¡¡PARA PENSAR!!
REFLEXIONES SOBRE UNA PRÁCTICA DEL TRABAJO EN PROPORCIONES

Por la Maestra Esther Moleri

Seguro que al leer este relato de lo que sucedió *un día cualquiera* (o no tanto) de la labor docente, de cualquier maestro, más de uno se verá identificado.

Como para introducir la historia, parece oportuno mencionar los antecedentes de ese “día cualquiera”.
Trabajábamos en cuarto año, con planos, mapas, croquis, pasando desde los primeros portulanos hasta las fotos satelitales e imágenes de tecnología digital 2006.

Se comprenderá entonces que en esto de que hoy todo se relaciona con todo, el tema escala y proporciones no quedó ajeno al planteo. Fue así que aproximación por aquí y aproximación por allá, investigábamos diversas situaciones en las que tales contenidos estuvieran involucrados, y que no fuera precisamente en planos y mapas, con escalas, sino que buscábamos el mismo tema en otros contextos, con otros significados y utilidades.

Muchas fueron las propuestas con proporcionalidad, y sin ella, para que los alumnos descubrieran que en algunas situaciones en las que nos vemos tentados a resolverlas por proporcionalidad, no es posible hacerlo.

Nos apoyábamos en lo que G. Brousseau (1983) sostenía al afirmar que el sentido de un conocimiento matemático se define no sólo por la colección de situaciones donde este conocimiento es realizado como teoría matemática; no sólo por la colección de situaciones donde el sujeto la ha encontrado como medio de solución, sino también por el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma, etc.

La propuesta concreta que nos llevó a tomarla como centro de este relato -por todo lo que a partir de ella se pudo aprender (incluyendo al docente que muchas veces cree saberlo y tenerlo todo bajo control)-, fue la siguiente:

"En una fábrica empaquetan botellas en cajas.
Ernesto, uno de los empleados, comentó: -¡Ya empaqueté 1800 botellas en estas 75 cajas y todavía me falta empaquetar 25 cajas más!

a) ¿Cuántas botellas todavía tiene que guardar en cajas Ernesto?
b) ¿Cuántas botellas había empaquetado cuando tenía prontas el 50% de las cajas que debía preparar en total?”

Como se habrá detectado, es una situación ambiciosa, que involucra muchos problemas a la vez. Varios eran los datos a averiguar. Algunos de ellos se podían obtener fácilmente con la lectura detenida , como por ejemplo la cantidad total de cajas que el empleado debía aprontar, pero curiosamente –o no tanto considerando que la consigna fue redactada por quien escribe- esa pregunta no había sido planteada. La actividad implicaba resolver un problema más complejo en el que era necesario realizar cálculos escritos más elaborados.

Una vez presentada la situación me propuse recorrer las mesas para detectar procedimientos interesantes, ya fueran acertados o erróneos. Mis alumnos conocen muy bien el valor que tienen estos últimos emprendimientos. Siempre aprendemos algo de un error. Cabe mencionar al respecto que estos “errores”, frecuentemente, obedecen o se justifican en torno a una concepción desajustada de contenidos o conocimientos que debieron ponerse en juego para resolver el problema. Analizar sus causas ayuda mucho a superarlos. Generalmente responden a un conocimiento que podría adaptarse a otra situación pero no a esta en la que resultan inapropiados.

Entonces fui testigo, en la etapa “de acción”, de algunos de los procedimientos que había anticipado como probables. Destacamos aquí el inmenso valor que tienen estas anticipaciones del maestro frente a los probables procedimientos de los niños, porque nos permiten intervenir a tiempo para introducir variables o preguntas que los encaucen nuevamente si estaban equivocados o los conduzcan a un mayor nivel de análisis y conocimientos si eran correctos. En pocas palabras: ayudar a avanzar estando prevenidos para saber cómo hacerlo.
Estamos de esta manera atendiendo, en una misma propuesta, a los distintos niveles de logros que en todo grupo se detectan. Y esto hace que la actividad sea enriquecedora. Y esto hace que la diversidad se contemple.

Volviendo a la consigna del problema planteado, los procedimientos que detecté **para responder a la primera de las interrogantes** fueron los siguientes:

- Unos niños, comprendieron que había que efectuar una división para averiguar cuántas botellas se colocaban en cada caja, pero no seleccionaron la pareja de números adecuados. Eligieron el 25 como divisor:

1800 : 25

- Otros niños seleccionaron acertadamente al dividendo y al divisor, obtuvieron que 24 era la cantidad de botellas que entraban en cada caja. Efectuaron:

1800 : 75

Y luego continuaron con el cálculo restante, multiplicando por 25.

Para responder a la segunda interrogante, observé varios cálculos, y aquí descubrimos nuevamente la riqueza de nuestros niños, la importancia que tiene para su aprendizaje independiente, dejarles que seleccionen el método que más les convenga, sin pretender que existan caminos únicos, y habilitarlos luego para que los hagan explícitos para los demás. Fuimos testigos de cómo son capaces de encontrar y ajustar a la situación particular, caminos propios de resolución, en los que se ponía de manifiesto todos los conocimientos que dominaban, así como también aquellos que aún estaban por afirmar, o “en proceso”.

Para averiguar cuántas botellas había empaquetado el empleado de la fábrica cuando había aprontado el 50% del total de cajas que debía completar, se necesitaba tener en cuenta estas variables:

- Que en el enunciado no estaba expreso el número de cajas total, había que averiguarlo interpretando la consigna con cuidado, a partir del contexto, (Área del Conocimiento de Lenguas: saber interpretar un instructivo, un enunciado, seleccionar la información pertinente, clasificándola en “datos útiles” para resolver la situación, “datos accesorios”, y “datos desconocidos”).
- Había que tener presente: la cantidad de cajas que el empleado ya había empaquetado y las que según su comentario aún le faltaba. Averiguar este dato era útil e imprescindible para responder a la segunda pregunta. Constituyó un obstáculo que muchos no pudieron salvar, puesto que además aparecía un porcentaje como expresión sustituta de la palabra mitad, y esta variable lo hacía un tanto más difícil.
- Una vez obtenida esa información, había que saberla relacionar con el resto de las informaciones de las que disponía.

Entre los niños que resolvieron satisfactoriamente la situación, algunos hicieron la tabla de proporcionalidad para resolver el problema. Otros iniciaron sus cálculos, y los plantearon así:

1

1800 : 75 X 50

2

1800 : 75 x 100 : 2

3

1800 : 75 = 24
24 x 5 x 10 = 1200

4

24 botellas en una caja entonces...

1 caja	24 bot.
10 cajas	240 bot.
100cajas	2400 bot
50 cajas	1200 bot

5

1 caja....24b.
2 cajas...48
4 c. 96
8 c. 192
10c......192+48= 240
20c..... 240 + 240=480
50c..... 480+480+240=
1200

6

(1800 + 600) : 2

(El total de botellas de las 100cajas)

7

24 + 24 +24 +24 +24 + 24...(50 veces)

Frente a esta asombrosa variedad de estrategias de cálculo, realizamos un proceso de comparaciones tratando de continuar descubriendo relaciones entre las mismas. Analizamos por ejemplo la relación que existe entre los que efectuaron el cálculo 24 x 25 y los que hicieron 24 x 50; cuando un factor permanece incambiado y el otro aumentado al doble, el producto también se altera en la misma proporción.

Pero lo que realmente me conmocionó fue el trabajo de *Sebastián*, un muy buen alumno, destacado por sus valiosos aportes, pero que en esta oportunidad y frente a lo que veíamos en su hoja, nos hizo, apresurada y desatentamente, calificar de erróneos a sus planteos que de equivocados no tenían nada. Sus cálculos eran estos:

1800: 3 x 2

En principio no comprendía por qué Sebastián, justo él iba a "equivocarse" en esta situación. Me preguntaba sin salir de mi asombro cómo era posible que si otros niños, con menores rendimientos académicos que él, habían podido encontrar caminos válidos, él no lo hiciera. Su trabajo lo analizaríamos en la puesta en común, pero en este caso, después de mostrar los "correctos". Entonces le pregunté con tono de sorpresa –y sin atender al producto final de sus planteos-, por qué se le había ocurrido dividir entre 3, y sin esperar su respuesta, ¡por ansiosa!, me adelanté a decirle que revisara sus cálculos, que algo no estaba bien, todavía le alenté a que sí había comprendido que podía hacer una división y que eso estaba bien, pero **¡**¿entre 3?**!** No muy convencido de mis observaciones, pero confiando en que si lo decía la maestra debía ser correcto (contrato didáctico en su más pura expresión), comenzó a borrar su producción.

Minutos más tarde, cuando creímos que el tiempo para la resolución ya había sido suficiente, y luego de haber visto los procedimientos de cada uno, propuse a algunos de los niños que nos escribieran en el pizarrón y que nos explicaran cómo habían resuelto la situación (etapa de "formulación-confrontación" de los procedimientos, con "validación" posterior).

Y allí, la sorpresa fue mayúscula cuando, luego de haber validado los resultados que habían sido correctos, y comprobado que había más de una forma de llegar a la solución, Sebastián -algo ofuscado por lo que ¡LA MAESTRA! le había inducido a hacer, aún a pesar de sus dudas-, se animó a intervenir exclamando:

-¡Pero si eso fue lo que me había dado a mí, maestra!
-¿Cómo que era lo que te había dado a ti? ¡Si estabas dividiendo entre 3 cuando yo pasé!
-Si pero mirá por qué lo hice.
-A ver, explicanos cómo pensaste.
-Yo hice 1800 dividido 3 porque con esa cuenta me iba a dar las botellas que guardó el empleado en las 25 cajas. El 25 entra tres veces en el 75 ¿no?
-Sí claro. ¿Y entonces?
-Y entonces, ¡si averiguo las botellas que caben en 25 cajas, lo multiplico por 2 y ya sé las que hay en 50!
¡PLOP!

No desmayé pero al borde estuve. No salía de mi asombro. Lo abracé, le pedí disculpas, me volví a sorprender y me recriminé hasta el cansancio sobre ese descuido. No hay excusas para no escuchar a un niño, no hay perdón por no haberle dado tiempo a que me explicara en su momento todo lo que había pensado. Pasé por alto algo que debía haberme hecho detener. Me preocupé por encontrar los procedimientos que yo había anticipado como *posibles estrategias de resolución* pero no me detuve a contemplar la suya, aún suponiendo que podría haber otros caminos. Sebastián nos demostró que sí lo había, y que sin dudas el suyo era el más práctico. Había empleado una estrategia que aprendió al trabajar numeración críticamente y relacionando distintos campos numéricos, leyendo un mismo número en sus distintas expresiones...

Me pregunto cuántas veces habremos pasado por alto situaciones como esta. Yo tuve suerte, porque el niño era él, porque se animó a defender su postura, porque siguió pensando sobre lo que "no le cerraba", porque confió en su capacidad de poder hacerle entender a otros su posición. Pero continúo cuestionándome qué hubiera pasado si el niño hubiera sido otro…¡ a cuántos les habremos cortado las alas antes de dejarles ejercitar el vuelo!

Me consuela pensar que esta modalidad de trabajar a partir del análisis de cada procedimiento hace menos probable que pasen desapercibidos procesos tan valiosos. Me alegra haber tenido la suerte de ser testigo de ello, y más, de haberlo podido documentar por escrito, para, pudiéndolo compartir con otros, también contribuir a que disminuya en *proporción* mi culpa que tal vez, a más de uno deje pensando. ¡Tenemos que desacelerar!, ¡la ansiedad muchas veces nos hace perder momentos de "*ideas maravillosas*"! Dickworth, Eleanor, (1999): "Cuando surgen ideas maravillosas", Gedisa, España.

RECAPITULANDO... LO QUE SABÍA ESTE NIÑO AL PROCEDER ASÍ

- Que el 75 se puede leer como 25 x 3,
  o como 100 – ¼ de 100,
  o como ¼ de 100 x 3,
  o como ½ de 100 + ¼ de 100, etc.
- Que 75/50 y 3/2 tienen algo que ver : 75 x 2 = 50 x 3
- Que dividiendo 1800 entre 3 iba a encontrar la cantidad de botellas que había en 25 cajas
- Que los datos del enunciado son para ser utilizados en su beneficio.
- Que se puede llegar a la solución por un camino económico: ¡el suyo realmente lo era!
- Que en clase de matemática se puede debatir.
- ¡Y que los fundamentos hay que hacerlos valer!

A MANERA DE CONCLUSIÓN...
...REFLEXIONES FINALES

¿Por qué surgen estos cálculos y todas estas estrategias de resolución? Surgen porque se les permite a los niños libertad para resolver problemas y confianza en sí mismos para intentar caminos propios; porque se fomenta su búsqueda; porque se socializan cuando hay diferencias; porque se analizan y discuten los errores cuando surgen. Pero sobre todo: porque *se aprende con otros*, y porque lo que se aprende *constructivamente* se socializa, se comparte o se discute, y por último se institucionaliza.

Por suerte en ese "*día cualquiera*", nadie nos interrumpió para llenar un asistenciario, vender una rifa o completar una planilla. Por suerte ese día Sebastián no calló. Gracias a él, todos ganamos un camino más, y la maestra aprendió una lección: *¡nunca digas "revisa tus cálculos y vuelve a pensar" antes de pensar tú misma sobre lo que el niño elaboró!*

Con este ejemplo de reflexión sobre nuestras prácticas quisiéramos dejar sembrada una pequeña simiente que provoque el crecimiento de nuevas formas de encarar el trabajo en las aulas, que revalorice la importancia que tiene, para lograr aprendizajes significativos, el respeto por todas las ideas, procesos y dudas de los alumnos, para redescubrir y redimensionar la importancia de los tiempos pedagógicos, entendiendo que no significa perder el tiempo –valga la redundancia-, el extenderse en los mismos cuando merece la pena.

Desearía finalizar este trabajo, con una reflexión de Guy Brousseau que sintetiza nuestra ambición en relación con el desafío de hacer pensar la matemática:

No se trata de enseñar los rudimentos de una técnica, ni siquiera los fundamentos de una cultura científica; las matemáticas en ese nivel son el primer dominio –y el más importante- en que los niños pueden aprender los rudimentos de la gestión individual y social de la verdad. Aprenden en él –o deberían aprender en él- no sólo los fundamentos de su actividad cognitiva, sino también las reglas sociales del debate y de la toma de decisiones pertinentes: cómo convencer respetando al interlocutor; cómo dejarse convencer contra su deseo o su interés; cómo renunciar a la autoridad, a la seducción, a la retórica, a la forma, para compartir lo que será una verdad común; de qué depende el uso que los otros hacen de sus conocimientos y de la manera en que tratan estos problemas de verdad (...). Soy de los que piensan que la educación matemática, y en particular la educación matemática de la que acabo de hablar, es necesaria para la cultura de una sociedad que quiere ser una democracia.
La enseñanza de las matemáticas no tiene el monopolio ni del pensamiento racional, ni de la lógica ni de ninguna verdad intelectual, pero es un lugar privilegiado para su desarrollo precoz. (Citado en SADOVSKY, P., "Pensar la matemática en la escuela").

BIBLIOGRAFÍA

- ASTOLFI, Jean P.,(1999), "*El "error", un medio para enseñar*". Editorial
- CHARNAY, R. (1994), "*Aprender por medio de la resolución de problemas*" en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de la Matemática*. Aportes y reflexiones, Buenos Aires, Piadós.
- VERGNAUD,G., RICCO, G. (1985), "Didáctica y adquisición de conceptos matemáticos. Problemas y Métodos", *Revista argentina de Educación*, *Nº 6*
- BROUSSEAU, G. (1986): "Fondements et méthodes de la Didactique des mathémattiques", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 7.2, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- CHAMORRO, Mª del Carmen, (2003): *"Didáctica de las Matemáticas"*, España, Pearson Prentice Hall,
- D'AMORE, Bruno, (2001): *"Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas",* España.
- ANEP, Proyecto MECAEP, (1999): *PROPUESTA DIDÁCTICA, El material didáctico como mediador en los procesos de enseñar y de aprender.*
- ANEP, PROYECTO MECAEP,(1997), "*Matemática: Especificaciones y sugerencias didácticas"*

REVISTAS

- QUEHACER EDUCATIVO, Nº 39, 45, 68, 75 y 76 (entre otras).