

Operativo Nacional de Evaluación

Informe de resultados ● Interpretación pedagógica
de logros y dificultades

2000

MATEMÁTICA

9° EGB
2° Medio



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
PRESIDENCIA de la NACIÓN

IDECE
Instituto para el Desarrollo
de la Calidad Educativa

INTRODUCCIÓN

A partir de los resultados de la Prueba de Matemática de 2° año de Nivel Medio/ 9° año de Educación General Básica, que tuvo en el año 2000 carácter muestral, se diferenciaron los temas en que los alumnos obtuvieron los mejores y los más bajos resultados.

Estos datos fueron analizados según las capacidades y los contenidos evaluados para que los docentes se informen en qué aspectos los alumnos tienen un mejor desempeño y en cuáles parecen tener más dificultades.

A continuación, se presentarán ejemplos de los ítems con mayores porcentajes de respuestas correctas, que pertenecen a los siguientes contenidos: Números y operaciones, Estadística y probabilidades, Lenguaje gráfico y algebraico y Medición.

En segundo término, se presentarán los ejercicios con menores porcentajes de respuestas correctas, que corresponden a los contenidos de Geometría y Funciones.

Estos últimos temas fueron analizados con más detalle para que los docentes los puedan comparar con las dificultades que suelen presentar sus alumnos en su práctica cotidiana en las aulas. Es decir, este documento tiene como finalidad dar la posibilidad al docente de cotejar las interpretaciones y sugerencias propuestas para estos contenidos, con las suyas propias sobre las dificultades y las formas de mejorarlas.

Merece destacarse que las mayores dificultades en cuanto a las capacidades evaluadas se observa en: Reconocer conceptos y Resolver problemas.

A continuación, se presenta el cuadro con los promedios de los porcentajes de respuestas correctas según capacidades y contenidos evaluados.

ONE 2000
Matemática 2° / 9° año
Porcentaje de Respuestas Correctas

Capacidades y contenidos	Reconocer	Conceptualizar	Aplicar algoritmos	Resolver problemas	Media nacional (Contenidos)
N° y operaciones	2 ítem***	5 ítem	3 ítem	6 ítem	50,84 %
Funciones **		2 ítem Ítem N° 17* Ítem N° 18	1 ítem Ítem N° 19	2 ítem Ítem N° 21	46,60%
Lenguaje gráfico y algebraico		2 ítem	1 ítem		56,61%
Medición		1 ítem	2 ítem	4 ítem	50,22%
Estadística y probabilidades	1 ítem			2 ítem	58,87%
Geometría **	1 ítem	2 ítem ítem N° 30		3 ítem Ítem N° 33	43,23%
Media nacional (Capacidades)	57,24 %	45,71 %	54,48%	49,70%	53,65%

(*) Números de los ítem en la prueba que son analizados en esta publicación.

(**) Contenidos que presentaron mayor dificultad

(***) Cantidad de ítem en la prueba

Nota: La última copia de la tabla corresponde a la Media Nacional de dificultad de cada bloque de contenidos. La última fila corresponde a la Media Nacional de dificultad de cada capacidad evaluada.

Contenidos que obtuvieron

mayor porcentaje de

respuestas correctas

Números y operaciones

7 Un chocolate cuesta c centavos, ¿cuál es el precio de media docena de chocolates?

A) $\frac{c}{2}$

B) $\frac{c}{6}$

C) $c \cdot 2$

D) $c \cdot 6$

M090147

60 % de respuestas correctas

Estadística y probabilidades

39 Si al tirar un dado sale 3 veces seguidas el número 2, la próxima vez que se tira el dado, ¿qué es más probable?

- A) Sacar un 2.
- B) Sacar otro número que **no** sea 2.
- C) Sacar cualquiera de los seis números del dado.
- D) Sacar un 5.

M090179

61 % de respuestas correctas

Lenguaje gráfico y algebraico

37 Si $3(x + 5) = 30$, entonces se verifica que

- A) $x = 2$
- B) $x = 5$
- C) $x = 10$
- D) $x = 95$

M090038

61 % de respuestas correctas

Medición

23 Un litro de agua pesa un kilogramo. ¿Cuántos litros hay en una tonelada de agua?

- A) 10 litros
- B) 100 litros
- C) 1000 litros
- D) 10000 litros

M090212

61 % de respuestas correctas

CONTENIDOS CON MAYORES DIFICULTADES

FUNCIONES

Los ejercicios 17, 18, 19, 20 y 21 evalúan Funciones. Este conjunto de ejercicios explora, específicamente, la capacidad de los estudiantes para:

- Reconocer si una situación problemática responde o no a una función de proporcionalidad.
- Resolver situaciones problemáticas recurriendo a la aplicación de magnitudes directa e inversamente proporcionales.
- Resolver situaciones problemáticas que requieran la aplicación de porcentajes.
- Calcular porcentajes.
- Resolver situaciones problemáticas que requieran establecer equivalencias monetarias.
- Extraer información cuantitativa y/o cualitativa a partir de escalas.

A nivel nacional, sólo el 46,60% de los alumnos resolvió correctamente este conjunto de ítem.

Es importante analizar algunos ejercicios en particular.

- 18** La tabla muestra los valores de x e y donde x es directamente proporcional a y .

x	3	6	P	9
y	7	Q	35	21

¿Cuáles son los valores de P y Q?

- A) $P = 18$ y $Q = 15$
- B) $P = 2$ y $Q = 5$
- C) $P = 14$ y $Q = 15$
- D) $P = 15$ y $Q = 14$

M090197

25% de respuestas correctas.

Este ítem evalúa la capacidad del alumno para encontrar los dos valores que completan una tabla de proporcionalidad directa.

Una forma de resolverlo es armar la proporción

$$\frac{3}{6} = \frac{7}{Q}$$

Luego, aplicar la propiedad fundamental de las proporciones: "El producto de los extremos es igual al producto de los medios" para hallar Q.

Otra forma es hallar la constante de proporcionalidad k utilizando los datos de una columna

$$k = \frac{y}{x} \quad k = \frac{7}{3} \quad k = \frac{21}{9}$$

Y, a continuación, operar con ella para obtener los valores de P y Q,, según el caso.

El 22% de los alumnos optó por B) $P=2$ y $Q=5$. Esto hace pensar que los alumnos saben que para completar la tabla, tienen que operar con los datos, pero utilizan operaciones que no responden al concepto de proporcionalidad directa.

Por ejemplo, en este caso, efectuaron $6 : 3 = 2$, como valor de P y $35 : 7 = 5$ para hallar Q. El alumno opera con dos casilleros con datos, apoyándose en la idea de que el cociente entre dos valores de una misma variable, se corresponde con el cociente entre los valores correspondientes de la otra variable. El error estuvo en efectuar el cociente entre los valores no correspondientes.

La presentación de la tabla en forma horizontal puede haber sido un factor que dificultó la comprensión de la situación ya que habitualmente el diseño de las tablas suele realizarse en forma vertical aunque, en la actualidad, los libros de texto ya presentan tablas como ésta.

Los ejercicios tienen mayor porcentaje de respuesta correcta cuando responden a un formato convencional, generalmente ligado a formas de aprendizaje repetitivo. Aparece como constante que las respuestas de ejercicios presentados en las clases en las formas más usuales, fijas, estereotipadas y repetidas son más satisfactorias. Como ejemplo de esta situación se muestra el ejercicio 21 del ONE 2000, con el 47% (de cualquier manera, bajo) de respuestas correctas.

21 Un fabricante envasa caramelos en bolsas de 50 caramelos cada una. Necesita 72 bolsas para envasar la totalidad de los caramelos. Si ahora desea envasarlos en bolsas de 150 caramelos cada una, ¿cuántas bolsas usará para la misma cantidad de caramelos?

- A) 24
- B) 36
- C) 172
- D) 216

M090022

Es importante trabajar con los alumnos ejemplos concretos y sencillos tales como:

" Si duplico la cantidad de dinero que tengo para gastar en frutas, duplico la cantidad de frutas que compro".

"Si duplico la cantidad de cajas que tengo para guardar una docena de lápices coloco en cada caja la mitad de los lápices".

El concepto de proporcionalidad se encuentra con frecuencia en nuestra vida cotidiana . Por lo tanto es imprescindible buscar en este entorno las diversas situaciones problemáticas pero también (y sobre todo en el 3er. ciclo de la EGB y en el nivel polimodal) es necesario trabajar con las abstracciones y generalizaciones de los conceptos y las propiedades matemáticas con las que se puede pensar la realidad. Ambos procesos son necesarios contextualizar y descontextualizar, "anclar" en las realidad y abstraer a partir de ella para conceptualizarla. Tal como lo requiere el ejercicio 18.

Se intenta no sólo dar los enunciados de los problemas sino incentivar a que los alumnos generen y creen sus propios enunciados. Así mismo no se debe dejar de lado que no todas las magnitudes son proporcionales (directas o inversas). Por ejemplo : *"Si a los 30 años una persona pesa 58 kg ¿cuánto pesará a los 50 años?"*.

Proposiciones como ésta son interesantes para pensar que no todos los pares de magnitudes son proporcionales.

Es útil también hacer una reflexión acerca de la falsedad de cierta regla que se enseña a los alumnos y que generalmente en el 2° ciclo de la EGB manejan para distinguir la proporcionalidad directa de la inversa. "A más , más y a menos , menos". Es falsa, por un lado, porque no refleja una propiedad exclusiva de las funciones de proporcionalidad directa y por otro, no responde a las funciones de proporcionalidad directa de constante negativa.

Por eso, es necesario retomar algunos conceptos que el alumno tiene incorporados de su escolaridad anterior para hacer, en este nivel, los ajustes correspondientes.

19 El 20 % de 950 es igual a

- A) 1900
- B) 475
- C) 190
- D) 47,5

M090234

El ítem evalúa el cálculo de un porcentaje. Solamente el 46% de los alumnos lo resolvió correctamente.

El resto de las respuestas se distribuyó en forma uniforme entre las tres opciones presentadas: A) 1900 (14% de respuestas), B) 475 (18% de respuestas) y D) 47,5 (19% de respuestas).

Los que eligieron la opción D) efectuaron la división $950 : 20$. Esto muestra el desconocimiento total del cálculo de un porcentaje y de la proporción que se debe plantear.

Los alumnos que optaron por B) hicieron el mismo planteo equivocado que los anteriores pero dividiendo por 2.

La respuesta A) responde a 950×2 .

En todos los casos se puede observar que no interviene el número 100 en ninguno de los cálculos. Esto estaría indicando, insistimos, dificultades muy importantes y básicas en cuanto al dominio de un concepto tan fundamental (inclusive para la vida diaria) de la matemática. En la enseñanza y aprendizaje del porcentaje, ya sea utilizando regla de tres, fracciones o proporciones, el 100 juega un papel fundamental, porque se corresponde con el total.

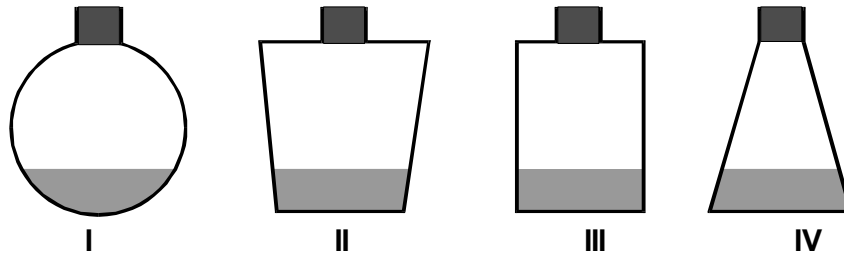
Tanto el ítem 18 como el ítem 19 responden a proporcionalidad directa, sin embargo las dificultades fueron mayores en el primero, tal vez, porque el ítem 18, como ya vimos, pide una resolución que pone en juego procedimientos de un mayor nivel de abstracción que el 19 ya que es un ítem que responde a una propuesta

escolarizada y a un tema de mucha importancia y difusión en la vida cotidiana pues usamos porcentajes en forma diaria cuando se compra, se viaja, se vende, etc.

Los alumnos manejan conceptos aislados. Por ejemplo $\frac{1}{2}$, 0,50 y 50% son equivalentes. Sin embargo cada uno de ellos es utilizado en la vida diaria para distintas situaciones. La primera, $\frac{1}{2}$ o la mitad, se usa para un chocolate, un alfajor, una torta, para tiempo. La segunda, 0,50, es el costo de un viaje en colectivo, una golosina, fotocopias. La última 50%, representa el descuento o rebaja, el aumento. En forma aislada manejan los conceptos pero muestran dificultades para relacionar una fracción con su expresión decimal y con un porcentaje.

Como dijimos anteriormente, cuando una situación se presenta contextualizada y con un dibujo representativo, los resultados mejoran notablemente.

17 El recipiente que está lleno hasta el 25 % de su capacidad total es:



- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

M090154

En este ejercicio 17 del ONE 2000 el 67% de los alumnos reconoció que el recipiente que está lleno hasta el 25% ($\frac{1}{4}$) de su capacidad es el III.

El 31% restante se distribuyó entre las opciones A), B) y D) que tienen sombreada una parte de la misma altura que la correcta, pero como los recipientes tienen distinto formato esa parte no es el 25% de su capacidad.

NOCIONES GEOMETRICAS

Los ejercicios 29, 30, 31, 32, 33 y 34 evalúan Nociones geométricas. Este conjunto de ítem evalúa la capacidad de los estudiantes para:

- Reconocer las propiedades de los lados, ángulos y lados de cuadriláteros y triángulos.
- Reconocer propiedades de los polígonos.
- Establecer relaciones entre figuras o cuerpos geométricos y objetos de la realidad, y viceversa.
- Calcular ángulos de polígonos.
- Reconocer propiedades de los cuerpos geométricos: prisma y cilindro.

A nivel nacional, sólo el 43,23% de los alumnos resolvió correctamente este conjunto de ítem

33 ¿Cuánto mide el ángulo que forma la diagonal de un cuadrado con uno de sus lados?

- A) 30°
- B) 45°
- C) 60°
- D) 90°

M090208

37 % de respuestas correctas.

El ítem enuncia verbalmente un problema simple que requiere que el alumno conteste que el ángulo que forma la diagonal con uno de los lados de un cuadrado es de 45° . Para ello tiene que manejar el concepto de diagonal y la propiedad de ser bisectriz del ángulo interior del rombo y, en consecuencia, también bisectriz del ángulo interior del cuadrado.

El 37% de los alumnos resolvió correctamente el ítem. Es importante hacer saber que otro 37% optó por la respuesta D) 90° . Estos alumnos repararon solamente en una parte del enunciado y contestaron eligiendo el valor del ángulo interior del cuadrado. Como se ha comentado en el informe de la prueba de Finalización del Nivel Medio, también en esta ocasión, se nota la tendencia de los alumnos a elegir opciones que sólo responden a una parte de toda la información que contiene el enunciado.

La elección de las opciones A) 30° y C) 60° dan cuenta de la falta de conocimiento del valor de los ángulos interiores de un cuadrado, del valor de cada ángulo interior y de la propiedad de las diagonales.

El cuadrado es una figura que el alumno conoce desde los primeros años de su escolaridad. La diagonal es un elemento conocido y utilizado en años anteriores para hacer construcciones, plegados, etc. El alto porcentaje de respuestas incorrectas hace pensar que quizás los alumnos no hicieron una representación gráfica del enunciado (el dibujo del cuadrado y su diagonal), no tradujeron el lenguaje verbal del enunciado a un dibujo. La decisión y la capacidad de realizar una "representación adecuada" de una situación geométrica es un primer paso necesario para la comprensión de este tipo de problemas y de su posterior resolución.

30 Un círculo tiene 8 cm de radio. ¿Cuál es la longitud del mayor segmento que se puede dibujar dentro del círculo?

- A) 4 cm
- B) 8 cm
- C) 16 cm
- D) 64 cm

M090168

46 % de respuestas correctas

El ítem requiere que el alumno maneje el concepto de radio de un círculo. Como en el ítem N° 33, se da un enunciado verbal sin acompañamiento gráfico. Solamente, el 46% de los alumnos reconoció que el mayor segmento que se puede dibujar tiene una longitud que es el doble del radio, es decir, 16 cm.

Los alumnos que optaron por las respuestas A) 4 cm (24% de respuestas) y B) 8 cm (19% de respuestas) confundieron el concepto de diámetro con el de radio.

Hay un 7% de alumnos que optó por la respuesta D) 64 cm que es la más alejada de la correcta. Este grupo de alumnos, es probable que haya pensado en usar una fórmula como la del área del círculo en la que interviene el cuadrado del radio.

Toda disciplina tiene términos y conceptos específicos que es necesario manejar. Este ítem muestra las dificultades que tienen los alumnos en el reconocimiento de los mismos y su posterior utilización.

La ausencia de representación gráfica en la presentación del ejercicio aumenta el grado de abstracción y, por consiguiente, el grado de dificultad que tiene el ejercicio para el estudiante.

Es probable que una causa de algunos bajos resultados resida en que no se hace practicar suficientemente a los alumnos el recurso de graficar las representaciones de las situaciones o no se les muestra a los alumnos su utilidad, o más aún: no se les hace "sentir" su necesidad, utilidad o conveniencia pues ayuda a la comprensión de los problemas. Graficar es un recurso que puede ayudar a resolverlos.

Que diga el enunciado del problema a un compañero, utilizando sus propias palabras es otra forma que puede colaborar en la comprensión. Pero, como decíamos, un dibujo, un esquema, una representación, una figura, son recursos interesantísimos que parecen haber caído (innecesaria, incomprensible e inadecuadamente) en desuso en muchas de nuestras aulas.

Es necesario que estos y otros recursos sean internalizados por el alumno hasta convertirse en habilidades propias y regulares de su pensamiento.