SISTEMA PARTICIPATIVO DE EVALUACIÓN EDUCATIVA
MATEMÁTICA. SÉPTIMO GRADO

1. Acerca de la prueba

La prueba fue elaborada tomando en cuenta los contenidos que la mayoría de los docentes declaró que habían sido enseñados en la primera parte del año o en años anteriores. Dado que la Secretaría de Educación desalienta la inclusión en séptimo grado de mecanismos típicos de la escuela secundaria, no se han considerado para la elaboración de la prueba ni cálculos combinados ni ecuaciones aunque los datos recogidos permitían establecer que habían sido mayoritariamente tratados en las aulas.

La prueba contenía ítems que apuntaban a indagar aspectos de las concepciones de los alumnos sobre el funcionamiento de los números racionales tanto en el contexto numérico, como en el de la medida. Se incluyó también un problema de proporcionalidad directa, un problema de combinatoria y un problema que involucra operaciones elementales con números naturales pero requiere tener en cuenta varios datos simultáneamente.
Con el objetivo de comenzar a instalar ciertas cuestiones que desde la perspectiva de la Secretaría de Educación hacen al sentido formativo de la matemática en la escuela -argumentar, justificar la cantidad de soluciones de un problema, considerar una cuenta como objeto de reflexión- se incluyeron tres ítems: uno de ellos apuntaba a que los alumnos establecieran un encadenamiento deductivo, otro al análisis del resto en una división de racionales y un tercero acerca de la discusión de las condiciones de un enunciado para establecer la cantidad de soluciones. Se realiza a continuación un análisis más detallado de cada uno de los problemas de la prueba.

La **primera actividad** consistió en una serie de preguntas que apuntaban a conocer si los alumnos aceptan aspectos del funcionamiento de los números racionales (fracciones y decimales) que se diferencian de los números naturales. Las preguntas planteadas son las siguientes:

1. ¿Qué número hay que restarle a 1345,654 para que quede 1300,004?
2. ¿Por qué número hay que multiplicar 4 para obtener 7?
3. ¿Por cuánto hay que multiplicar 23, 56 para obtener 0,002356?
4. Escribí un número mayor que 4,567 y menor que 4,568
5. ¿Cuánto es el 23% de 450?
6. ¿Por qué número hay que multiplicar 3/5 para obtener 1?

Las preguntas 2, 3 4 y 6 suponen algún grado de ruptura respecto del funcionamiento de los números naturales. Efectivamente, para responder la pregunta 2 hay que “aceptar” que se puede “pasar” multiplicativamente de 4 a 7 aunque 7 no es múltiplo de 4; para responder la pregunta 3 hay que admitir que la multiplicación puede “achicar” el factor inicial; la pregunta 4 compromete la noción de densidad que también contradice la idea de que todo número tiene un siguiente y la pregunta 6 confronta al alumnos con el hecho de que existen productos de factores que no son “1” y que sin embargo “dan 1”. De manera global se buscaba conocer cómo se posicionan frente a estas rupturas alumnos que están finalizando la escuela primaria y que vienen trabajando con los números racionales durante todo el segundo ciclo.

El **problema 5** tomaba cuestiones similares en el contexto de la medida:

La siguiente tabla relaciona la base y la altura de cinco rectángulos, todos los cuales tienen un área de 12 cm^2 . Completá los datos que faltan.

	Datos del rectángulo ABCD	Datos del rectángulo EFGH	Datos del rectángulo IJKL	Datos del rectángulo MNOP	Datos del rectángulo QRST
Base (en cm)	6		8		120
Altura (en cm)		3		24	

Con respecto a la actividad 1, se buscaba conocer similitudes y diferencias producidas por el cambio de contexto. Este cambio supone mayor complejidad ya que ahora la operación de multiplicación está "contenida" en la fórmula del área del rectángulo y para responder al problema hay que "invertir" el uso tradicional de dicha fórmula y hay que buscar diferentes multiplicaciones que den todas el mismo producto.

El **problema 3** buscaba conocer si para establecer la medida de una zona los alumnos comparaban con la unidad o quedaban "atrapados" en la versión "entero dividido en partes iguales" con la que suele iniciarse el estudio de las fracciones en cuarto grado. El problema pedía además una explicación de los elementos que habían usado los alumnos para decidir. Se buscaba entonces conocer también el nivel de explicación que los alumnos eran capaces de formular en este contexto.

a- ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

falta colorear triángulo sup izq

b- ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

Ültimo Rectángulo a derecha

c- ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

uno de los triang chicos

El **problema 4** exige hacer funcionar la división de números decimales:

Tengo un bidón de 7, 4 litros de jugo y quiero llenar vasos que tienen una capacidad de 0,30 litros.

a) ¿Para cuántos vasos llenos me alcanza?
b) Con lo que sobra, ¿qué parte de un vaso puedo llenar?

El segundo ítem es complejo y requiere un análisis del significado del resto de la división. No se tenía con respecto a este segundo ítem una expectativa alta de respuestas acertadas y su inclusión en la prueba apuntaba a conocer si los alumnos ponían en juego estrategias personales frente a una pregunta que no suele formar parte del panorama de tareas del aula con respecto a este contenido.

El **problema 2** es un típico problema de proporcionalidad directa:

En un almacén un cartel dice: " 0,250 kg. de queso a sólo $3,25 "

a- ¿Cuánto cuestan 0,600 kg. de queso.?
b- ¿Y ½ kg. de queso?
c- ¿Cuánto queso se compró si se gastaron $19,5?

Como se ha señalado, la proporcionalidad directa es un campo conceptual que "agrupa" varios conceptos que se aprenden simultáneamente. Efectivamente, la elaboración de cuestiones de proporcionalidad directa requiere al mismo tiempo la profundización en la conceptualización de los números racionales y de las operaciones en este conjunto. Es además un soporte privilegiado para un primer encuentro con la noción de variable y para el tratamiento de lo relacional por sobre el tratamiento con datos numéricos aislados. Las dos cuestiones recién señaladas - la noción de variable y la centración en relaciones por sobre el énfasis en números aislados- son esenciales de cara a las futuras prácticas algebraicas de los alumnos. Son estas razones que hacen ineludible la inclusión del tema en una evaluación que se propone conocer el estado de conocimientos de alumnos que terminan la escuela primaria.

Para la resolución del ítem a) se pueden emplear tanto estrategias ad hoc apoyadas en las propiedades de la proporcionalidad directa como estrategias más convencionales que tal vez suponen un uso más algoritmizado pero que son igualmente eficientes a la hora de abordar problemas de este tipo. Es posible resolver el ítem b) sin pasar por el procedimiento de regla de tres simple, dada la fácil relación entre incógnitas y datos (se pide el correspondiente de ½ kg conociendo el correspondiente de 0,250 gramos). Claro que para usar esa relación simple es necesario que los alumnos se atrevan a usar un procedimiento particular aunque el mismo no "encaje" en las reglas que han sido formalmente enseñadas. Al incluirlo en la prueba se buscaba justamente analizar si los alumnos eran capaces de producir una estrategia económica "aprovechando" la fácil relación con los datos o si podían responder para este caso aunque no hubieran podido hacerlo para el ítem a). El ítem c) buscaba conocer la posibilidad de los alumnos de producir alguna estrategia cuando se cambia el lugar de la incógnita. Dado que si se suman 6 veces 3,25 se obtiene 19,5, el problema puede resolverse por medios artesanales aún sin estar compenetrado con los procedimientos más usuales de la proporcionalidad. Evaluar en qué medida estas estrategias tenían algún grado de disponibilidad en algunos alumnos era también objeto de la indagación.

La inclusión del **problema 6** tuvo como objetivo conocer la posibilidad de los alumnos de coordinar varias informaciones, aunque el tipo de relaciones a las que aludía el problema eran elementales y remitían a los primeros significados de las operaciones que se trabajan en la escuela.

Con relación al **problema 7** (combinatoria) se buscaba indagar si los alumnos eran capaces de abordar el problema de alguna manera aún si no hubieran tratado el tema a través de estructuras multiplicativas.

El **problema 8** requiere la puesta en juego de un encadenamiento deductivo de relaciones basadas en las propiedades de los paralelogramos y la elaboración de una explicación:

La figura ABCD es un paralelogramo. El segmento EF es paralelo al AD y el segmento GH es paralelo al CD. Determinar el valor del ángulo señalado con una x, sin medirlo. Justificá tu respuesta

A E B

G 70º H

Encadenar deductivamente algunas relaciones para obtener una conclusión es un modo de producir conocimiento en matemática que, desde la perspectiva del diseño curricular constituye un elemento esencial del sentido formativo de la disciplina.
En este ítem interesaba especialmente conocer el tipo de explicación ofrecido por los alumnos para apoyar su decisión.
Es sabido que los alumnos no pueden, en general, producir explicaciones matemáticas ajustadas si este asunto no ha sido objeto de enseñanza y también es sabido que la producción de explicaciones no suele formar parte sustancial de las prácticas del aula. Sin embargo, en la línea de concebir para las aulas un trabajo matemático fundamentado, es un aspecto que interesa instalar en la escuela. Esta es la razón por la cual, aunque la expectativa de encontrar buenas explicaciones en las respuestas de los alumnos fuera baja, se decidió incluir el ítem porque se consideró que las producciones de los alumnos podrían ser un buen punto de partida para discutir este asunto con los docentes.

El **problema 9** tenía dos ítems: la construcción de un rombo a partir del lado y la discusión de la cantidad de soluciones. Esta última cuestión tampoco forma parte usualmente de las discusiones de la clase y se incluyó con el mismo criterio que se acaba de explicitar para el caso de la producción de explicaciones.

2. **Resultados a partir de las respuestas de los alumnos**

   Se presentan a continuación los resultados cuantitativos de cada ítem y se ofrece una interpretación de los mismos. Se analizan en primer lugar los problemas 1, 5, 3 y 4 que permiten tener un panorama de cuestiones numéricas. Para facilitar la

lectura se vuelve a transcribir el enunciado de cada problema a medida que se introduce su análisis.
La actividad 1 fue la siguiente**:**

1. ¿Qué número hay que restarle a 1345,654 para que quede 1300,004?
2. ¿Por qué número hay que multiplicar 4 para obtener 7?
3. ¿Por cuánto hay que multiplicar 23, 56 para obtener 0,002356?
4. Escribí un número mayor que 4,567 y menor que 4,568
5. ¿Cuánto es el 23% de 450?
6. ¿Por qué número hay que multiplicar 3/5 para obtener 1?

Resultados cuantitativos (en porcentaje)**:**

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Correcto	82,6	62,8	34,9	44,2	43,4	39,7
Parcialmente correcto	1,4	4,2	15	2,2	10	3,1
Incorrecto	14,7	20,2	29,2	27,8	26,5	24,1
No contesta	1,4	12,7	20,8	25,8	20,1	33,1
Total	100	100	100	100	100	100

Tomemos el segundo punto. Más allá de los resultados cuantitativos, es interesante analizar la dificultad que los alumnos encontraron para resolver correctamente el ítem. Fueron usuales respuestas como las siguientes:

No hay ningún número porque el 7 no está en la tabla del 4
No hay ningún número porque 4 x 1 = 4 y 4 x 2 = 8.

Es claro que los enunciados anteriores son válidos en el ámbito de los números naturales y que el error proviene de extender su validez a los números racionales. Esto parece mostrar que no es la dificultad para hacer el cálculo lo que impide producir respuestas correctas sino la falta de reconocimiento de las diferencias entre el funcionamiento de los números naturales y el de los racionales. Efectivamente, hacer la “cuenta” 4:7 o incluso resolver la ecuación 4 x = 7 - nótese que involucra la misma “cuenta”-   no implica haber reflexionado sobre dichas diferencias, que sólo podrán elaborarse si se promueve que los alumnos se ubiquen en un plano reflexivo sobre el trabajo que se va desplegando. Más en general, los alumnos deberían aprender que cuando se trabaja con números racionales se puede pasar multiplicativamente de un número a cualquier otro y por eso “no hay múltiplos” o, en otros términos, por esa razón la relación de divisibilidad sólo se define para números naturales.

El porcentaje de respuestas correctas “desciende” al 34.9 para el ítem 3. ¿Cómo se interpreta esta baja respecto del ítem 2?

Los alumnos parecen no aceptar que una multiplicación “achica” pero además no parecen dominar la multiplicación por 0,1, 0,0, etc. Muchísimos alumnos responden que hay que multiplicar por 00,01, por 1, por 100. O sea, parecen reconocer vagamente que hay algo vinculado a la unidad seguida de ceros o a las notaciones “cero coma ceros y unos” que tiene algo que ver con la cuestión, pero que ellos no llegan a dominar. Muchos alumnos dividen 23, 56dividido 0, 02356 y por eso obtienen como respuesta 100 ó 1000. Pareciera que dividir el número mayor por el menor es algo mucho más aceptable que hacerlo al revés.

Con relación al ítem de porcentaje, muchos alumnos se equivocan en la cuenta:

Realizan correctamente 23 x 450 = 10350. Pero cometen errores como el siguiente cuando hacen la división por 100:

```
10350
   350          13,5
     500
        0
```

Esto muestra una falta de control con relación a los resultados, aspecto que sin duda debería ser abordado en el trabajo del aula.

Es interesante comparar los resultados de la actividad 1 con los del problema **problema 5** de la prueba. Se recuerda el enunciado:

Problema 5

La siguiente tabla relaciona la base y la altura de diferentes rectángulos, todos los cuales tienen un área de 12 cm^2 . Completá los datos que faltan

	Datos del rectángulo ABCD	Datos del rectángulo EFGH	Datos del rectángulo IJKL	Datos del rectángulo MNOP	Datos del rectángulo QRST
Base (en cm)	6		8		120
Altura (en cm)		3		24	

Los porcentajes de logro son, para cada columna, los siguientes:

	5.a	5.b	5.c	5.d	5.e
Correcto	65,3	64,9	50,1	39,3	37,7
Parcialmente correcto	0,4	0,3	0,7	0,6	0,8
Incorrecto	15,3	15,6	22,5	27,5	26,6
No contesta	19	19,2	26,7	32,7	34,9
Total	100	100	100	100	100

Para resolver el ítem 5.c hay que encontrar un número que multiplicado por 8, dé como resultado 12. El aspecto numérico involucrado es similar al del ítem 1.2 (encontrar un número que multiplicado por 4 dé 7). Sin embargo los porcentajes de respuestas correctas bajan del 62,8% para el ítem 1.2 al 50,1 % para el ítem 5.c. Esto estaría mostrando que una parte de los alumnos pudo resolver bien una relación multiplicativa en el campo de los racionales, en un contexto numérico, pero no pudo hacerlo cuando se pasa al contexto de la medida. Pareciera que la utilización de lo numérico en este contexto particular de medidas ofrece más dificultades que en el campo estrictamente numérico. Una posible razón podría ser que al trabajar el concepto de área, se insiste en el uso directo de la fórmula del área del rectángulo (y seguramente de otras fórmulas) y los alumnos se desconciertan cuando la tarea es invertirla. Probablemente para las dos primeras columnas, debido a los números involucrados, los niños no hayan necesitado hacer la inversión y hayan apelado a resultados de multiplicaciones conocidos de memoria. Para las dos últimas columnas los resultados de respuestas correctas son aún más bajos que para la tercera columna, probablemente porque los alumnos debieron enfrentarse nuevamente a la dificultad de tratar con un producto que “achica” los factores.

Estos resultados llaman la atención sobre la necesidad de que desde la enseñanza se haga funcionar lo numérico en diferentes contextos y se reflexione sobre esos diferentes usos.

El funcionamiento de lo numérico en el contexto de áreas, requiere también que el tema “área del rectángulo” sea tratado desde la perspectiva de relaciones entre dos variables que dan una tercera y no solamente como una fórmula que se “aplica” de manera directa a datos dados. O sea, la relación A = b x h es una relación que vincula A con b y h y, si A es constante, es una relación de proporcionalidad inversa cuyo análisis con los alumnos daría pie a la producción de relaciones interesantes (por ejemplo, si se duplica un lado, el otro se reduce a la mitad, relación que a la vez vuelve la mirada sobre el funcionamiento del producto de números racionales.).

Se analizan a continuación los resultados del problema 3.   Se recuerda su enunciado:

a) ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

falta colorear triángulo sup izq

b) ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

Ültimo Rectángulo a derecha

c) ¿Qué parte del rectángulo representa la parte pintada? Justificá tu respuesta (explicá cómo te diste cuenta).

uno de los triang chicos

Los resultados cuantitativos son los siguientes

	3.a	**3.b**	**3.c**
Correcto	33,1	32,2	28,6
Parcialmente correcto	12	11,6	9,8
Incorrecto	31,5	31,5	32,6
No contesta	23,4	24,7	29
Total	100	100	100

Los alumnos parecen desconcertarse cuando los "enteros" con los que deben tratar, no están "partidos" en partes iguales. La idea más estereotipada según la cual una fracción a/b alude a un "dibujo" partido en **b** partes iguales de las cuales se han sombreado **a** partes, parece actuar como una ley que inhibe abordar el problema. La noción de relación con la unidad que involucra este problema, no parece ser puesta en juego por los alumnos que apelan al ritual de "partes iguales". Respuestas como las siguientes fueron producidas por muchos alumnos:

No se puede saber porque el cuadrado en el que está pintado es más grande que los demás

Es 1/8 porque el denominador es la parte en que se divide y el numerador es lo que se pinta

Es interesante contrastar estos resultados con las respuestas que dieron los docentes al mapa curricular, en el que, a título de ejemplo, se incluyó el mismo problema que luego fue tomado en la prueba:

3.1.4. Resolución de problemas donde se pongan en juego las relaciones entre la parte y el todo o entre las partes. *(Ej: ¿qué parte del rectángulo representa cada pedacito?)*	23,4	61,9	13,3	3,7

Se interpreta que la distancia entre el porcentaje de docentes que dice haber enseñado el tema y el porcentaje de respuestas correctas de los alumnos, puede deberse a que los docentes no llegan a distinguir las diferencias, desde el punto de vista de los conocimientos en juego, entre problemas como los propuestos en la prueba y los que forman parte de las prácticas usuales de enseñanza.

Problema 4

Se analizan a continuación los resultados del problema 4 que permiten completar el panorama de los aspectos del funcionamiento de lo numérico en las aulas que esta prueba permite atrapar. Se recuerda el enunciado:

Tengo un bidón de 7, 4 litros de jugo y quiero llenar vasos que tienen una capacidad de 0,30 litros.

a. ¿Para cuántos vasos llenos me alcanza?
b. Con lo que sobra, ¿qué parte de un vaso puedo llenar?

Como se ha señalado al explicitar los criterios de elaboración de la prueba, el ítem a) moviliza la división de números decimales y el ítem b) requiere una consideración más fina del resto de la división, que supone tomar la operación como objeto de análisis. Los resultados cuantitativos son los siguientes:

	4.a	4.b
Correcto	42,8	15,1
Parcialmente correcto	6,9	6,2
Incorrecto	22,8	37,5
No contesta	27,5	41,1
Total	100	100

Teniendo en cuenta que las respuestas parcialmente correctas obedecen en general a errores de cálculo, puede decirse que el ítem a) tiene casi un 50% de logro. Este porcentaje cae significativamente para el ítem b). Nuevamente, se infiere que las prácticas escolares en el área de matemática dejan poco espacio a la reflexión sobre los objetos con los que se trabaja.

Tomando globalmente los resultados de los cuatro ítems analizados, se puede concluir que

- la mayoría de los alumnos no logra franquear las rupturas que supone el tratamiento de los números racionales con respecto a los naturales,
- las dificultades con respecto a dichas rupturas parecen incrementarse cuando se sale del contexto estrictamente numérico y se pasa al contexto de las medidas;
- la conceptualización de la fracción como "partes pintadas en un dibujo de partes iguales", da cuenta de una visión pobre de este concepto que no habilita la riqueza de relaciones que a propósito del mismo se pueden establecer;
- los alumnos no parecen poder responder las preguntas que requieren reflexionar **sobre** los objetos con los que trabajan .

Problema 2

Se analizan a continuación los resultados del problema 2 que pone en juego la noción de proporcionalidad directa, central – ya se ha señalado- en los aprendizajes de la escuela primaria. Se vuelve a transcribir:

En un almacén un cartel dice: " 0,250 kg. de queso a sólo $3,25 "

a. ¿Cuánto cuestan 0,600 kg. de queso.?
b. ¿Y ½ kg. de queso?
c. ¿Cuánto queso se compró si se gastaron $19,5?

Los resultados cuantitativos se muestran en el siguiente cuadro:

	2.a	**2.b**	**2.c**
Correcto	30	53,7	30,9
Parcialmente correcto	9,7	2,6	3,7
Incorrecto	30,3	15,9	27,3
No contesta	29,9	27,7	38,1
Total	100	100	100

Más allá de los porcentajes de resolución correcta que son realmente bajos, para el ítem b) muchos aplican el mecanismo de regla de tres correctamente, hacen mal la cuenta y no controlan ese resultado. Justamente una enseñanza que propicia un dominio de lo numérico busca que los alumnos tengan la flexibilidad suficiente como para darse cuenta de que, en este caso, para establecer el precio de medio kilo es suficiente hacer 3,25 x 2. Tener una posición de dominio también supone que si no se recuerda un mecanismo enseñado, se pueda abordar el problema de alguna manera. En otros términos, se busca un alumno que no quede dependiente del recuerdo de las estrategias desplegadas y que ponga en juego las herramientas de las que dispone para resolver. En este caso, para el ítem c) los datos numéricos ofrecían esa facilidad, como ya se ha señalado al analizar los criterios de elaboración de la prueba.

Son pocos los alumnos que abordan los problemas haciendo uso de estrategias personales para aquellos contenidos para los cuales hay una tradición escolar que de alguna manera produce ciertos rituales que quedan "rígidos". Sin embargo, los alumnos se muestran más flexibles, cuando deben abordar problemas para los que no hay una tradición tan instalada en las escuelas. Tal el caso del problema de combinatoria. Se analiza a continuación.

Problema 7

En un restaurante proponen que cada cliente se arme su propio sandwich. Hay dos clases de salsa (mayonesa y ketchup), tres clases de fiambre (jamón, salame o salchichón) y dos clases de verdura (tomate o lechuga). ¿Cuántas combinaciones diferentes pueden hacerse si sólo se puede usar un tipo de salsa, un tipo de fiambre y una sola clase de verdura?

Los resultados cuantitativos son los siguientes:

	7
Correcto	49,6
Parcialmente correcto	4,1
Incorrecto	30,6
No contesta	15,8
Total	100

Muchos alumnos abordan este problema enumerando caso por caso sin aparentemente reconocer lo multiplicativo. Si bien en estas enumeraciones algunos plantean un cierto ordenamiento que les permite controlar haber contado todos los casos y otros no, lo hacen más erráticamente, sí es claro que abordan el problema. Este es un resultado interesante que habla de una mayor flexibilidad en las elaboraciones de los alumnos – y seguramente en la gestión de la enseñanza- cuando se abordan problemas cuya resolución no queda tan aprisionada en mecanismos pre establecidos. No hay para estos problemas un recitado del tipo "esto por esto sobre esto" como sí lo hay para los problemas de proporcionalidad directa.

Interesa resaltar que es necesario que los alumnos evolucionen en las estrategias de resolución de los problemas de combinatoria reconociendo allí la estructura multiplicativa, porque eso supone una conceptualización de estos problemas más profunda y más general que la que surge a partir de las estrategias de conteo. Pero justamente, no se trata ni de rechazar los procedimientos de enumeración ni de aceptarlos sin promover una evolución. Los resultados llevan a sugerir que debería delinearse desde la enseñanza una evolución desde estrategias menos económicas hacia el reconocimiento de la estructura multiplicativa de los problemas de combinatoria.

Problema 6

Como se ha señalado, este problema apunta a conocer la posibilidad de los alumnos de coordinar informaciones variadas, para un problema en el que están involucrados los significados más usuales de las operaciones aritméticas con números naturales. Los resultados cuantitativos son los siguientes:

	6
Correcto	43,6
Parcialmente correcto	11,9
Incorrecto	28,5
No contesta	16
Total	100

Entre resultados correctos y parcialmente correctos se llega al 55,5%. Probablemente la cantidad de datos -sobre ese asunto justamente se quiso indagar- jugó para muchos alumnos en contra de la resolución exitosa.

Problemas 8

Se transcribe nuevamente el enunciado:

La figura ABCD es un paralelogramo. El segmento EF es paralelo al AB y el segmento GH es paralelo al BD. El ángulo indicado mide 70º. Determinar el valor del ángulo señalado con una x sin medirlo. Justificá tu respuesta.

A G B

E

C H D

Los resultados cuantitativos son los siguientes:

	8
Correcto	20,3
Parcialmente correcto	13
Incorrecto	35,2
No contesta	31,5
Total	100

Como se ha señalado, el problema pone en juego un pequeño encadenamiento deductivo basado en las propiedades de los paralelogramos. Algunos alumnos responden correctamente el valor del ángulo pero ofrecen argumentos muy poco explicativos para justiicar la decisión. Este resultado pone de relieve la necesidad de incluir en el horizonte de la enseñanza la producción de explicaciones matemáticas ya que las mismas no se elaboran de manera espontánea aún si los alumnos disponen de las relaciones matemáticas para producir explicaciones satisfactorias.

Problema 9

Se transcribe el enunciado del problema

a. Construí un rombo cuyos lados midan 6 cm. Podés usar regla y compás.
b. ¿Cuántos rombos diferentes se pueden realizar que tengan 6 cm de lado? Justificá tu respuesta (podés hacer todos los dibujos o esquemas que consideres necesarios).

Los resultados cuantitativos son los siguientes

	9.a	9.b
Correcto	73	13,6
Parcialmente correcto	7,6	12,1
Incorrecto	10,7	31,8
No contesta	8,7	42,5
Total	100	100

Aunque es sabido que la discusión sobre la cantidad de soluciones de un problema no es un asunto que forme parte de las prácticas, y en ese sentido no podían esperarse acá buenos resultados, interesaba explorar cuáles eran las estrategias de los alumnos y analizar la potencialidad de un problema de este tipo para provocar discusiones interesantes en el aula.

Al respecto cabe destacar que la mayoría delos alumnos construye el rombo y, la mayoría de los alumnos dice que hay uno o dos rombos. Los que dicen que hay dos, se refieren al cuadrado o al rombo “acostado” o “parado”. Sin embargo, hay otras respuestas: algunos alumnos dicen que hay 90 rombos, otros dicen que hay infinitos. Resulta entonces que, más allá de la evaluación, pensando ya en situaciones de enseñanza, esta diversidad de respuestas es terreno fértil para generar discusiones en el aula y avanzar en la conceptualización geométrica.

El papel de las construcciones en el estudio de la geometría apunta justamente a que los alumnos puedan elaborar cuáles son los elementos que caracterizan una figura, y aprendan de este modo a tratarla en términos de relaciones. Esta es justamente la diferenciación entre dibujo (marca gráfica sobre el papel) y figura.

Discutir la cantidad de soluciones de un problema, supone poner el problema como objeto de reflexión y, en ese sentido, requiere de un mayor nivel de generalidad que el resolverlo. Supone pasar de un problema particular (construir un rombo con una medida dada, en este caso) a analizar una clase de problemas (cuáles son las condiciones que determinan un rombo genérico). De eso justamente se trata el progreso en el trabajo matemático: poder tomar en perspectiva la propia producción para ir obteniendo conclusiones cada vez más generales.

Una reflexión sobre los ítems geométricos

Algunos alumnos tuvieron resoluciones incorrectas en casi todos los ítems numéricos y respondieron correctamente los dos ítems geométricos. Aunque el dato no tiene significatividad estadística, nos estaría advirtiendo sobre un asunto interesante para la enseñanza: hay alumnos que se posicionan mejor con relación a las cuestiones geométricas, tal vez porque no tienen el peso de fracaso que tiene lo numérico. Lo geométrico abordado de una manera no mecánica, podría ser una vía de entrada posible para los alumnos que más dificultades tienen.

4. Conclusiones

Los distintos elementos que se han considerado para la elaboración de este informe dan cuenta de un fenómeno que ocurre en los últimos años de la escuela con relación al trabajo matemático y que es necesario corregir:

a) la sustitución de contenidos tradicionales de la escuela primaria a favor de algunos mecanismos típicos de la escuela secundaria opera en la práctica un vaciamiento de contenidos que consolida una posición de dependencia de alumnos y docentes que quedan presos de un conjunto de algoritmos cuya fundamentación no dominan suficientemente.

Algunos de los contenidos de la escuela primaria son potencialmente fértiles para provocar la producción de relaciones, argumentos deductivos, generalizaciones. Para que puedan realmente desplegarse estas potencialidades es necesario que se considere como parte de las prácticas un plano reflexivo sobre las resoluciones que se desarrollan.

b) Los alumnos no parecen franquear con éxito las rupturas que implica el tratamiento con números racionales respecto del funcionamiento de los números naturales. Sus conceptualizaciones sobre las fracciones no parecen evolucionar más allá de lo que está establecido en la cultura escolar para las primeras interacciones con este objeto y muchas respuestas dan la impresión de que los alumnos están presos de ciertas definiciones "rituales" que tienen un alcance limitado para resolver problemas.

Construir una posición de dominio en el área de matemática – ese es un objetivo que convoca a los diferentes actores responsables de la enseñanza- es poder abordar un problema, aunque no se lo reconozca en principio como un problema ya tratado, es intentar hacerlo *contra viento y marea,* aunque sea de manera artesanal y poco económica, es poder hacer estimacines, calcular mentalmente, es poder anticipar el resultado de una cuenta basándose en alguna propiedad aunque no se realice dicha cuenta, es poder distinguir el funcionamiento de los números naturales respecto de los racionales, es disponer de ciertos resultados de manera automática (como por ejemplo las multiplicaciones por las potencias de 10), es ser capaz de producir explicaciones, de deducir, de generalizar **y es fundamentalmente saber cómo controlar los resultados y hacerse cargo de dicho control**. Esa posición de dominio les permitiría a los alumnos construir una cierta autonomía intelectual que debería funcionar como su capital esencial para abordar la continuidad de su estudio. Se trata de una posición, claro está, que se irá elaborando a lo largo de una práctica sostenida durante toda la escuela primaria y no sólo el último año. Esta práctica se organiza alrededor de los problemas que los alumnos resuelven, pero también requiere de reflexiones sobre dichos problemas y de debates alrededor de la validez de conjeturas. *Los alumnos aprenden matemática cuando se acostumbran a opinar* nos dijo una vez un maestro.

Que los resultados que brinda el operativo de evaluación signifiquen un aporte para que quienes piensan y ejecutan la enseñanza imaginen cómo lograr que los niños de las escuelas de la Ciudad aprendan matemática opinando.