

Serie | Aprender del error
Matemáticas

Matemáticas **sin tropiezos** Equivocarse para mejorar

**Ciclo de Educación Diversificada
Nivel de Educación Media**



Ministerio de
Educación

Utilice este material de forma gratuita



Ministerio de
Educación

SERIE | **APRENDER DEL ERROR**

Ciclo de Educación Diversificada del Nivel de Educación Media

Matemáticas sin tropiezos: equivocarse para mejorar

Primera edición



DIGEDUCA
Ministerio de Educación
Guatemala, C. A.

Material de apoyo para docentes y estudiantes



Ministerio de
Educación

Anabella María Giracca Méndez

Ministra de Educación

Francisco Ricardo Cabrera Romero

Viceministro Técnico de Educación

Donaldo Carias Valenzuela

Viceministro Administrativo de Educación

Romelia Mó Isem

Viceministra de Educación Bilingüe e Intercultural

Carlos Humberto Aldana Mendoza

Viceministro de Educación Extraescolar y Alternativa



DIGEDUCA
Ministerio de Educación
Guatemala, C. A.

Edgar Florencio Montúfar Noriega

Director de la Digeduca

Autoría

Cristopher Adolfo Duarte Sánchez

María Guisela Rodríguez Chacón

Edición

María Teresa Marroquín Yurrita de Murga

Diseño y diagramación

Fabiola Lourdes Solís Trinidad

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

© Digeduca 2025, todos los derechos reservados

Se permite la reproducción de este documento total o parcial, siempre que se cite la fuente, no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición, y su reproducción sea únicamente con fines educativos. Queda prohibido el uso de este material, reproducción o traducción con fines comerciales.

Para efectos de auditoría, este material está sujeto a caducidad.

Para citarlo: Rodríguez, M. y Duarte, C. (2025). *Matemáticas sin tropiezos: equivocarse para mejorar. Serie Aprender del error*. Ciclo de Educación Diversificada del Nivel de Educación Media. Material de apoyo para docentes y estudiantes. Ministerio de Educación de Guatemala.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca>

Impreso en Guatemala.

Primera edición.

digeduca@mineduc.gob.gt

Guatemala, 2026.



Presentación

La enseñanza de las matemáticas en el Ciclo de Educación Diversificada en el Nivel de Educación Media del Sistema Educativo Nacional de Guatemala, enfrenta retos significativos que se ven reflejados en los resultados de la prueba aplicada por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca) a los estudiantes del último grado del Ciclo de Educación Diversificada (evaluación Graduandos). Esta prueba busca diagnosticar el nivel de logro alcanzado por los alumnos en los distintos contenidos matemáticos establecidos en el Currículo Nacional Base (CNB) y las competencias básicas para la vida.

Desde los inicios de la aplicación de esta prueba, los resultados han mostrado que los estudiantes graduandos enfrentan serias dificultades en el área de Matemáticas. En el último reporte oficial, el porcentaje de logro en Matemáticas fue de 13 % y menos del 45 % logró responder correctamente los ítems de las cuatro áreas que se evalúan: Aritmética: 37.15 %; Álgebra: 36.09 %; Geometría: 35.09 %; Estadística y probabilidad: 44.81 % (Castillo, 2025).

Estos porcentajes no son casos aislados, sino un patrón que se repite a lo largo de los años, lo cual refleja la necesidad de replantear las estrategias de enseñanza, pues los estudiantes presentan dificultades para aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones concretas, lo cual repercute en su capacidad de razonamiento lógico y resolución de problemas.

Este folleto titulado *Matemáticas sin tropiezos: equivocarse para mejorar* es una nueva propuesta de la ya conocida serie *Aprender del error*, cuyo objetivo es convertirse en un recurso de apoyo para los docentes y estudiantes del ciclo diversificado para fortalecer las competencias matemáticas a partir del análisis de los errores más comunes cometidos por los alumnos en la evaluación Graduandos. La idea central es que los errores no deben concebirse únicamente como fallos, sino como oportunidades de aprendizaje que permiten diagnosticar vacíos, fortalecer procedimientos y alcanzar las competencias.

El documento ha sido organizado en cinco divisiones: Aritmética, Álgebra, Geometría, Estadística y probabilidad y el eje transversal Pensamiento lógico-matemático. Para cada tema se incluye:

- Una explicación teórica breve y precisa.
- Competencia del CNB.
- Un ítem o ejercicio similar a los que se presentan en la evaluación Graduandos.
- La resolución correcta paso a paso.
- Los errores más frecuentes que cometen los estudiantes.
- Recomendaciones pedagógicas para el docente.
- Reflexiones finales de cada tema.
- Herramienta de evaluación.

De esta manera, se convierte en una guía práctica, tanto para la nivelación como para el acompañamiento pedagógico, lo cual contribuye al mejoramiento del rendimiento en matemáticas y a la formación de un pensamiento crítico en los estudiantes guatemaltecos.

Esperamos que esta publicación sea de fácil comprensión y se visualice como una herramienta práctica, integral y de fácil uso que contribuya a una enseñanza de las matemáticas más significativa y contextualizada en la realidad guatemalteca.

Índice

¿Cómo utilizar este folleto?	9
Aritmética	11
Operaciones básicas con números reales	11
Números racionales (fracciones del total)	13
Álgebra	17
Modelación con sistemas de ecuaciones (2x2)	17
Geometría	21
Perímetro y área de figuras planas	21
Estadística y probabilidad	25
Media aritmética	25
Lectura de gráfico de barras	27
Pensamiento lógico - matemático	33
Conectivos lógicos en proposiciones	33
Sugerencias de estrategias de aprendizaje	37
Para los docentes	37
Para los estudiantes	37
Para los directores y supervisores	38
A nivel institucional	38
Referencias	39

¿Cómo utilizar este folleto?

En este folleto aparece una serie de íconos que orientan sobre la información con la cual se desarrollan las cuatro dimensiones de la evaluación Graduandos en Matemáticas: Aritmética, Álgebra, Geometría y Estadística y probabilidad, así como el eje transversal Pensamiento lógico-matemático.



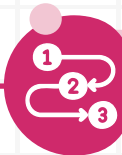
Explicación teórica breve: un repaso de los conceptos básicos necesarios para abordar el tema.



Competencia del CNB: cómo se relaciona el tema con el Currículo Nacional Base del Ciclo de Educación Diversificada.



Ejercicio similar a los que se presentan en la evaluación Graduandos, tomado o adaptado de las evaluaciones nacionales para contextualizar el aprendizaje en situaciones reales.



Resolución paso a paso: procedimiento correcto, detallado y fundamentado.



Errores más comunes: descripción de las equivocaciones frecuentes de los estudiantes, con explicación de por qué se cometen.



Recomendaciones didácticas: estrategias que el docente puede aplicar en el aula para evitar la repetición de los errores.



Reflexiones finales de cada tema.



Herramienta de evaluación: le permite al docente identificar y reforzar los criterios de cada tema que se encuentre en la casilla Debe mejorar.

Más que un compendio de ejercicios, este material pretende ser una guía práctica de acompañamiento que permita comprender las causas de los errores, corregirlos y consolidar aprendizajes significativos.

¿Quién lo puede utilizar?

- a. Docentes de Matemáticas: como material de apoyo para planificar clases de reforzamiento y acompañamiento pedagógico.
- b. Estudiantes del ciclo diversificado: como recurso de autoaprendizaje y práctica guiada.
- c. Directores y supervisores educativos: como referencia para implementar estrategias de mejora en el rendimiento matemático.

Metodología sugerida para el aula

Se recomienda seguir una secuencia didáctica sencilla y práctica:

Paso 1. Presentar el problema: exponer al estudiante un ítem similar a los que aparecen en la evaluación Graduandos, fomentando la reflexión inicial.

Paso 2. Analizar el procedimiento correcto: explicar de manera clara la estrategia de solución, enfatizando la lógica detrás de cada paso.

Paso 3. Identificar el error: revisar las respuestas incorrectas más frecuentes y discutir por qué se cometen.

Paso 4. Practicar con variaciones: proporcionar ejercicios similares con ligeros cambios, para que el estudiante consolide la habilidad.

Paso 5. Retroalimentar: promover la autoevaluación y la reflexión sobre lo aprendido, reforzando el vínculo entre error y corrección.

Relación con las competencias del CNB

Los referentes de la evaluación Graduandos son los siguientes:

- a) Las competencias básicas para la vida.
- b) La competencia matemática.
- c) Las capacidades o procesos de la competencia matemática.

Aunque la evaluación Graduandos no se relaciona directamente con el Currículo Nacional Base, para fines metodológicos en este folleto encontrará competencias del CNB vinculadas con los contenidos abordados.

De esta manera, se comprende que cada tema no se trabaja de forma aislada, sino en correspondencia con el marco curricular oficial y las competencias que se espera que los estudiantes desarrollen durante su paso por el Nivel de Educación Media.

Aritmética

Operaciones básicas con números reales



Sabías que...

Resolver problemas cotidianos exige leer, traducir a una expresión numérica, calcular y revisar.

El dominio de las operaciones básicas con números reales (sumas, restas, multiplicaciones/divisiones con decimales y aproximación razonable cuando aplica «mínimo necesario») constituye una destreza fundamental para los estudiantes, ya que sienta las bases para el desarrollo de competencias más complejas como el álgebra, la estadística y la resolución de problemas aplicados en la vida cotidiana y en áreas profesionales. Comprender y aplicar estas operaciones permite a los jóvenes fortalecer su pensamiento lógico, mejorar la precisión en cálculos y desarrollar la capacidad de analizar situaciones numéricas que se presentan en ámbitos financieros, científicos y tecnológicos. Consolidar esta habilidad en los estudiantes es esencial porque les proporciona herramientas para enfrentar con confianza los retos académicos superiores y la toma de decisiones en contextos reales.



Competencia del CNB

El CNB de Matemáticas para Quinto Bachillerato establece en la competencia 1 que el estudiante utiliza con propiedad el conjunto de los números reales en la solución de operaciones básicas, aplicando la jerarquía de operaciones y empleando distintos procedimientos de cálculo. En el indicador de logro 1.1 se especifica que debe resolver operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números reales en contextos diversos, demostrando comprensión de las propiedades y de la correcta aplicación de la jerarquía operativa.



Ejercicio

En el mercado de Santa Lucía, doña Irma comprará:

- Maíz: 3 lb a Q4.50 cada una.
- Carne: 2 lb a Q23.00 cada una.
- Hojas: 30 a Q0.15 c/u.
- Salsa: 1 lt a Q8.75.
- Mecate: 1 rollo a Q3.25.

Si solo tiene billetes de Q10, ¿con cuánto dinero, como mínimo, debe salir de casa?

- a. Q70.00
- b. Q76.00
- c. Q80.00
- d. Q60.00



Resolución paso a paso

Paso 1. Calcular el total parcial de cada producto:

Maíz: $3 \times 4.50 = 13.50$

Carne: $2 \times 23 = 46$

Hojas: $30 \times 0.15 = 4.50$

Salsa: $1 \times 8.75 = 8.75$

Mecate: $1 \times 3.25 = 3.25$

Paso 2. Calcular el total de la compra, sumando los totales parciales de cada producto.
 $13.50 + 46 + 4.50 + 8.75 + 3.25 = 76$

Paso 3. En lo que comprará gastará un total de Q76.00. Al solo llevar billetes de Q10.00, deberá tener por lo menos Q80.00. Por tanto, la respuesta correcta es la c).



Errores más comunes

- **Opción a:** redondear hacia abajo (70) aunque el total sea 76.
- **Opción b:** dar el total exacto sin atender la restricción de billetes.
- **Opción c:** omisiones parciales (no sumar todos los productos correctamente).



Recomendaciones didácticas

- Resolver operaciones utilizando la ruta en 5 pasos, la cual consiste en (1) leer (2) subrayar datos (3) modelar (expresión); (4) resolver y (5) verificar con la condición.
- Realizar un taller de compras basándose en el contexto local; elaborar una lista real, cálculo exacto y luego «mínimo necesario», según los billetes disponibles.
- Realizar estaciones de error, el cual consiste en tarjetas con subtotales mal hechos, mezclas de unidades o redondeos mal aplicados; los estudiantes detectan y corrigen.
- Resolver ejercicios combinados de operaciones básicas que integren situaciones prácticas, como el cálculo de gastos, ganancias y pérdidas, aplicando la jerarquía operativa.
- Organizar debates matemáticos en parejas o grupos, donde cada estudiante explique los pasos realizados en una operación.
- Relacionar los cálculos con problemas de física y química que requieran operaciones con números reales, para reforzar la aplicación interdisciplinaria.

Números racionales (fracciones del total)



Sabías que...

El manejo de los números racionales, particularmente en la forma de fracciones, es indispensable en el ciclo diversificado porque prepara al estudiante para comprender proporciones, razones y porcentajes, que son herramientas clave en las matemáticas aplicadas. Trabajar con fracciones permite a los alumnos analizar situaciones de reparto, comparación y equivalencia, favoreciendo el pensamiento lógico y la resolución de problemas cotidianos, como el cálculo de descuentos, tasas de interés, recetas de cocina, mezclas de sustancias y otros contextos reales. Además, el estudio de fracciones fomenta la precisión y la capacidad de simplificar procesos matemáticos más complejos que se verán en álgebra, estadística y cálculo.

- **Números racionales (Q).** Fracciones representan partes de un total.
- **Suma de fracciones.** Usa mismo denominador (m.c.m. de denominadores).
- **Complemento.** Si se conoce una fracción del total, el resto es 1-(fracción conocida).
- **Errores típicos.** Sumar numeradores y denominadores «en cruz» o lineal sin justificar; confundir parte con complemento; olvidar simplificar.



Competencia del CNB

El CNB de Matemáticas establece en la competencia 2 que el estudiante interpreta y utiliza números racionales en distintas representaciones para resolver situaciones de la vida diaria y académica. En el indicador de logro 2.1 se señala que debe expresar cantidades en forma de fracciones, simplificarlas, compararlas y realizar operaciones básicas con ellas, mostrando comprensión de su significado y de las relaciones que representan.



Ejercicio

En una jornada de reforestación están trabajando 420 estudiantes. $\frac{3}{10}$ son de Jalapa, $\frac{1}{6}$ de Suchitepéquez y el resto de la capital. ¿Cuántos son de Guatemala (capital)?

- a. 224
- b. 42
- c. 140
- d. 196



Resolución paso a paso

Paso 1. Calculamos la cantidad de estudiantes para cada departamento:

$$\text{Jalapa: } \frac{3}{10} \times 420 = 126.$$

$$\text{Suchitepéquez: } \frac{1}{6} \times 420 = 70.$$

Paso 2. Calculamos el total de estudiantes por estos dos departamentos.
 $126 + 70 = 196$

Paso 3. Ya que se conoce el total de estudiantes por los dos departamentos, se calcula el complemento para el total.
 $420 - 196 = 224$

Paso 4. El complemento son 224. Son 224 estudiantes que pertenecen a la ciudad de Guatemala. Por tanto, la opción de respuesta correcta es la a).



Errores más comunes

- **Opción b:** tomar $\frac{1}{10}$ del total.
- **Opción c:** usar «un tercio», dado que son 3 departamentos.
- **Opción d:** contar la parte y no el complemento.



Recomendaciones didácticas

- Realizar modelos visuales, los cuales consisten en tiras o círculos fraccionados mostrando la parte conocida y el complemento.
- Utilizar lenguaje matemático claro utilizando términos como «parte», «todo», «complemento» y «proporción».
- Proponer ejercicios de comparación de fracciones en contextos prácticos, como la distribución de recursos en porcentajes o proporciones.
- Diseñar actividades de simplificación de fracciones mediante dinámicas de grupo, donde los estudiantes expliquen los pasos que realizan al reducirlas.
- Utilizar representaciones gráficas, como diagramas de barras o círculos, para visualizar fracciones y reforzar la comprensión de su equivalencia.
- Aplicar problemas contextualizados, como calcular descuentos, porcentajes de participación o mezclas de ingredientes, que impliquen el uso de fracciones.



Reflexión del apartado de Aritmética

El desempeño observado revela que la dificultad no suele estar en «hacer cuentas», sino en leer, traducir y verificar. Los errores más repetidos (confundir unidades, omitir ítems en la suma, aplicar mal el redondeo o ignorar condiciones como «solo billetes de Q10») indican desorden procedimental y débil control de la jerarquía de operaciones. El reto docente es enseñar a planear el cálculo (datos → modelo → operación → verificación) y a estimar para chequear la veracidad del resultado, usando contextos cercanos (mercado, tortillería, transporte) que den sentido a los números.

El Informe nacional de la evaluación Graduandos 2024 (Castillo, 2025) evidencia que en Aritmética los estudiantes alcanzaron un 37.15 % de respuestas correctas, lo cual refleja que menos de la mitad logró resolver satisfactoriamente los ítems propuestos. Este desempeño señala que persisten dificultades en el dominio de operaciones básicas, fracciones y cálculos con números reales. El reto para los docentes está en reforzar la práctica sistemática, vinculando los ejercicios con situaciones cotidianas que den sentido a las operaciones.

Promover actividades de aplicación en contextos financieros, científicos o de uso práctico permitirá consolidar la seguridad y autonomía de los estudiantes en el manejo de cálculos fundamentales.



Herramienta de evaluación

A continuación, se comparte una escala de rango para que el docente o el estudiante pueda identificar y reforzar aquellos criterios que se encuentren en la casilla Debe mejorar.

Criterio	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
Aplica correctamente las operaciones básicas con números reales en ejercicios diversos.				
Reconoce y utiliza la jerarquía de operaciones en expresiones numéricas.				
Resuelve problemas contextualizados que requieren operaciones con números reales.				
Representa y manipula números racionales en forma de fracción.				
Simplifica fracciones de manera correcta y justifica los pasos realizados.				
Compara fracciones y establece relaciones de equivalencia entre ellas.				
Aplica operaciones básicas con números racionales en situaciones prácticas.				
Relaciona el uso de fracciones con porcentajes, razones y proporciones.				
Utiliza estrategias gráficas y simbólicas para interpretar fracciones y operaciones con números reales.				
Demuestra precisión, orden y claridad en el desarrollo de cálculos aritméticos.				

Álgebra

Modelación con sistemas de ecuaciones (2x2)



Sabías que...

El aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 es clave para los estudiantes porque desarrolla la capacidad de representar y resolver situaciones reales mediante modelos algebraicos. Estos sistemas permiten comprender cómo se relacionan dos variables y cómo se pueden utilizar distintos métodos como sustitución, igualación, reducción o gráficos para encontrar soluciones. Para los alumnos, dominar esta habilidad implica no solo resolver ejercicios abstractos, sino también analizar y dar respuesta a problemas aplicados en economía, administración, ingeniería y ciencias naturales. La modelación algebraica fomenta el razonamiento crítico, la capacidad de síntesis y la transferencia de conocimientos a contextos prácticos.

- **Modelar** es asignar variables a cantidades desconocidas y relacionarlas con ecuaciones que describen dos perspectivas de la misma situación (conteo de paquetes y conteo de unidades).
- **Coherencia de unidades.** No mezclar «paquetes» con «velas» en una misma ecuación.
- **Métodos de solución.** Sustitución, igualación o eliminación; al final, interpretar la solución en el contexto y verificar que sea entera si el problema lo exige (no existen 3.5 paquetes).
- **Alertas.** Intercambiar ecuaciones; usar decimales impropios por cambio de unidad; olvidar la restricción de números enteros.



Competencia del CNB

El CNB de Matemáticas establece en la competencia 3 que el estudiante utiliza modelos algebraicos para representar y resolver situaciones de la vida cotidiana. En el indicador de logro 3.1 se especifica que debe plantear y resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, empleando diferentes métodos y verificando sus resultados.

1+1

Ejercicio

Una cooperativa arma paquetes de velas: unos de 6 y otros de 8 velas. Se prepararon 14 paquetes con un total de 100 velas. ¿Qué sistema modela la situación?

a) $\begin{cases} 14(x+y) = 100 \\ 6x+8y = 100 \end{cases}$

c) $\begin{cases} x+y = 14 \\ 6x+8y = 100 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x+y = 100 \\ 6x+8y = 14 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x+y = 14 \\ 0.06x + 0.08y = 100 \end{cases}$

1
2
3

Resolución paso a paso

Paso 1. Asignar una variable a cada tipo de paquete de velas.

Sean x : la cantidad de paquetes de 6; y : la cantidad de paquetes de 8.

Paso 2. Plantear las ecuaciones con la información del problema.

1. Se puede plantear una ecuación sabiendo que son 14 paquetes en total: $x+y=14$.
2. Se puede plantear otra ecuación sabiendo que son 100 velas en total: $6x+8y=100$.

Paso 3. Al ser dos ecuaciones las que se pudieron plantear, se puede armar un sistema de ecuaciones de 2×2 .

$$\begin{cases} x+y = 14 \\ 6x+8y = 100 \end{cases}$$

Paso 4. El sistema de ecuaciones que modela el problema es $\begin{cases} x+y = 14 \\ 6x+8y = 100 \end{cases}$.
Por tanto, la opción de respuesta correcta es la c).

ERR

Errores más comunes

- **Opción a:** confundir el conteo de paquetes con el total de velas.
- **Opción b:** intercambiar ecuaciones.
- **Opción c:** cambiar unidades sin sentido.



Recomendaciones didácticas

- Realizar manipulativos simples lo cual consiste en fichas que representen paquetes de 6 y de 8; construir combinaciones que cumplan el total de paquetes y de unidades.
- Realizar un chequeo de validez haciendo preguntas como ¿los resultados son enteros?, ¿tienen sentido? Si no, discutir la consistencia de datos (gran ocasión para pensamiento crítico).
- Hacer secuencias de complejidad, primero sistemas coherentes con solución entera; luego, casos sin solución entera para analizar qué significa en la realidad.
- Resolver problemas de la vida real como el cálculo de precios, mezcla de productos o comparación de tarifas, mediante sistemas de ecuaciones 2×2 .
- Utilizar representaciones gráficas para mostrar la intersección de rectas como solución del sistema, reforzando la comprensión visual.
- Proponer proyectos pequeños en grupos donde los estudiantes formulen un problema y lo resuelvan con sistemas de ecuaciones.



Reflexión del apartado de Álgebra

En el área de Álgebra, el *Informe nacional de la evaluación Graduandos 2024* (Castillo, 2025) muestra un 36.09 % de respuestas correctas, ubicándose como una de las subáreas con mayor dificultad. El bajo porcentaje evidencia que los estudiantes enfrentan obstáculos en la modelación de problemas y en la resolución de sistemas de ecuaciones. Este resultado sugiere la necesidad de fortalecer el trabajo con métodos variados (sustitución, igualación, reducción y representación gráfica), así como el vínculo del álgebra con problemas prácticos que hagan visible su utilidad. Convertir el álgebra en una herramienta de análisis y solución de situaciones reales permitirá a los alumnos desarrollar un razonamiento más flexible y crítico.

Las fallas principales provienen de la modelación: definir variables, mantener unidades coherentes y traducir la situación a un sistema correcto. Aparecen confusiones como intercambiar ecuaciones, mezclar «paquetes» con «unidades» u olvidar que las soluciones deben ser enteras cuando el contexto lo exige. El foco pedagógico debe estar en la traducción bidireccional (del texto al sistema y viceversa), la interpretación de resultados y el uso de material concreto o representaciones para validar que el modelo «se ajusta» con la realidad.



Herramienta de evaluación

A continuación, se comparte una escala de rango para que el docente o el estudiante pueda identificar y reforzar aquellos criterios que se encuentren en la casilla Debe mejorar.

Criterio	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
Traduce situaciones de la vida real a sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
Aplica con propiedad los métodos de sustitución, igualación y reducción.				
Utiliza gráficas para representar y verificar soluciones.				
Justifica los procedimientos realizados al resolver sistemas.				
Verifica sus soluciones por diferentes métodos.				
Muestra precisión en cálculos algebraicos.				
Emplea notación matemática correcta en los procedimientos.				
Resuelve problemas aplicados de manera contextualizada.				
Trabaja en equipo para modelar y resolver problemas algebraicos.				
Evidencia razonamiento lógico en la resolución de sistemas.				

Geometría

Perímetro y área de figuras planas



Sabías que...

El estudio del perímetro y área de figuras planas conecta las matemáticas con el entorno físico inmediato. Estas medidas permiten calcular superficies y bordes de objetos reales, lo cual es esencial en campos como la arquitectura, la construcción, el diseño y la agronomía. Para los estudiantes, comprender cómo calcular perímetros y áreas de polígonos y figuras compuestas fortalece la capacidad de aplicar fórmulas, interpretar dimensiones y desarrollar razonamiento espacial. Además, promueve la exactitud en cálculos prácticos que se utilizan en presupuestos, planos y proyectos de la vida cotidiana.

- **Perímetro:** longitud del contorno.
- **Área:** superficie encerrada.
- **Lectura de diagramas:** distinguir medidas exteriores e interiores y reconocer recortes o franjas.
- **Unidades:** perímetro en unidades lineales (cm, m); área en unidades cuadradas (cm^2 , m^2).
- **Errores típicos:** confundir área con perímetro; duplicar mal; usar medidas de la figura exterior para la interior.



Competencia del CNB

El CNB establece en la competencia 4 que el estudiante calcula medidas de figuras geométricas planas aplicando propiedades y fórmulas establecidas. En el indicador de logro 4.1 se especifica que debe determinar perímetros y áreas de figuras regulares e irregulares, utilizando procedimientos exactos y verificando resultados.

1+1

Ejercicio

La figura muestra un rectángulo que tiene una sección sombreada.

¿Cuál es el perímetro de la sección sombreada?

- a. 220 cm
- b. 62 cm
- c. 31 cm
- d. 88 cm



Resolución paso a paso

Paso 1. Calcular cuánto mide la base del rectángulo que está sombreado.
Base del rectángulo sombreado: $35 \text{ cm} - 24 \text{ cm} = 11 \text{ cm}$.

Paso 2. Calcular el perímetro de la región sombreada con la fórmula $P = 2(b+h)$.
 $P = 2(11 \text{ cm} + 20 \text{ cm}) = 2(31 \text{ cm}) = 62 \text{ cm}$.

Paso 3. El perímetro de la región sombreada es 62 cm. Por tanto, la opción de respuesta correcta es la b).



Errores más comunes

- **Opción a:** calcula el área de la sección sombreada.
- **Opción c:** calcula el perímetro de la región sombreada solo sumando dos lados.
- **Opción d:** calcula el perímetro de la región no sombreada.



Recomendaciones didácticas

- Medir perímetros de mesas, pizarras, cancha; comparar con áreas para entender diferencias.
- Pedir a los estudiantes que etiqueten todas las longitudes y unidades que encuentren en el salón de clases; deberán marcar con un color lo que sí se usa y con otro color lo que no.
- Preparar ejemplos con confusiones comunes y pedir a los equipos que expliquen por qué están mal y cómo corregir.
- Calcular perímetros y áreas de objetos reales del aula o del entorno, como mesas, ventanas y patios, midiendo directamente.
- Resolver problemas prácticos de cálculo de materiales en construcción o diseño, aplicando fórmulas de áreas y perímetros.
- Realizar actividades grupales en las que se construyan figuras planas con cartón o papel y se midan sus dimensiones.



Reflexión del apartado de Geometría

El desempeño en Geometría alcanzó un 35.09 % de respuestas correctas (Castillo, 2025). Esto indica que los estudiantes presentan vacíos significativos en el cálculo de perímetros, áreas y en la interpretación de propiedades geométricas. La dificultad podría estar asociada a la falta de conexión entre las fórmulas y los problemas concretos del entorno. El reto consiste en llevar la geometría al contexto cercano de los estudiantes: medir superficies reales, interpretar planos y aplicar las fórmulas en proyectos escolares. De esta manera, la geometría puede convertirse en un recurso para comprender y transformar el espacio, y no solo en un conjunto abstracto de procedimientos. La meta es construir un ojo geométrico que lea el diagrama antes de operar.



Herramienta de evaluación

A continuación, se comparte una escala de rango para que el docente o el estudiante pueda identificar y reforzar aquellos criterios que se encuentren en la casilla Debe mejorar.

Criterio	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
Aplica correctamente fórmulas de perímetro y área de figuras planas.				
Mide con precisión objetos reales para calcular sus dimensiones.				
Resuelve problemas contextualizados de cálculo de áreas y perímetros.				
Representa gráficamente las figuras y sus medidas.				
Explica los pasos realizados en el cálculo.				
Relaciona los cálculos con situaciones de la vida real.				
Utiliza instrumentos de medición de manera adecuada.				
Demuestra orden y claridad en procedimientos geométricos.				
Trabaja en equipo en actividades prácticas de geometría.				

Estadística y probabilidad

Media aritmética



Sabías que...

La media aritmética es una medida de tendencia central que resume un conjunto de datos en un solo valor representativo. Su estudio es fundamental porque permite analizar información estadística en contextos académicos, científicos y sociales. Comprender cómo calcular e interpretar la media ayuda a los estudiantes a organizar datos, detectar patrones y tomar decisiones fundamentadas. Además, esta medida se aplica en áreas como la economía, la educación, la salud y la investigación, donde se requiere sintetizar información de manera precisa.

- **La media (promedio):** se obtiene al sumar todos los datos y dividiéndolos entre la cantidad de datos. Este describe el centro de los datos si no hay valores extremos fuertes.
- **Unidades.** La media se expresa en la misma unidad que los datos.
- **Comparación con mediana y moda.** La mediana es robusta a valores atípicos; la moda es el valor más frecuente. Elegir medida según el propósito.
- **Recomendación.** Verifica que la media quede entre el valor mínimo y el valor máximo.



Competencia del CNB

El CNB de Matemáticas establece en la competencia 5 que el estudiante interpreta y calcula medidas de tendencia central. En el indicador de logro 5.1 se señala que debe calcular la media aritmética de conjuntos de datos y analizar su significado en el contexto presentado.



Ejercicio

Una tortillería reportó que las lb de masa usadas en los 7 días de una semana fueron: 24, 12, 28, 24, 40, 46 y 36. ¿Cuál fue el promedio semanal de lb usadas?

- a. 24
- b. 210
- c. 30
- d. 28



Resolución paso a paso

Paso 1. Sumar los datos.

$$24+12+28+24+40+46+36=210$$

Paso 2. Dividir entre el número total de datos.

$$\frac{210}{7} = 30$$

Paso 3. La media es 30. Por tanto, la opción de respuesta correcta es la c).



Errores más comunes

- **Opción a:** confundir media con moda. (El valor más repetido es 24).
- **Opción b:** solo calcular la suma y no dividir entre el número de datos.
- **Opción d:** confundir media con mediana. (El valor que queda al centro, después de ordenar los datos, es 28).



Recomendaciones didácticas

- Hacer cálculos de datos del entorno, como los tiempos de traslado en bus, precios locales, producción familiar; calcular media, mediana, moda y comparar decisiones.
- Realizar investigaciones breves para responder interrogantes, como ¿en qué casos conviene mediana en lugar de media? (cuando hay datos atípicos).
- Elaborar gráficas rápidas, ya sea de línea o barras para visualizar tendencia y extremos.
- Calcular la media de calificaciones del grupo y discutir su interpretación.
- Usar ejemplos de estadísticas deportivas para calcular y analizar promedios.
- Trabajar con datos reales de encuestas para obtener la media aritmética.
- Comparar la media con otros valores del conjunto para interpretar variaciones.

Lectura de gráfico de barras



Sabías que...

La lectura e interpretación de gráficos de barras es una destreza esencial porque facilita la comprensión de información representada visualmente. Este aprendizaje fortalece la capacidad crítica para analizar datos de medios de comunicación, investigaciones y contextos cotidianos. El desarrollo de esta habilidad permite a los estudiantes interpretar comparaciones, identificar tendencias y comunicar conclusiones de manera efectiva.

- **Ejes y escala.** El eje vertical marca frecuencias/valores; el horizontal, categorías o sesiones. Las barras deben tener igual ancho y una escala clara.
- **Comparación válida.** No decidir por una barra máxima aislada; comparar promedios o totales según la pregunta.
- **Trampas comunes.** Escalas truncadas que exageran diferencias, barras sin etiquetas o con unidades omitidas.



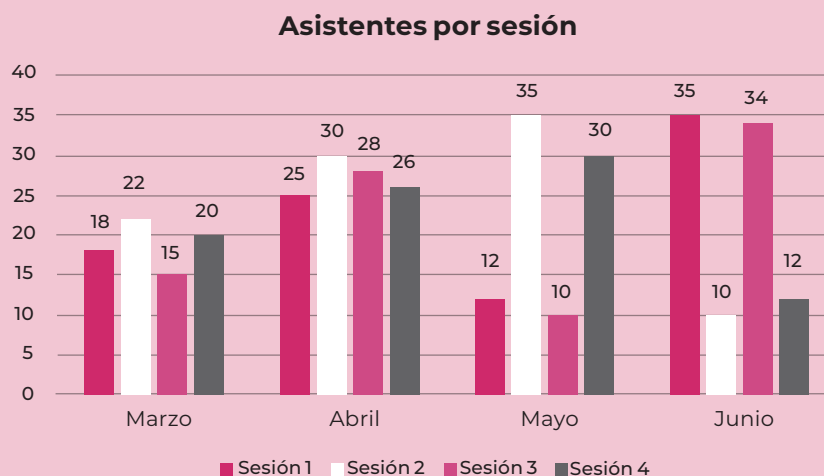
Competencia del CNB

El CNB de Matemáticas establece en la competencia 6 que el estudiante interpreta representaciones gráficas de datos. En el indicador de logro 6.1 se señala que debe leer gráficos de barras, extraer conclusiones y responder preguntas a partir de la información presentada.



Ejercicio

En una oficina se realizan cuatro sesiones por mes. El reporte de los asistentes por sesión de cuatro meses se presenta en el gráfico siguiente:



¿En qué mes el promedio de asistencia fue mayor?

- a. Marzo
- b. Abril
- c. Mayo
- d. Junio



Resolución paso a paso

Paso 1. Calcular el promedio de asistentes por cada mes.

$$\text{Marzo: } \frac{18 + 22 + 15 + 20}{4} = \frac{75}{4} = 18.75$$

$$\text{Abril: } \frac{25 + 30 + 28 + 26}{4} = \frac{109}{4} = 27.25$$

$$\text{Mayo: } \frac{12 + 35 + 10 + 30}{4} = \frac{87}{4} = 21.75$$

$$\text{Junio: } \frac{35 + 10 + 34 + 12}{4} = \frac{91}{4} = 22.75$$

Paso 2. El mes con mayor promedio de asistentes es abril. Por tanto, la opción de respuesta correcta es la b).



Errores más comunes

- **Opción a:** eligen por un valor alto puntual y no por el promedio.
- **Opción c:** se dejan llevar por la barra máxima (35) sin considerar los mínimos.
- **Opción d:** eligen por un valor alto puntual y no por el promedio.



Recomendaciones didácticas

- Interpretar gráficos de barras de periódicos, revistas o informes digitales.
- Construir gráficos de barras a partir de encuestas realizadas en clase.
- Analizar comparaciones de frecuencias y tendencias mostradas en gráficos.
- Debatir en grupo las conclusiones que se pueden obtener de los gráficos.
- Presentar gráficos de barras con información incompleta o con distractores para que los estudiantes identifiquen errores, fomentando el pensamiento crítico y la atención al detalle.
- Realizar actividades de interpretación comparativa, donde los estudiantes contrasten dos gráficos distintos sobre el mismo tema y discutan similitudes y diferencias en los datos.
- Pedir a los estudiantes que redacten conclusiones escritas a partir de la lectura de un gráfico, fortaleciendo la capacidad de comunicar resultados con claridad.



Reflexión del apartado de Estadística y probabilidad

El *Informe nacional de la evaluación Graduandos 2024* (Castillo, 2025) reporta un 44.81 % de respuestas correctas en Estadística y probabilidad, constituyéndose en la subárea con mejor desempeño del examen. Este resultado muestra que los estudiantes logran interpretar datos y aplicar procedimientos básicos, como la media aritmética y la lectura de gráficos, aunque todavía existen carencias para alcanzar niveles más altos de análisis.

El reto está en convertir la estadística en un proceso activo de interpretación y comunicación de información, utilizando datos reales que fortalezcan la capacidad crítica, como encuestas, deportes, juegos o fenómenos de azar, para que el aprendizaje sea significativo. Impulsar proyectos que involucren encuestas, análisis de medios y aplicaciones digitales puede favorecer una comprensión más sólida y significativa de esta subárea.



Herramienta de evaluación

A continuación, se comparte una escala de rango para que el docente o el estudiante pueda identificar y reforzar aquellos criterios que se encuentren en la casilla Debe mejorar.

Criterio	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
Calcula correctamente la media aritmética de conjuntos de datos.				
Interpreta el significado de la media en diferentes contextos.				
Relaciona la media con otros valores del conjunto de datos.				
Construye gráficos de barras con datos recolectados.				
Interpreta con precisión la información de gráficos de barras.				
Responde preguntas fundamentadas en la información estadística.				
Aplica procedimientos ordenados en cálculos y gráficas.				
Utiliza herramientas digitales para graficar datos.				
Relaciona datos estadísticos con fenómenos de la vida cotidiana.				
Comunica de forma clara conclusiones derivadas de datos estadísticos.				

Pensamiento lógico - matemático

Conectivos lógicos en proposiciones



Sabías que...

El estudio de los conectivos lógicos en proposiciones fortalece el razonamiento formal y la capacidad de argumentar de manera coherente. Los conectivos como «y», «o», «si... entonces» y «si y solo si» permiten construir proposiciones compuestas y analizar su veracidad. En el ciclo diversificado, esta habilidad desarrolla la capacidad crítica, el pensamiento estructurado y la resolución de problemas complejos, útiles tanto en matemáticas como en filosofía, derecho, informática y ciencias en general.

Las proposiciones pueden combinarse con conectivos: negación ($\neg p$), conjunción ($p \wedge q$), disyunción ($p \vee q$), condicional ($p \rightarrow q$), bicondicional ($p \leftrightarrow q$). En lógica interesa la relación entre enunciados, no su contenido.



Competencia del CNB

El CNB establece en la competencia 7 que el estudiante aplica principios de la lógica matemática en la construcción y análisis de proposiciones. En el indicador de logro 7.1 se especifica que debe reconocer y utilizar los conectivos lógicos en enunciados, determinando su valor de verdad.



Ejercicio

Considere: «Si llueve (p), entonces se suspende el partido (q)». ¿Cuál es la forma simbólica correcta?

- a. $p \wedge q$
- b. $p \leftrightarrow q$
- c. $p \vee q$
- d. $p \rightarrow q$



Resolución paso a paso

Paso 1. Como se utiliza la expresión Si... entonces..., se habla de una condicional; por tanto, la expresión correcta es $p \rightarrow q$.

Paso 2. Al ser $p \rightarrow q$, la opción de respuesta correcta es la d).



Errores más comunes

- **Opción a:** confundir con la conjunción.
- **Opción b:** confundir con la bicondicional.
- **Opción c:** confundir con la disyunción.



Recomendaciones didácticas

- Construir ejemplos y contraejemplos y tablas de verdad sencillas.
- Leer en voz alta conectores («y», «o», «si... entonces», «si y solo si») para afianzar significado lógico.
- Analizar enunciados cotidianos y transformarlos en proposiciones con conectivos lógicos.
- Resolver tablas de verdad para diferentes conectivos.
- Relacionar los conectivos lógicos con ejemplos de programación informática.
- Realizar debates donde los estudiantes identifiquen falacias o contradicciones en argumentos usando lógica proposicional.



Reflexión del apartado Pensamiento lógico - matemático

En Pensamiento lógico-matemático, el *Informe nacional de la evaluación Graduandos 2024* (Castillo, 2025) señala un 40.61% de respuestas correctas, lo que refleja debilidades en el uso de conectivos lógicos como tratar «si... entonces...» como «y», o confundir condicional con bicondicional. Esto muestra necesidad de fortalecer el razonamiento proposicional, la contraposición y la traducción entre lenguaje natural y simbólico.

El análisis de proposiciones y la aplicación del razonamiento formal también muestra una debilidad. Este bajo desempeño revela que los estudiantes aún no desarrollan plenamente la capacidad de estructurar argumentos ni de aplicar la lógica matemática en la solución de problemas. El reto educativo está en promover actividades de razonamiento crítico, debates, resolución de enigmas y ejercicios que vinculen la lógica con situaciones reales como la programación informática o el análisis de argumentos con precisión para ganar control sobre la estructura lógica que subyace a los problemas y de esta forma, se pueda fortalecer la habilidad de pensar con claridad, consistencia y rigor.



Herramienta de evaluación

A continuación, se comparte una escala de rango para que el docente o el estudiante pueda identificar y reforzar aquellos criterios que se encuentren en la casilla Debe mejorar.

Criterio	Excelente	Muy bueno	Bueno	Debe mejorar
Reconoce conectivos lógicos en proposiciones cotidianas.				
Construye proposiciones compuestas con conectivos lógicos.				
Aplica tablas de verdad para analizar proposiciones.				
Interpreta correctamente valores de verdad en enunciados.				
Relaciona conectivos lógicos con situaciones reales o tecnológicas.				
Identifica inconsistencias en argumentos mediante lógica.				
Usa lenguaje simbólico para representar proposiciones.				
Aplica orden y claridad en procedimientos lógicos.				
Trabaja en grupo para resolver problemas de lógica.				
Evidencia pensamiento crítico en el análisis de proposiciones.				

Sugerencias de estrategias de aprendizaje

Para los docentes

- Incorporar el análisis de errores como práctica habitual en clase, no solo durante la evaluación, sino para identificar y corregir malentendidos.
- Favorecer metodologías activas como aprendizaje basadas en problemas, trabajo colaborativo y uso de material concreto.
- Promover la práctica constante con ejercicios variados que combinen la resolución procedimental con la aplicación de conceptos contextualizados y de la vida real.
- Hacer énfasis en el procedimiento que utilizan los resultados y hacer preguntas como estas: ¿Qué pasos hiciste para hallar la respuesta? ¿De qué otra manera se puede resolver? ¿Puedes describir lo que hiciste para hallar la respuesta? ¿Quién me puede dar otro ejemplo similar a este ejercicio?
- Organizar a los estudiantes en grupos de 3 o 4 para que construyan y propongan ejercicios que sean similares al que usted trabaja en clase, fomentando la comprensión profunda.

Para los estudiantes

- Reconocer que el error no es un fracaso, sino una oportunidad para aprender y mejorar la comprensión matemática.
- Revisar cada procedimiento paso a paso y comparar el propio trabajo con la resolución correcta para detectar dónde estuvo la desviación.
- Hacer preguntas activamente al docente o a compañeros cuando surjan dudas sobre un concepto, un procedimiento o la solución de un problema.
- Establecer conexiones entre el contenido matemático (fórmulas, reglas) y situaciones prácticas o ejemplos de la vida real para entender su utilidad.
- Crear un resumen o «fichero» personal de fórmulas, conceptos clave y procedimientos más comunes o difíciles para un repaso constante y efectivo.

Para los directores y supervisores

- Usar este folleto como insumo de acompañamiento docente y la mentoría pedagógica, más allá de ser un recurso solo para los estudiantes.
- Planificar reforzamientos en matemáticas, priorizando aquellos contenidos que presentaron baja ejecución en la evaluación Graduandos.
- Dar seguimiento a la aplicación del folleto en las aulas e incentivar la innovación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas.
- Facilitar espacios de intercambio para que los docentes compartan buenas prácticas de aula sobre cómo usar el error como herramienta de aprendizaje.
- Asegurar la disponibilidad de recursos didácticos como material concreto, que apoyen las metodologías activas sugeridas en el folleto.

A nivel institucional

- Continuar la producción de materiales basados en evidencia que respondan a los resultados reales de las evaluaciones nacionales.
- Fomentar programas de capacitación docente con énfasis en la didáctica de las Matemáticas en el Ciclo de Educación Diversificada.
- Difundir buenas prácticas de acompañamiento educativo para que el error se convierta en un motor de mejora y no en una barrera.
- Establecer un sistema periódico de monitoreo y evaluación de la efectividad de las estrategias y materiales implementados en el aula.
- Promover alianzas estratégicas con universidades o entidades especializadas para fortalecer la formación y actualización del profesorado en métodos innovadores.

Referencias

Castillo, W. (2025). *Informe nacional de la evaluación Graduandos 2024*. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación de Guatemala.

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (2024). *¿Qué debo saber para realizar la prueba de Matemática?* Evaluación Graduandos. Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2012). *Currículo Nacional Base. Bachillerato en Ciencias y Letras. Ciclo Diversificado – Nivel Medio. Área de Matemática*. Dirección General de Currículo

Ministerio de Educación (2020). *Matemática 1.º Básico. Educación Media* (1.ª ed.). Dirección General de Gestión de la Calidad Educativa – DIGECADE.

Ministerio de Educación (2020). *Matemática 2.º Básico. Educación Media* (1.ª ed.). Dirección General de Gestión de la Calidad Educativa – DIGECADE.

Ministerio de Educación (2020). *Matemática 3.º Básico. Educación Media* (1.ª ed.). Dirección General de Gestión de la Calidad Educativa – DIGECADE.

Quiñonez, A. (2017) *¿Qué hay detrás de las pruebas Graduandos? Construcción de las pruebas para estudiantes graduandos. Marco de referencia de las pruebas nacionales*. Compendio. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Departamento de Desarrollo de Pruebas Monolingües. Ministerio de Educación.

Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica* (3.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.

Notas

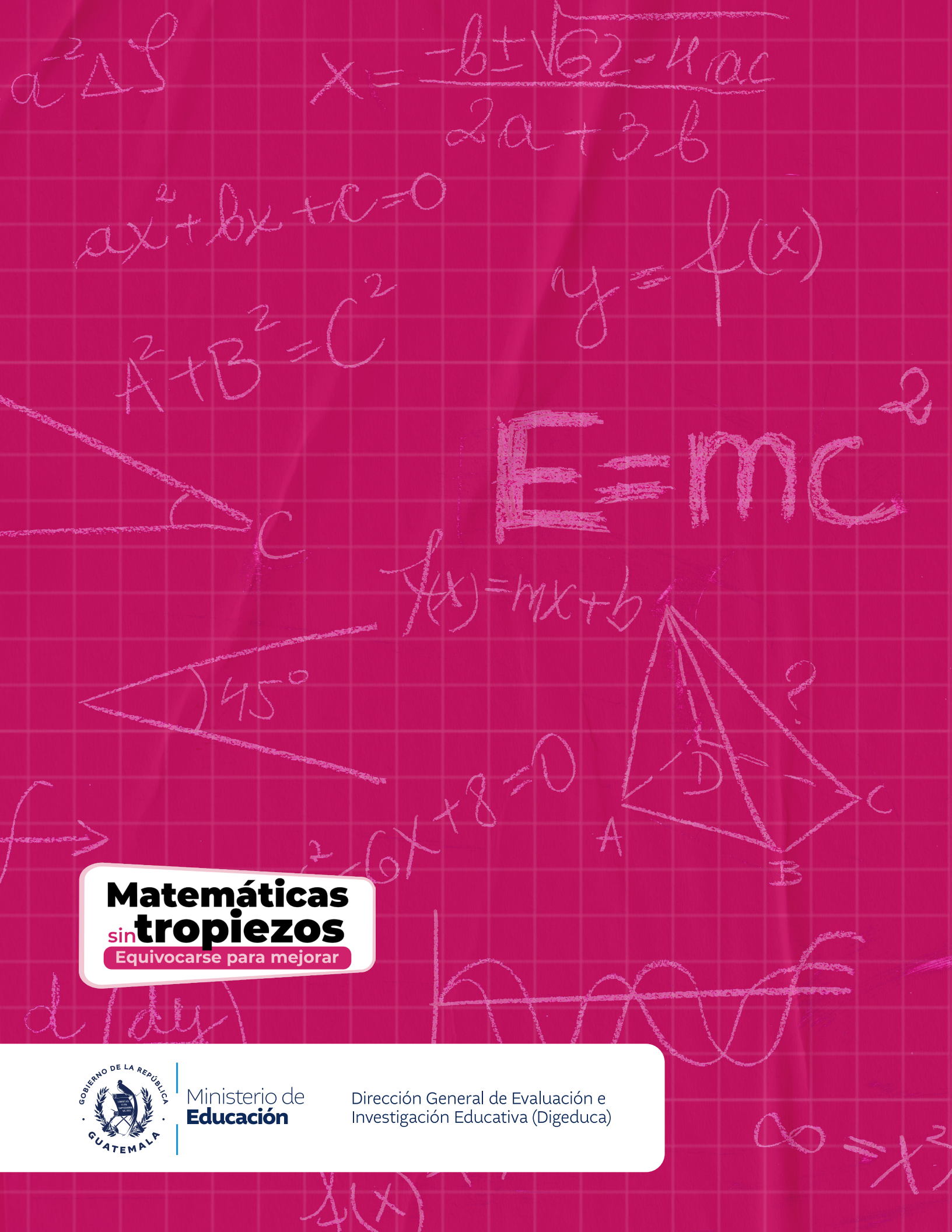
Notas

Notas

Notas

Notas

Notas



Matemáticas
sin tropiezos
Equivocarse para mejorar



Ministerio de
Educación

Dirección General de Evaluación e
Investigación Educativa (Digeduca)