## Directores(as)

### Conocimiento y uso de la plataforma

Al igual que con las y los docentes y coordinadores(as), por lo general las y los directores(as) estaban bien familiarizados con Matemática, habiendo participado en pláticas introductorias donde se les explicó su propósito de reforzar las habilidades matemáticas de las y los alumnos(as). Aunque no la habían utilizado directamente, reconocían su importancia para ayudar a aquellas y los estudiantes que enfrentaban dificultades en matemáticas y prevenir el abandono escolar. Otros(as) directores(as) habían observado a las y los alumnos(as) utilizando la plataforma, pero ellos(as) mismos(as) no habían tenido acceso, aunque estaban interesados en probarla en el futuro. Además, se mencionó que algunos(as) directores(as) tenían experiencia previa con la plataforma al referirse al semestre inmediato anterior.

Las y los directores(as) expresaron en su mayoría que consideraban que la plataforma es amigable y fácil de utilizar. Mencionaron que es intuitiva y que tanto las y los estudiantes como las y los docentes aprendieron rápidamente a navegar por ella. Algunos(as) directores(as) destacaron que la plataforma se asemejaba a un juego, lo cual resultaba atractivo para los jóvenes y facilitaba su uso. Sin embargo, hubo una opinión contraria, donde se mencionó que las y los estudiantes requerían que las instrucciones les fueran repetidas en varias ocasiones, ya que su atención era breve y tendían a distraerse fácilmente.

Las y los directores(as) de los planteles mencionaron diversas quejas y problemas relacionados con la plataforma. Como ya se vio en secciones previas, una queja común entre las y los docentes fue la falta de capacitación y familiarización previa con la plataforma antes de su implementación. Esto generó dificultades en la planificación y retroalimentación adecuada, además de que las y los docentes percibían que no podían asesorar a las y los alumnos(as) de la mejor forma, pues no estaban ellos(as) mismos(as) lo suficientemente familiarizados con la plataforma. También se señaló que las y los docentes no tenían acceso al mismo contenido que las y los alumnos(as). Asimismo, hubo menciones específicas sobre una falla en el nivel 42, donde las y los estudiantes quedaban estancados y no podían avanzar, lo cual generó mucha frustración. También se destacó la problemática de la falta de recursos tecnológicos en las y los alumnos(as), como dispositivos e internet, especialmente en las zonas más rurales. De acuerdo con algunos(as) directores(as), esto último afectó la accesibilidad y el progreso de las y los estudiantes en la plataforma. Algunos(as) directores(as) también mencionaron que recibieron peticiones de mejoras en la comunicación y anticipación de las actividades relacionadas con la plataforma.

Las y los directores(as) tenían diferentes niveles de conocimiento sobre la cantidad total de niveles en la plataforma y si las y los alumnos(as) debían completarlos todos. Algunos(as) directores(as) mencionaron que no recordaban con exactitud la cantidad de niveles, pero estimaron que era alrededor de 60 o más. Otros(as) mencionaron cifras específicas, como 50 reactivos, 54 o 63 niveles. En cuanto a si las y los alumnos(as) debían completar todos los niveles, también hubo respuestas contradictorias. Algunos(as) directores(as) afirmaron que sí, las y los alumnos(as) debían alcanzar y concluir todos los niveles de la plataforma, mientras que otros(as) mencionaron que no era necesario alcanzar todos los niveles, pero no proporcionaron una cifra específica.

Todos(as) las y los directores(as) mencionaron que se en la escuela se lleva un monitoreo del avance de las y los alumnos(as) en la plataforma, pues se elaboraban reportes semanales sobre el progreso. Asimismo, algunos(as) directores(as) consideraron que el avance de las y los alumnos(as) fue alto, mientras que otros(as) lo calificaron como medio o bajo. Algunos(as) directores(as) atribuyeron el bajo avance al rezago generado por la pandemia, mientras que otros(as) lo atribuyeron a la falta de planificación eficaz.

Sobre las formas en las que se motivaba a las y los alumnos(as) para hacer uso de la plataforma en los planteles, algunos(as) directores(as) mencionaron que la plataforma se incluyó como parte de la calificación de la materia de matemáticas (se consideró como parte de la evaluación o en algunos casos se ofreció un punto extra como incentivo para motivar a las y los alumnos(as) a utilizarla). También, algunos(as) directores(as) expresaron que, sin la inclusión en la calificación, las y los estudiantes no se sentían motivados para utilizarla. Sin embargo, también hubo un director que mencionó que no fue posible incluir la plataforma en la calificación debido a que se les avisó demasiado tarde y la planeación ya estaba establecida.

Con respecto a los recordatorios sobre el uso de la plataforma a las y los alumnos(as), todos(as) las y los directores(as) reportaron que esto se hacía de forma muy frecuente. Algunos(as) mencionaron que se les recordaba diario, o en cada clase de matemáticas, o por lo menos semanalmente. También se mencionó que los orientadores y maestros eran responsables de recordar a las y los alumnos(as) sobre la plataforma. En cuanto al tiempo que las y los alumnos(as) dedican a la plataforma, un número considerable de las y los directores(as) entrevistados prefirieron no responder, pues no tenían datos precisos, aunque quienes sí dieron respuesta estiman que las y los alumnos(as) dedican entre una y dos horas a la semana.

### Eficacia de la plataforma

Las respuestas de las y los directores(as) varían en cuanto a la relación de los contenidos de la plataforma con la materia de matemáticas que cursan las y los estudiantes. Por lo general, las y los directores(as) creen que la plataforma y la clase se alinean “más o menos”; solamente en cierta medida. Algunos(as) directores(as) consideraron que, en su mayoría, los contenidos se relacionaban con los planes y programas de estudio, aunque algunos temas pudieran resultar más avanzados de lo que se enseña en clase. Otros(as) mencionaron que los contenidos estaban alineados con el álgebra y la geometría que se enseñaba en el bachillerato tecnológico y también hubo directores(as) que señalaron que los contenidos no se coordinaban perfectamente con lo enseñado en clase y/o que iban desfasados. También se mencionó que los contenidos podrían ser más acordes a la aritmética que se enseña en otros bachilleratos, por lo que sugirieron revisar los temarios específicos del bachillerato tecnológico.

Las y los directores(as) consideraron en su mayoría que la plataforma es eficaz para reforzar los aprendizajes que hacen las y los alumnos(as) en clase. Mencionaron que a través de la plataforma, las y los estudiantes podían aplicar los conocimientos teóricos vistos en el aula y practicarlos, lo que les ayudaba a fortalecer sus conocimientos. Algunos(as) directores(as) destacaron que la participación en la plataforma permitía a las y los alumnos(as) tener una mejor comprensión de los temas y les generaba entusiasmo. Aunque hubo directores(as) que señalaron que los temas de la

plataforma no siempre coincidían exactamente con los vistos en clase, consideraron que aún así era beneficioso para reforzar y repasar conceptos básicos.

Las y los directores(as) comentaron que en general no recibieron quejas por parte de las y los alumnos(as) sobre el uso de la plataforma como tal, pero sí sobre algunas fallas o problemas técnicos que se presentaron. Se mencionaron problemas con el nivel 42, así como dificultades derivadas de la falta de acceso a internet, dispositivos o limitaciones de tiempo. También, las y los directores(as) piensan que algunos(as) alumnos(as) podrían haber considerado la plataforma como una carga adicional de trabajo, pero esta actitud se atribuye a la preferencia general de las y los estudiantes por tener la menor carga de trabajo posible. También destacaron que algunos(as) alumnos(as) estaban interesados en obtener el punto extra que se ofrecía, y no presentaron quejas al respecto.

Por otra parte, las y los directores(as) de los planteles tenían escaso conocimiento sobre las actividades que más les gustan, que más les sirven y que menos les gustan a las y los alumnos(as) dentro de la plataforma. Algunos(as) mencionaron que el elemento tecnológico en sí y el hecho de que sea una plataforma en línea les agrada. También, de acuerdo con las y los directores(as), a las y los alumnos(as) les gusta que la plataforma sea como un juego, con vidas y puntos. En cuanto a lo que más les sirve, un director mencionó que el hecho de que sean ejercicios prácticos es lo que más sirve, pues permite a las y los alumnos(as) practicar lo que quizás en clase ven de forma teórica. En cuanto a lo que no les gusta o les resulta aburrido a las y los alumnos(as), la totalidad de directores(as) expresaron no tener conocimiento.

#### Fortalezas y retos

Las y los directores(as) resaltaron diversos aspectos positivos de la plataforma. En primer lugar, mencionaron que ayuda a las y los alumnos(as) a reforzar sus conocimientos matemáticos a través de la práctica, fomentando su disciplina y despertando en ellos(as) el interés por aprender. Destacaron que la plataforma es amigable, fácil de usar y su diseño atractivo la hace similar a un juego, lo cual la vuelve atractiva. Además, resaltaron que los ejercicios se basan en situaciones de la vida real, lo que les permite relacionar los conceptos matemáticos con su cotidianidad. Asimismo, valoraron la flexibilidad de la plataforma, que permite la autonomía de las y los estudiantes y la posibilidad de trabajar de forma remota.

En cuanto a los aspectos negativos o áreas de mejora de la plataforma, uno de los problemas recurrentes fue la falla o el malentendido del nivel 42, así como los casos de preguntas con respuestas incorrectas. También hubo dificultades con la recuperación de contraseñas, y se destacó la falta de soporte técnico para resolver estos problemas y dudas. Otro aspecto señalado fue la limitada visibilidad de las y los docentes, quienes no podían acceder a la misma información que las y los alumnos(as). Además, se mencionó que la plataforma no funcionaba correctamente en dispositivos móviles y se solicitó mayor anticipación en la comunicación y planificación de su uso. Por último, se hizo hincapié en las dificultades que enfrentaron las y los estudiantes para acceder a la plataforma desde casa debido a la falta de recursos adecuados, mientras que en la escuela, las salas de cómputo suelen estar muy saturadas. La Tabla 8 a continuación rescata los aspectos positivos y a mejorar expresados por las y los directores(as) de los planteles.

**Tabla 10: Aspectos positivos y a mejorar (directores(as))**

Aspectos positivos:	Aspectos que pueden mejorar:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a las y los alumnos(as) a reforzar conocimientos mediante la práctica.</li> <li>• Fomenta la disciplina y el gusto por aprender.</li> <li>• Es amigable y fácil de utilizar.</li> <li>• Ofrece ejercicios basados en situaciones de la vida real.</li> <li>• Permite autonomía y elimina barreras de la presencialidad.</li> <li>• Promueve el uso de la tecnología en el aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas con el nivel 42.</li> <li>• Algunas respuestas incorrectas.</li> <li>• Problemas con la recuperación de contraseñas.</li> <li>• Falta de soporte técnico y capacitación adecuada.</li> <li>• Limitaciones en la visibilidad y acceso de las y los docentes.</li> <li>• Dificultades para utilizar la plataforma en dispositivos móviles.</li> <li>• Poca anticipación en la comunicación sobre su uso.</li> <li>• Insuficiente disponibilidad de recursos tecnológicos, tanto en los hogares como en los planteles.</li> </ul>

Las y los directores(as) concurren en que continuarían utilizando la plataforma al interior de su plantel y la recomendarían. Consideraron que la plataforma es útil, especialmente para las y los alumnos(as) con rezago educativo, y facilita el aprendizaje al incluir elementos de juego y gamificación. Además, destacaron que el material ayuda a reforzar el conocimiento de las matemáticas, mejorar las bases de las y los estudiantes, aprobar la asignatura y reducir el abandono escolar. También valoraron el uso de elementos tecnológicos en la educación y el carácter novedoso de la herramienta. En general, recomiendan su uso y destacaron su valor como herramienta adicional, aplaudieron la inversión en tecnología educativa y reconocieron la importancia de utilizar herramientas tecnológicas para el aprendizaje.

En cuanto a la continuación con el uso de la plataforma, las y los directores(as) expresaron que la escuela no podría seguir utilizando la plataforma sin el apoyo, guía y tutoría de UNICEF. Asimismo, las y los directores(as) comunicaron la necesidad de contar con más computadoras, así como de mejorar el acceso a internet en las escuelas, para poder garantizar un acceso y uso equitativo de la plataforma entre las y los estudiantes a través del trabajo de la plataforma en la escuela, como parte de las actividades de la clase de matemáticas.

Las y los directores(as) de las escuelas hicieron diversas recomendaciones para mejorar la implementación de la plataforma. Solicitaron capacitación para las y los docentes, notificaciones anticipadas sobre su uso, acceso completo para los profesores, mayor disponibilidad de recursos como dispositivos y conexión a internet, e incluso la posibilidad de que las y los docentes mismos puedan seleccionar el orden de los temas en la plataforma, para poder alinear su uso con el temario.

La Figura 4 a continuación enlista las sugerencias y recomendaciones que se obtuvieron por parte de las y los directores(as).

**Figura 4: Recomendaciones y sugerencias (directores(as))**

**En suma, a directores(as)las y los directores(as) les gustaría...**

- Realizar capacitaciones para las y los docentes sobre el uso de la plataforma.
- Implementar la plataforma en otros semestres y años académicos.
- Avisar con anticipación sobre el uso de la plataforma para una mejor planificación.
- Brindar acceso y capacitación a las y los docentes para que puedan explorar y conocer todos los temas.
- Asignar más recursos tecnológicos para un uso adecuado de la plataforma.
- Mejorar la comunicación y coordinación entre la escuela y las y los estudiantes en términos de dispositivos, tiempo y acceso a internet.
- Ofrecer oportunidades de selección de temas por parte de las y los docentes para adaptar la plataforma a su programa educativo.

## Síntesis y conclusiones

Puntos de convergencia y divergencia entre participantes y grupos

Las opiniones y experiencias recuperadas mediante los grupos focales exhiben diferentes niveles de variación de participante a participante y entre grupos de participantes (estudiantes, docentes, coordinadores(as) y directores(as)) de acuerdo con la temática. A continuación, se presentan los principales puntos de convergencia y de divergencia entre participantes y grupos. Estos puntos se resumen en la Tabla 9.

### *Convergencia*

A raíz de las conversaciones con todos los grupos de participantes, se identificó que todos(as) tienen un nivel considerable de conciencia, conocimiento y familiaridad con la plataforma. Asimismo, una amplia mayoría está de acuerdo con que su uso es fácil y describen la plataforma como amigable, intuitiva y sencilla. En cuanto a problemas con la plataforma, quejas y fallas, también se encontró un alto nivel de coincidencia entre participantes (la Tabla 10 presenta las principales problemáticas identificadas). También, todos(as) las y los participantes<sup>24</sup> afirman que sí se llevaba un monitoreo y seguimiento del avance de las y los alumnos(as) en la plataforma. La dinámica de monitoreo consistía en que las y los docentes revisaran el avance a través de su portal en la plataforma y también directamente con las y los alumnos(as) y luego elaboraban reportes semanales, que enviaban a la coordinación.

A continuación, otra área de convergencia fue la de la frecuencia con la que se les recordaba a las y los alumnos(as) utilizar la plataforma. La amplia mayoría de participantes de todos los grupos afirmó que se les recordaba por lo menos cada vez que tenían clase de matemáticas. También, la opinión más popular con respecto a la relación que existe entre la plataforma y la materia de matemáticas es que la relación es parcial. Sobre la efectividad de la plataforma para reforzar aprendizajes, también se encontró un alto nivel de convergencia entre participantes, que piensan que la plataforma es bastante efectiva (si bien esta percepción es ligeramente menos común en el grupo de alumnos(as)).

Asimismo, las y los participantes mencionaron los mismos aspectos de la plataforma cuando se les preguntaba qué actividades gustaban, servían y no gustaban a las y los alumnos(as) (si bien las y los coordinadores(as) y directores(as) tenían un conocimiento más limitado que las y los alumnos(as) y docentes en estas áreas). En cuanto a los aspectos positivos y áreas de mejora de la plataforma, también se encontró un nivel de superposición considerable, con las fallas técnicas, falta de capacitación y antelación y falta de recursos siendo las áreas de mejora más comunes y la facilidad de uso e innovación de la plataforma los aspectos positivos más comunes. En la misma línea, las sugerencias y recomendaciones de las y los participantes también son similares entre sí, siendo común que estas giren alrededor de las áreas de mejora. Por último, casi todos(as) las y los participantes expresaron que sería difícil continuar el uso de la plataforma sin la asesoría y soporte de UNICEF y la amplia mayoría también expresó que es necesario expandir la infraestructura de cómputo e internet en los planteles para continuar dicho uso.

---

<sup>24</sup> Docentes, coordinadores(as) y directores(as), pues a estudiantes no aplicaba esta pregunta.

### *Divergencia*

En cuanto a los puntos donde las y los participantes expresaron opiniones distintas o contradictorias, en primer lugar, se encuentra la experiencia directa con la plataforma, pues todos(as) las y los alumnos(as) y algunos(as) docentes la han utilizado personalmente, mientras que casi ningún coordinador o director lo ha hecho. Algo similar es cierto para el conocimiento sobre el número de niveles que conforman la plataforma: las y los estudiantes, docentes y coordinadores(as) tienden a conocer bien esta información, mientras que los directores suelen desconocer el número exacto de niveles y la meta a completar por las y los alumnos(as).

Asimismo, se identificó que las y los alumnos(as) tienden a dar cifras más altas que las y los docentes, coordinadores(as) y directores(as) cuando se les preguntó por el tiempo de uso semanal que hacen de la plataforma. También, si bien un número considerable de alumnos(as) expresó que considera la plataforma útil, los grupos de docentes, coordinadores(as) y directores(as) tuvieron una tendencia a expresar esta opinión con mayor frecuencia. Finalmente, también se identificó que las y los alumnos(as) suelen expresar menor deseo de seguir utilizando y de recomendar la plataforma en comparación con los tres otros grupos de participantes. La siguiente Tabla 9 ofrece un resumen de estos puntos de convergencia y divergencia.

**Tabla 11: Puntos de convergencia y divergencia**

Puntos de convergencia:	Puntos de divergencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la plataforma</li> <li>• Facilidad de uso de la plataforma</li> <li>• Quejas, fallas y problemas con la plataforma</li> <li>• Monitoreo y conocimiento del avance de las y los alumnos(as)</li> <li>• Motivación e inclusión de la plataforma en evaluación</li> <li>• Frecuencia de los recordatorios</li> <li>• Relación de la plataforma con la materia de matemáticas</li> <li>• Efectividad de la plataforma</li> <li>• Actividades que más gustan, más sirven y menos gustan a las y los estudiantes</li> <li>• Aspectos positivos y por mejorar de la plataforma</li> <li>• Sugerencias o recomendaciones</li> <li>• Posibilidad de continuar el uso y necesidades adicionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia directa con la plataforma</li> <li>• Tiempo de uso semanal por parte de estudiantes</li> <li>• Utilidad de la plataforma</li> <li>• Conocimiento sobre el número de niveles y meta</li> <li>• Deseo de seguir usando y de recomendar la plataforma</li> </ul>

## Síntesis de problemáticas y recomendaciones identificadas

Un área clave las opiniones que fueron recuperadas a través de los grupos focales es aquella de las fallas y problemas que se presentaron, pues estas requerirán atención y solución. De esta forma, la Tabla 10 siguiente recopila las problemáticas que se identificaron, así como la frecuencia con la que estas fueron señaladas por las y los participantes.

**Tabla 12: Esquema de coincidencias en problemáticas identificadas**

Problemáticas	Frecuencia de reporte
Fallas o malentendidos con el nivel 42.	Muy alta
Insuficiencia de recursos tecnológicos y acceso a internet en los hogares.	Muy alta
Falta de capacitación del equipo docente.	Muy alta
Falta de acceso a todos los contenidos por el equipo docente.	Muy alta
Preguntas con respuestas incorrectas.	Alta
Problemas con la recuperación de contraseñas.	Alta
Falta de avisos previos y planificación adecuada para incorporar la plataforma.	Alta
Insuficiencia de recursos tecnológicos y acceso a internet en los planteles.	Alta
Mal funcionamiento de la plataforma en dispositivos móviles.	Media
Poca relación entre la plataforma y los temas de la materia.	Media
Falta de soporte técnico.	Baja
Comunicación poco efectiva sobre el número de niveles a alcanzar.	Baja

Asimismo, algunas de estas problemáticas conllevan a las sugerencias, recomendaciones y deseos de las y los participantes que se recopilan en la siguiente Tabla 11:

**Tabla 13: Esquema de sugerencias y recomendaciones recopiladas**

Sugerencias o recomendaciones	Frecuencia de reporte
Capacitar al equipo docente previo al uso de la plataforma por las y los alumnos(as).	Muy alta
Notificar al plantel del uso de la plataforma con mayor anticipación, para permitir su inclusión en la planificación.	Muy alta
Dar acceso a todos los contenidos de la plataforma al equipo docente con su cuenta.	Muy alta
Mejorar la funcionalidad de la plataforma en dispositivos móviles.	Muy alta
Brindar mejores recursos tecnológicos para asegurar la equidad en el acceso a la plataforma.	Muy alta
Aumentar la cantidad de vidas o eliminar la necesidad de las mismas para evitar interrupciones en el progreso.	Muy alta
Mejorar la comunicación y planeación con respecto al número de niveles meta y evitar hacer cambios espontáneos.	Alta
Volver la plataforma una aplicación en lugar de una página web.	Alta
Permitir el progreso <i>offline</i> .	Alta
Actualizar el registro de alumnos(as) cada semestre.	Alta
Detectar la consulta de respuestas en línea mientras se utiliza la plataforma.	Media
Incluir más elementos audiovisuales en lugar de texto	Media
Permitir el uso de correos personales en lugar de institucionales para que las y los alumnos(as) tengan mayor control sobre sus cuentas	Baja
Ampliar el uso de la plataforma a todos los niveles de bachillerato.	Baja
Incluir información cultural sobre los países que se van desbloqueando.	Baja
Permitir el control y selección de temas a trabajar por parte de las y los docentes para mejorar la relación y sincronización de temas entre la plataforma y la clase	Baja

Sugerencias o recomendaciones	Frecuencia de reporte
Mejorar la navegación permitiendo saltar o seleccionar el tema a trabajar, en lugar de que los temas vayan seriados.	Baja
Reducir la cantidad de temas o segmentar el progreso en partes más manejables.	Baja

## Conclusiones

Tras analizar las opiniones y comentarios de los grupos focales compuestos por estudiantes, docentes, coordinadores(as) y directores(as) de los distintos planteles, se pueden extraer varias conclusiones. En primer lugar, la mayoría de las opiniones indican que los usuarios perciben la plataforma como una buena herramienta para complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de las y los estudiantes. En todos los grupos de participantes hubo varias personas que destacaron la utilidad de la plataforma para repasar y reforzar aprendizajes, así como para generar aprendizajes nuevos cuando se trata de temas que las y los alumnos(as) no han visto en clase.

Sin bien se identificó un nivel de satisfacción considerable con la plataforma, también se registraron una serie de desafíos y áreas de mejora, como se resume en la Tabla 9. Las recomendaciones de los grupos focales giraron en torno a tres aspectos principales: capacitación, recursos y planificación. Las y los participantes solicitaron una capacitación adecuada para las y los docentes y una forma de remediar el acceso no equitativo a los recursos tecnológicos, como computadoras y conexión a internet que existe. Asimismo, enfatizaron la importancia de recibir información anticipada para poder planificar su uso de manera efectiva y garantizar su integración como parte integral del currículo.

En resumen, los grupos focales demostraron una valoración generalmente positiva hacia la Matemática, reconociendo su utilidad en el proceso de aprendizaje, si bien esto fue más generalizado entre las y los docentes, coordinadores(as) y directores(as) que entre las y los estudiantes. No obstante, todos(as) las y los participantes destacaron la necesidad de mejorar aspectos técnicos, incrementar los recursos disponibles y fortalecer la capacitación docente. De esta forma, las opiniones y experiencias de las y los estudiantes, docentes, coordinadores(as) y directores(as) deben informar ajustes y mejoras en la implementación de la plataforma, con el objetivo de maximizar su impacto y beneficio en los entornos educativos donde se utiliza.