Operativo Nacional de Evaluación

Informe de resultados • Interpretación pedagógica de logros y dificultades

2000

MATEMÁTICA

3° EGB

MINISTERIO de EDUCACIÓN
PRESIDENCIA de la NACIÓN

IDECE
Instituto para el Desarrollo de la Calidad Educativa

IDECE
Instituto para el Desarrollo
de la Calidad Educativa

TERCER AÑO E.G.B.

Introducción

En los resultados de la prueba muestral de Matemática de 3° año de la Educación General Básica del año 2000, se diferenciaron los item en los que los alumnos obtuvieron resultados superiores e inferiores a la media nacional.

Estos datos fueron analizados según las capacidades y los contenidos evaluados para que los docentes se informen sobre en qué aspectos los alumnos tuvieron un mejor desempeño y cuáles en los que parece que han tenido más dificultades.

La prueba estuvo conformada por 25 ejercicios de opción múltiple y uno de desarrollo. La Tabla de Especificaciones que se presenta, muestra la estructura de la prueba.

Contenidos	Capacidades	Reconocimiento de datos	Reconocimiento de conceptos	Operar usando algoritmos	Resolución de problemas	Total
Números y operaciones	Números naturales	2 ejercicios	3 ejercicios	2 ejercicios	4 ejercicios	11 ejercicios
	Fracciones		2 ejercicios		1 ejercicio	3 ejercicios
Nociones geométricas			4 ejercicios			4 ejercicios
Medición		4 ejercicios			1 ejercicio	5 ejercicios
Nociones de estadística y probabilidad		1 ejercicio	1 ejercicio			2 ejercicios
Total		7 ejercicios	10 ejercicios	2 ejercicios	6 ejercicios	25 ejercicios

Análisis de los item

Números naturales y operaciones

El conjunto de item que evalúa los contenidos de **Números naturales y operaciones** estuvo integrado por once ejercicios.

Estos item evalúan la capacidad de los alumnos para:

- Leer y escribir números naturales.
- Comparar números naturales.
- Componer y descomponer números naturales.
- Resolver ejercicios usando equivalencias.
- Reconocer el valor posicional.
- Reconocer el concepto de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.
- Operar usando algoritmos de suma, resta con y sin reagrupación, multiplicación y división por un dígito.
- Resolver problemas con números naturales.
- Reconocer el significado de mitad- doble, tercio-triple, cuarto-cuádruple.

En primer lugar, se analizarán los item N° 1; 2; 3; 4; 5; y 6.

1 El número tres mil doscientos ocho se escribe

A) 32008 ○

B) 3000208 ○

C) 3208 ○

D) 328 ○

M030063

2 El número **6050** se lee

A) seiscientos cincuenta.

B) seis mil cincuenta.

C) seis cientos cinco.

D) sesenta, cincuenta.

M030064

Los item N°1 y 2 evalúan la lectura y escritura de números naturales de cuatro cifras. El 65% de los niños de 3° año resolvió correctamente el item N°1 y el 64% el item N°2.

Se puede decir que al final del primer ciclo los alumnos han logrado leer y expresar los números y analizarlos en términos de unidades, decenas, centenas y unidades de mil. Pero el manejo de este aspecto algorítmico no necesariamente evidencia un conocimiento en profundidad del sistema decimal, agrupativo y posicional, como lo muestra el hecho de que el item N° 3 obtuvo solamente 49% de respuestas correctas y el N° 4; 18%.

3 Con: **1 unidad + 2 centenas + 4 unidades de mil + 3 decenas**

se forma el número

A) 1324

B) 4231

C) 1234

D) 4321

M030006

4 En el número 2684 hay

A) 6 centenas.

B) 8 centenas.

C) 26 centenas.

D) 684 centenas.

M030091

Algunos item de la prueba evalúan las relaciones entre números.

6 El número siguiente al **6989** es

A) 6990

B) 7000

C) 6999

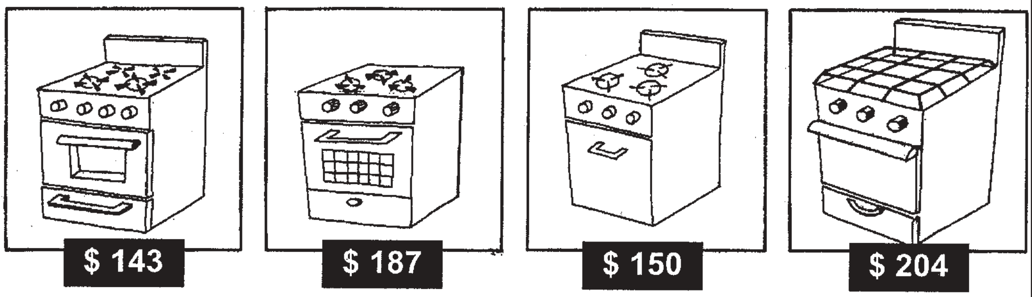
D) 7989

M030068

El item N°6 requiere que el niño identifique el siguiente del número 6989. El 61% de los alumnos optó por A) 6990 que es la respuesta correcta. El 16% eligió C) 6999 y el 14% optó por D) 7989. Las respuestas incorrectas corresponden a la decena o a la unidad de mil siguientes al número dado.

Si bien este ejercicio muestra que casi el 40% de alumnos parece mostrar dificultades para reconocer el número que le sigue a otro, el item N° 5 les resultó más difícil aún.

5



Los precios están ordenados de menor a mayor en

A) 143 - 150 - 187 - 204 ○

B) 204 - 187 - 150 - 143 ○

C) 150 - 143 - 204 - 187 ○

D) 143 - 187 - 150 - 204 ○

M030009

El item requiere que el alumno compare cuatro números naturales de tres cifras para que identifique la opción que muestra los precios de las cocinas ordenados de menor a mayor.

Sólo el 53% de los niños optó por la respuesta A) que muestra los números correctamente ordenados de menor a mayor. El 29% eligió D) en el que no están ordenados de acuerdo con lo pedido. El 8% eligió B) que da cuenta de una elección en la cual los números se encuentran ordenados de mayor a menor.

Resolución de problemas

Se analizarán los item N°7 y N°12.

7 ¿Con qué operación se resuelve el siguiente problema?

El 5º Grado de una escuela tiene 27 alumnos, faltaron 8. ¿Cuántos alumnos presentes hay?

A) División ○

B) Multiplicación ○

C) Resta ○

D) Suma ○

M030099

El ejercicio es un problema que se resuelve con una resta. El 70% de los niños identificó la operación que resuelve el problema.

El problema presenta una situación inicial *"El 5° grado de una escuela tiene 27 alumnos"* y luego hay una modificación de la situación inicial: *"faltaron 8 alumnos"*, entonces el número de alumnos disminuyó.

El sentido de la resta ligado a pérdidas, faltas, es el primero en construirse y por lo tanto resulta bastante sencillo para los niños de este nivel reconocer que se trata de un problema "de resta".

Por otra parte, el enunciado presenta la información en forma ordenada: hay una información inicial, luego el dato de los alumnos que faltaron y finalmente la pregunta. La información presentada en forma ordenada facilita la comprensión de la situación.

12 A Gabriel le faltan 34 de las 165 figuritas del álbum.
¿Cuántas figuritas tiene pegadas?

A) 185 figuritas

B) 199 figuritas

C) 165 figuritas

D) 131 figuritas

M030010

El porcentaje de respuestas correctas en este ejercicio fue menor que en el anterior. El 60% de los alumnos resolvió correctamente el item .

El problema presentado se resuelve con una resta entre el número total de figuritas del álbum y el número de figuritas que tiene pegadas. Para el docente, en una primera y rápida mirada, puede parecer, quizás, que los problemas N°7 y N°12 son de un mismo tipo: "problemas de resta".

Pero si comparamos los enunciados, además de referirse a distintos significados de la misma operación, vemos que las informaciones no están presentadas en el mismo orden. En el n° 12, la secuencia de presentación de los datos no se corresponde con la sucesión cronológica de los hechos a los cuales se refieren los datos. Esta característica suele agregar una dificultad más a la propia de decidir qué operación resuelve el problema.

El problema requiere que el niño piense ¿cuánto hay que agregar a 34 para obtener 165?

$$34 + \square = 165$$

Si la situación hubiera tenido números más pequeños podrían haberlo resuelto por procedimiento de conteo.

Por ejemplo:

A Gabriel le faltan 6 de las 9 figuritas del álbum. ¿Cuántas figuritas tiene pegadas?

Contando de 6 a 9 puede encontrar la respuesta.

El trabajo con números más grandes obliga a los alumnos a dejar el procedimiento de conteo y recurrir a la resta entre 165 y 34, que consiste en un procedimiento más económico.

Este problema requiere que el alumno recurra a otro significado de la resta. No hay pérdida en las cantidades sino que hay un aumento en una de ellas para llegar a la otra. Este sentido de la resta es un conocimiento que el alumno que termina el primer ciclo de la EGB debe dominar y que los docentes deben hacer trabajar especialmente pues es más difícil de comprender que el sentido de "quitar".

Como ya vimos, los item N° 7 y N° 12 (que requieren de una sola operación aritmética) tuvieron 70% y 60% de respuestas correctas, respectivamente.

Como era de prever, los item N° 8 y N° 9 (40% y 36% de respuestas correctas, respectivamente) que requieren de dos operaciones para ser resueltos, fueron muy difíciles para nuestros niños.

8

¿Con qué operaciones se resuelve el siguiente problema?

14 muñecas y 10 pelotas se colocan en cajas con cuatro juguetes en cada una. ¿Cuántas cajas se necesitan?

A) Suma y división

B) Multiplicación y división

C) Suma y multiplicación

D) Suma y resta

M030101

9

¿Con qué operaciones se resuelve el siguiente problema?

Hay cinco cajas con 8 huevos cada una, se rompieron siete. ¿Cuántos huevos sanos hay?

A) División y resta

B) División y suma

C) Multiplicación y suma

D) Multiplicación y resta

M030100

El item N°8 requiere una suma entre las muñecas y las pelotas para saber el número total de juguetes a distribuir a razón de cuatro por caja. Es importante destacar que lo que no se conoce es el número de cajas y eso es lo que hay que averiguar. Calcular el número de cajas es más difícil que si se conociera el número de cajas y se preguntara por el número de juguetes que van en cada una.

Es más fácil ligar la división a la situación de "repartir" que utilizarla para averiguar el "número de partes o de cajas", como en este caso. Las dificultades son de dos tipos: el sentido de la división para calcular las partes y el que se necesiten dos operaciones para resolver el problema.

Si bien el item N° 9 estuvo en la prueba pero no se lo consideró para el cálculo de la media nacional porque se estaba probando su funcionamiento, conviene comentar los resultados obtenidos en él porque ocurre algo similar al anterior.

El item requiere que el alumno seleccione las dos operaciones que resuelven el problema: multiplicación y resta. La multiplicación con sentido de proporcionalidad (*calcular cuántos huevos hay en 5 cajas si en cada caja hay 8 huevos)* y resta con sentido de pérdida (*se rompieron 7*).

Generalmente, los chicos pueden utilizar correctamente el algoritmo de la multiplicación en los problemas simples en los que aparece dicha operación pero encuentran dificultades cuando deben aplicarla en un contexto más complejo como es el de la proporcionalidad, ya que éstos son problemas que tienen una estructura semántica más compleja.

Sólo el 36% de los niños eligió la opción correcta D. Es decir, un porcentaje de alumnos muy inferior a la media nacional eligió las operaciones que resuelven el problema. Pero también es interesante saber que el 33% eligió la respuesta A.

Tanto en la opción D como en la A está la resta. A los niños les resulta fácil relacionar una pérdida (*"se rompieron 7"*) con la resta porque es el primer sentido de esta operación que se construye.

Se observan dificultades para decidir si la primera operación necesaria para calcular el número inicial de huevos es una multiplicación o una división.

Pareciera que a los chicos les resulta muy difícil otorgar significado a los algoritmos que se ponen en juego. Quizás porque, en general, se enseñan simplemente como un trabajo sobre los números, independientemente del sentido de las situaciones problemáticas.

Esto podría desembocar en acciones estereotipadas centradas en artificiales situaciones exclusivamente escolares. Como consecuencia, no dispondrían de recursos para reconocer si los procedimientos y/u operaciones elegidos son los adecuados o no.

Vale decir que muchos de los errores o dificultades en este tipo de problemas se deberían a que se aprende a trabajar de acuerdo con ciertas reglas sin tener en cuenta su significado. De esta manera, los niños no suelen ser capaces de conectar las reglas que fueron enseñadas con el conocimiento conceptual sobre la lógica y el sentido de las operaciones.

Antes que atender al significado, atienden a la aplicación de los procedimientos y esto les trae dificultades a la hora de decidir (en este caso) cuál es la primera operación que necesitan para llevar a cabo el cálculo que está en juego.

Por esto, entender el significado de las operaciones básicas es primordial, fundamental y básico.

Teniendo en cuenta esta perspectiva, deberíamos propiciar situaciones iniciales de enseñanza en las que los chicos manifiesten procedimientos y formas de razonamiento propias que aunque sean de carácter no formal sino intuitivos, distintos de los que propone la matemática y se enseñan en la escuela, les permitan ir construyendo progresivamente los significados de las operaciones ya que los niños pueden resolverlas aún sin haber aprendido el algoritmo formal para solucionarlas.

A partir de esto, podemos pensar algunas sugerencias didácticas:

- Proponer la resolución de problemas como instrumento de contextualización (situaciones que requieran una solución matemática que permitan plantear distintas cuestiones, para investigar, discutir, explorar y contextualizar y descontextualizar las operaciones).
- Propiciar situaciones que permitan a los chicos usar procedimientos intuitivos o estrategias personales para resolver cálculos o problemas.
- Trabajar los mismos conceptos y procedimientos en distintos contextos.
- Usar modelos concretos para ir vinculando progresivamente los símbolos matemáticos con su significado.

Tanto en el item N° 8 como en el N° 9 un aspecto importante de las dificultades es que ambos problemas requieren **dos operaciones**. El niño debe entonces elaborar un plan que las incluya que anticipe qué averigua con cada una de ellas. Pero antes del plan, debe comprender la situación problemática que se les presenta, es decir, debe saber cuáles son los datos y tener bien en claro qué es lo que se pregunta, para ello es esencial que los alumnos aprendan a trabajar con los procesos cognitivos de análisis y síntesis, aplicándolos en la resolución de problemas.

Para poder realizar un plan de acción de resolución, entonces, el análisis y la síntesis son capacidades imprescindibles.

Por ejemplo:

Para resolver el item N°8 necesita:

Suma ________________ para calcular el número total de juguetes
División ______________ para calcular el número de cajas.

Para resolver el item N°9 necesita:

Multiplicación _________ para calcular el número inicial de huevos
Resta _________________ para calcular los huevos que quedan.

Es necesario que el alumno comprenda el problema en su totalidad, que elabore un plan de resolución de toda la situación y que no se quede detenido en las "partes" de la misma.

Captación global y distinción de partes son el resultado, como ya dijimos, de complejos procesos de análisis y síntesis.

Nos parece interesante transcribir al respecto, un fragmento del libro "*Cómo enseñar matemática en la escuela primaria*", Editorial El Ateneo, 1989 de J. Fasce y R. Martiñá:

"Los clásicos problemas de matemática de la escuela son solo una parte del vasto mundo de problemas de todo tipo que pueden presentarse en el colegio y fuera de él. Estas situaciones se caracterizan, por su condición de sincréticas, y se resuelven por sucesivos y entrelazados análisis y síntesis.

Por lo tanto, "los problemas de matemática" comparten esas mismas características: cuando el alumno lee por primera vez el enunciado, éste se le aparece como una cuestión global por resolver. Utilizamos un ejemplo: Un frutero compró 3 cajones de 10 kg. de manzanas cada uno a $ 7,50 cada uno. Si los vendió a $0,90 el kg, ¿cuánto ganó?

Vemos, pues, que el problema se presenta como una totalidad que generalmente se concentra en la pregunta, en este caso: "¿cuánto ganó?". Si queremos ayudar al alumno para que normalmente salga de ese primer momento de confusión, donde las partes se diluyen en el todo, debemos ejercitarlo a fin de que analice el enunciado, es decir, que lo divida en sus partes (I. Un frutero compró 3 cajones de 10 kg c/u; II. A $ 7,50 c/u; III… los vendió a $0,90 el kg. IV. ¿ cuánto ganó?), y las vea claramente; tome una de ellas (Ejemplo: un frutero compró 3 cajones de 10 kg. c/u) y la resuelva (en el "primer paso"), y así sucesivamente con cada una de las otras en continuos análisis que, sin embargo, estarán intercalados por pasos de síntesis. Por ejemplo: después de hallar la solución del segundo paso: "los tres cajones le costaron $22,50, el niño deberá relacionar esto con el enunciado para pasar a otro análisis: "a cuánto vendió todos los kg", etcétera; es decir que luego de cada paso debe considerar el resultado obtenido en función de la situación total para abordar una nueva cuestión."...........

"Sin embargo, hemos de agregar que no podrán trabajar con eficiencia en este campo quienes no hayan desarrollado cabalmente la lectura comprensiva, pues si no entienden lo que dice el enunciado ¿cómo puede resolver el problema?

. Relacionado con este aspecto resulta imprescindible destacar la necesidad de que la redacción sea sencilla, clara, correcta y enumere los hechos en la sucesión cronológica, en que ocurrieron, porque, de lo contrario, estaremos agregando dificultades accesorias a las legítimas que de por sí tiene el problema.

Somos partidarios de que los problemas sean problemas, es decir, de que se elimine el "problema tipo". El empleo de este método presenta el inconveniente de que, una vez resuelto el primero, los demás ya no ofrecen novedad alguna y solo requieren la aplicación del mecanismo aprendido.

Por eso creemos, además, que no se deben "explicar" los problemas sino exigir a los niños que se enfrenten con ellos e intenten solucionarlos. Esta técnica de trabajo puede desarrollarse de manera tal que también sea una excelente oportunidad de enseñanza individualizada.

Por ejemplo: presentamos cinco problemas. (Señalamos la importancia de entregar los enunciados impresos. Pensemos que, generalmente, los alumnos tardan más en copiar los enunciados que en hacer las soluciones, lo cual implica una pérdida de tiempo precioso. Algunos maestros prefieren que los alumnos no copien los enunciados. No nos parece muy adecuado este proceder porque a los niños les agrada tenerlos a mano ya que así "los leen mejor"; si se adopta esa costumbre, cuando las soluciones dadas no sean correctas y deban ser corregidas, aquéllos no tendrán los datos necesarios a su disposición. La misma dificultad se presentará si desean "repasar".)

Estos cinco problemas deberán ser similares pero no iguales, ya que únicamente cambiarán los datos numéricos; además habrán de estar sutilmente graduados desde el más fácil hasta el más difícil, y cada uno de ellos tendrá que presentar una nueva dificultad para que sea realmente un problema.

Los alumnos intentarán resolverlos solos pues se supone que poseen los conocimientos básicos para hacerlos.

Después de 5 ó 10 minutos la situación será, probablemente, la siguiente: el 25% de los alumnos habrá resuelto correctamente tres o cuatro problemas; el 50% habrá resuelto el primero o el segundo y no podrá solucionar el que sigue, y el 25% no habrá podido terminar satisfactoriamente ni siquiera el primero.

Entonces, el maestro puede reunir alrededor de su mesa o ante el pizarrón a los niños de este último grupo con el fin de orientarlos (no decimos "de hacerles el problema") para que hallen la solución correcta; luego aquél hará lo mismo con el segundo grupo o con los grupos que hubiesen tropezado con dificultades similares. Al finalizar la clase, algunos chicos habrán hecho cinco problemas o más; otros tres o cuatro; otros, uno o dos. Ello no importa; cada uno habrá alcanzado la medida de sus posibilidades.

Se aconseja que los tres primeros problemas sean esos que todos deben solucionar y que los otros exijan mayor profundización por parte de los más capaces.

Esta técnica ofrece grandes ventajas:

- Determina que todos los niños se comprometan en la solución.
- Elimina los problemas de los "desatentos", que se distraen durante la explicación del maestro.
- Reduce las oportunidades de indisciplina, pues todos tienen trabajo para todo el tiempo.
- Brinda al maestro la posibilidad de orientar a los diferentes grupos o a algunos niños individualmente, según las diferentes necesidades y de hacer esta tarea con tranquilidad, pues el resto de la clase trabaja.
- Permite a cada alumno el máximo desarrollo de sus posibilidades. (Por esta razón, carece de importancia el hecho de que algunos no resuelvan la totalidad de los problemas planteados).

Algunos ejercicios ayudan a lograr la flexibilidad y dinamismo en el abordaje de situaciones problemáticas del tipo que comentamos:

a. Dar las operaciones y pedir a los alumnos que redacten un enunciado para ellas.
b. Formular preguntas para enunciados dados.
c. Redactar enunciados para preguntas.

d. Agregar datos que falten en los enunciados para poder contestar a la pregunta.
e. Reconocer datos superfluos y eliminarlos.
f. Hallar la "clave" que permitiría resolver problemas sin trabajar con datos numéricos. Por ejemplo: A cada alumno se le entrega un paquete de figuritas. ¿Qué necesito saber para conocer el número de figuritas entregado? "

Esto nos lleva a un trabajo intenso con situaciones variadas que le permitan al alumno ir construyendo el sentido de las operaciones y al mismo tiempo aprender cómo tratar la información dada, cómo encarar la resolución de un problema utilizando estrategias personales y evitando etiquetar a los mismos como "es de más", "es de por", etc.

El trabajo en clase con situaciones diversas, formuladas de distintas formas, en contextos variados, que incluyan operaciones distintas, que contemplen los diferentes sentidos de las operaciones, ayudarán al alumno a resolver problemas y al mismo tiempo a adquirir confianza y seguridad en la tarea .

Dedicar atención al trabajo con resolución de problemas resulta muy importante porque los resultados del Operativo Nacional de Evaluación 2000, organizados por **capacidades,** muestran nuevamente la tendencia histórica: las importantes dificultades que tienen nuestros alumnos en este campo:

Porcentaje de respuestas correctas de los item referidos a:

Reconocimiento de hechos y/o datos (capacidad cognitiva de identificar datos y/o hechos en un conjunto de información mediante la utilización de conocimientos que el alumno posee) Ejemplos: item 1 y 2: 66,62 %

Reconocimiento de conceptos: 55,82 %

Resolver operaciones aplicando algoritmos: 60 %

Resolución de problemas: 52,8 %