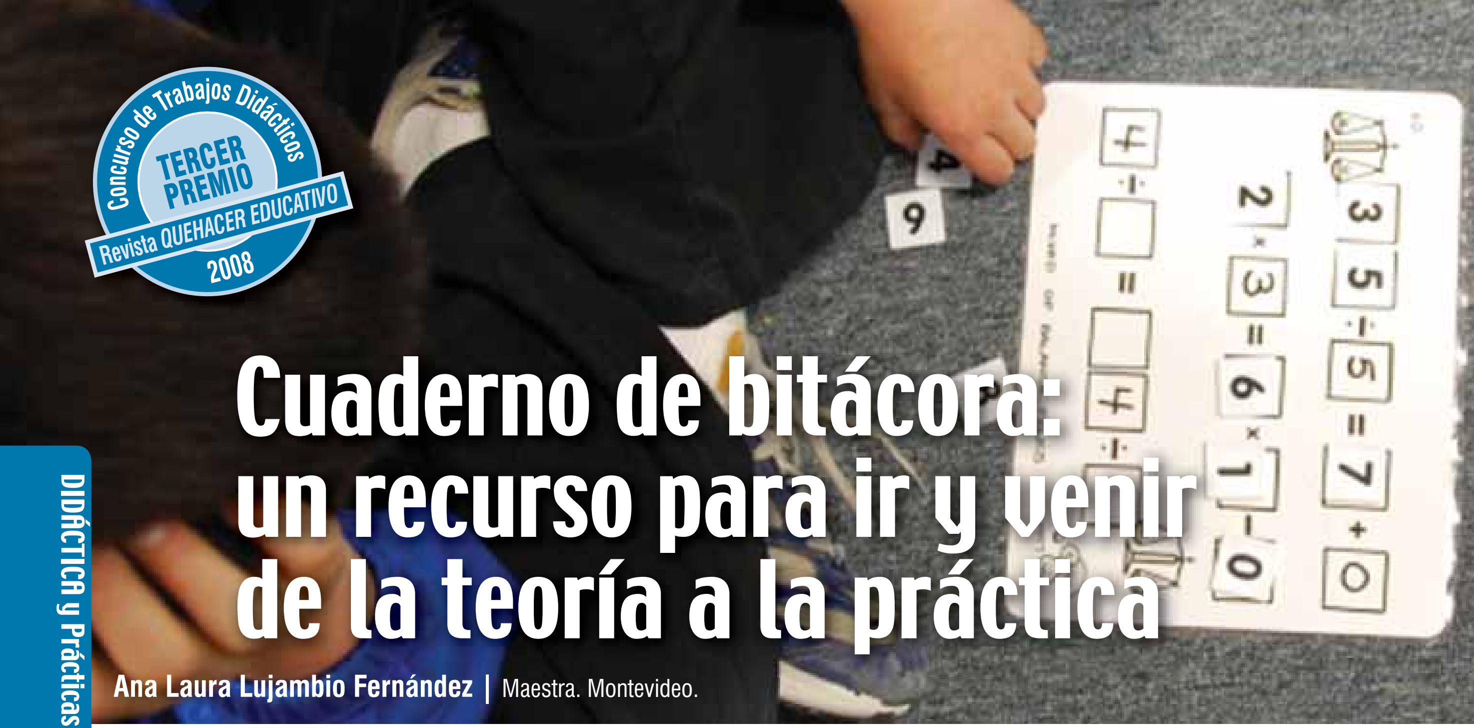


Cuaderno de bitácora: un recurso para ir y venir de la teoría a la práctica

Ana Laura Lujambio Fernández | Maestra. Montevideo.

Cada marzo es para mí como emprender un nuevo viaje. Otros pasajeros, otro capitán, otra tripulación y, a veces, hasta nuevo barco. Es como el mar, siempre el mismo y otro a la vez… Por eso llamo al cuaderno de registro diario de actividades, mi **cuaderno de bitácora** que, según la RAE en la vigésima edición del Diccionario de la Lengua Española, significa: «Mar. Libro en que se apunta el rumbo, velocidad, maniobras y demás accidentes de la navegación». Y es así exactamente. En él, registro lo planificado, los emergentes, lo efectivamente realizado así como observaciones respecto a la actividad en sí: lo que funcionó, lo que no, el grado de dificultad, si llevó más tiempo del esperado, si hubo que cambiar el rumbo… Pero además registro, específicamente para las actividades de matemáticas, las estrategias y procedimientos de resolución que surgieron entre los niños y niñas, sus avances, dificultades a superar y reflexiones personales.

En este caso, los pasajeros del barco que partía con rumbo a 2do año eran, en su mayoría, los mismos que habían culminado 1er año en diciembre. Ya conocíamos mucho los unos de los otros, ellos de mí y yo de ellos. Las reglas de funcionamiento en relación a las propuestas de matemática ya definidas por el mismo contrato didáctico facilitarían, en alguna medida, las maniobras a realizar. Como este año había contenidos nuevos para todos: las relaciones multiplicativas, el cálculo multiplicativo y de división, volvimos a reunirnos con los padres y madres para explicar y fundamentar nuestra modalidad de trabajo así como los objetivos perseguidos, a fin de que la ansiedad por los algoritmos no se convirtiera en obstáculo.

Comenzamos a planificar el rumbo desde la teoría, buscando la mejor manera de aproximarnos al conocimiento a enseñar, buscando herramientas y conocimiento para planificar nuestras prácticas. Aunque pueda resultar trabajoso, sobre esas prácticas hay que reflexionar luego para volver a la teoría con más y nuevos elementos de análisis y de juicio, con más experiencia. Es una actividad apasionante y necesaria para poder legitimar nuestras actuaciones como docentes. El cuaderno de bitácora se convirtió en un excelente recurso para hacer ese ejercicio de ida y vuelta.

Respecto a las relaciones multiplicativas, teníamos claro que el sentido operatorio debía ir por encima de todo y que, al proponer situaciones problemáticas con los distintos sentidos, iban a aparecer los procedimientos artesanales como habían aparecido en primer año, previo a la enseñanza de los algoritmos de la adición y la sustracción. Aquí coincido con Panizza (2006) en que esos procedimientos son importantes en tanto nos muestran una manera de conocer a los niños. Es nuestra responsabilidad hacerlos evolucionar hacia los algoritmos convencionales[1].

[1] Respecto a la enseñanza de los algoritmos convencionales en los primeros años de escolarización, no existe aún acuerdo entre los investigadores acerca de su pertinencia. Personalmente coincido con J. M. Belmonte Gómez, en Chamorro (2006), en que los algoritmos de cálculo deben ser aprendidos significativamente como producto de la evolución de los procedimientos artesanales. Una vez aprendidos estos, los padres son buenos colaboradores para lograr el dominio de la técnica.

A continuación comparto algunas de las actividades que propusimos en este grupo de 2do año y que nos generaron satisfacciones, asombro, deseo de seguir aprendiendo.

Rumbo: multiplicación

Uno de los primeros días de clase, a partir de la tarea de recolección de los materiales y útiles traídos por los niños y niñas, les entrego una hojita y propongo la siguiente tarea:

> ¿Me ayudas?
> En 2º B, quince niños trajeron los 3 cuadernos de 100 hojas. ¿Cuántos cuadernos guardaré en la biblioteca?

Es un enunciado que se corresponde con un problema de isomorfismo de medidas, siguiendo a Vergnaud (1991), donde aparecen distractores, datos que no necesitaban usar, y otros datos que aparecían representados literalmente. Ese día, en nuestro cuaderno de bitácora aparece la siguiente observación:

Todos seleccionaron los datos pertinentes. Buena señal: habían comprendido e identificado el problema.

Estrategias de resolución:

Dibujos, designaciones gráficas.

Números: propiedad asociativa de la adición.

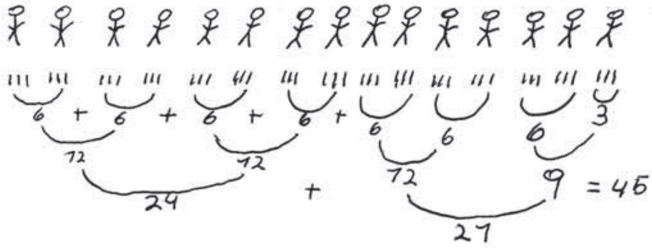
Registramos los distintos procedimientos, de los más costosos a los más económicos.

- Algunos necesitaron representar los cuadernos y contaron.

- Federico, tras haber dibujado los cuadernos, planteó el algoritmo: 20 + 20 + 5 = 45.

Este algoritmo indica que el niño domina la técnica para desagrupar, aprendida en 1er año. Lo singular de esto, y por eso lo registramos, es la aparente necesidad de plantear un algoritmo, respondiendo tal vez a esa parte del contrato didáctico en que siempre les pido que expliquen cómo pensaron o cómo obtuvieron determinado resultado.

- Este es el planteo personal de Camila:



Todos contaron con alguna estrategia de base para buscar una solución al problema. De hecho, las cantidades no fueron obstáculo, sino que al ser pequeñas les permitieron dibujar sin sentir que lo que hacían era demasiado costoso. En el caso de Camila, su procedimiento es un indicador de lo que ella conoce "en acto" de la propiedad asociativa de la adición. Siguiendo a Vergnaud (1996), *ápud* Panizza (2006:38): *«Un teorema en acto es una proposición que es considerada como verdadera por un sujeto individual para un cierto rango de situaciones variables»*. Conocerlos y reconocerlos nos permite planificar con intencionalidad, situaciones donde los niños pongan en juego sus representaciones y procedimientos artesanales para así promover su evolución.

Pasaron meses. Trabajo, distintas aproximaciones al sentido, los sentidos a través de problemas. Tiempo para enfrentar las tareas en forma autónoma, de a dos, en grupo. Oportunidades para compartir, para interactuar. Intervenciones. Momentos de discusión, de socialización y confrontación de estrategias y procedimientos. Evaluación de los mismos en virtud de eficacia y economía. Registros en el cuaderno de bitácora.

Encontré aquellas hojitas de los primeros días de marzo. Era una oportunidad para evaluar la evolución de aquellos primeros procedimientos. Les expliqué lo que íbamos a hacer y propuse la misma situación, manipulando una variable: no se pueden dibujar los cuadernos.

- En esta oportunidad, Camila planteó: 3 x 15 = 45

Ella utilizó el procedimiento escalar, el que usamos al presentar la multiplicación como suma repetida. Partió de 3 cuadernos, aplicó el operador "x 15" y obtuvo otra cantidad de cuadernos. Seguramente, el producto de esta multiplicación formaba parte de su repertorio de cálculo.

- Federico planteó: 15 x 3 = 45

Podríamos pensar que estaba aplicando la propiedad conmutativa de la multiplicación para poder realizar la operación. Sin embargo, la explicación de su proceder da cuenta de que el procedimiento empleado es el funcional: –“Porque 15 niños, 15 cuadernos; pero si trajeron 3 cada uno, entonces 45 cuadernos”. La multiplicación 15 x 3 en este caso indica: 15 niños x 3 cuadernos/niño = 45 cuadernos. Pasamos de una medida (niños) a otra (cuadernos).

- Nazarena, por su parte, planteó:

$$\overbrace{\underbrace{3+3}_{6}+\underbrace{3+3}_{6}}^{12}+\overbrace{\underbrace{3+3}_{6}+\underbrace{3+3}_{6}}^{12}+\overbrace{\underbrace{3+3}_{6}+\underbrace{3+3}_{6}}^{12}+\overbrace{\underbrace{3+3}_{6}+3}^{9}=45$$

Vemos aquí aquello que Camila había hecho en marzo… Misma maestra, mismas propuestas. Pero distintas individualidades, distintos momentos en el proceso, distintas historicidades. Todos avances significativos.

Les entregué aquellas hojitas a fin de que cada uno confrontara las estrategias utilizadas en marzo con las de este momento y fueran ellos mismos testigos de su proceso. Socializamos los procedimientos, todos válidos, porque nos permitieron resolver correctamente el problema y evaluamos la economía de los mismos. Registramos.

¿Multiplicación por dos cifras en 2do?

En otro momento y partiendo de una situación real propusimos:

> Organizamos una rifa
> Cada niño de 2º B llevará diez bonos para vender a $ 10.
> Yo tengo que traer _____
> Si todos vendemos todos los bonos, juntaremos $ _____

Aparecieron los distintos procedimientos:

- Algunos dibujaron 24 niños y a cada uno le hicieron corresponder $ 100. Plantearon una suma iterada de 24 sumandos y encontraron como obstáculo para la resolución, el conteo de 100 en 100.

- Iván escribía concienzudamente un 100 debajo del otro. Me acerco y le pregunto cómo iba a hacer la suma. Levantó la vista y dijo: –“Cuento los ‘cienes’ y agrego 2 ceros”.

- Edy pensó así:

10 …..	$ 1000	10	1000
10 …..	$ 1000	10	1000
1 …..	$ 100	4	400
1 …..	$ 100		
1 …..	$ 100		
1 …..	$ 100		
	$ 2400		

Tanto Iván como Edy aplicaron la regla de los ceros[2]. Sinceramente, yo no había enseñado esta propiedad a los niños, pero ellos la conocían “en acto”. Esto es indicador de que la forma de abordar la numeración desde primer año así como la presentación de actividades que les permitieron constatar esa propiedad les posibilitó construir, sobre todo a Edy, una técnica de cálculo menos costosa.

- Seguramente Camila resolvió sin necesidad de lápiz y papel, aplicando también la regla de los ceros. El planteo del algoritmo indica que su cálculo fue mental (pensado).

$$\begin{array}{r} 100 \\ \underline{\times 24} \\ 2400 \end{array}$$

La propuesta continuó analizando los gastos que íbamos a tener al realizar el paseo. Juntos descontamos el precio del ómnibus y luego les presenté la siguiente situación:

[2] La regla de los ceros es una propiedad de la multiplicación que tiene sus raíces en las propiedades del sistema de numeración decimal posicional. La misma «*…se deduce de la operatividad del cero de nuestro sistema de numeración: si se multiplica por 10 (la base del sistema) cualquier número, el resultado se obtiene añadiendo un cero como cifra final al número multiplicado*» (J. M. Belmonte Gómez, en Chamorro, 2006:172).

Si queremos comprar un helado chico de $ 25, necesitamos tener $_____ ¿Nos alcanza con lo que juntamos?

Muchos suman y demoran… Sin embargo aparecen otros procedimientos.

- Federico: 25 x 2 = 50   25 x 4 = 100

Cuando se disponía a sumar los productos, le pregunto por el 2 de la primera multiplicación:

–¿Y este 2?

–De los 24.

–¿Cuánto vale?

–¡Ah…! 20.

Federico corrige y completa su tarea. Frente a una multiplicación por dos cifras, descompuso uno de los factores: 25 x (20+4) y resolvió.[3]

- Iván buscó otro camino:

25+25+25+25+25+25+25+25+25+25 = 250
250 + 250 = 500
500 + 100 = 600

Todos habían asumido el problema como propio. Algunos habían multiplicado entre dos cifras, habían aplicado propiedades, demostraban confianza en sus posibilidades.

Rumbo: división

Hubiera sido fácil tal vez recurrir a alguna receta. Seguir unos determinados pasos para la enseñanza de la división: ¿método corto o método largo? Seguramente de esa manera todos los niños y niñas lo harían bien. Pero esta práctica no corresponde a un enfoque de la enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas ni encuentra en el sentido de la operación el aspecto a priorizar. Adherimos a Brousseau (1998), citado por L. Ruiz Higueras, en Chamorro (2006:47): *«El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje».*

Habiendo propuesto distintas y variadas situaciones donde fueran construyendo el sentido, los sentidos, de la división y con el algoritmo convencional ya presentado, aunque dominado solo por algunos, decidimos romper el juego de la ficción -necesaria en la relación didáctica para la enseñanza de ciertos contenidos- y permitir que aparecieran los decimales en 2do año.

Laura y Juana piden plata para el Judas. Al final del día juntaron $ 65. Deciden repartirse el dinero en partes iguales.
¿Cuánto le toca a Laura?

- Jesús solamente tenía escrito en su cuaderno el número 32. Registro el siguiente diálogo en mi cuaderno de bitácora:

–¿Por qué pusiste 32?

–La mitad de 65 es 32.

–¿Cómo lo sabes?

Jesús se dispone a dibujar 65 rayitas y agrupa de a 2. Cuenta y responde:

–Son 32 y sobra 1.

–¿Qué hacen con $ 1?

Karen, sentada en la misma mesa que Jesús, le dice:

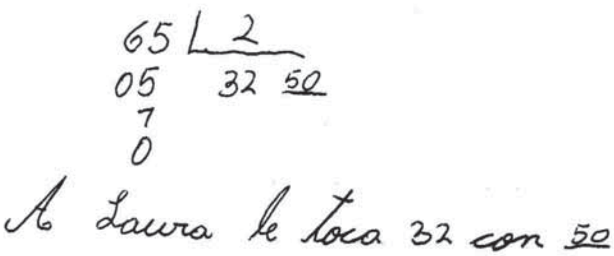
–Se compran un chicle de cincuenta.

Jesús la mira. Piensa. Finalmente responde:

–Lo reparten entre dos que son cincuenta centésimos.

- Brian plantea 65 / 2 = y escribe "32 con cincuenta centésimos".

- En el planteo de Camila vemos el conocimiento social del número entrando al salón de clase:



[3] Ahora, a la distancia, creo que me apresuré en la intervención que hice. Tal vez debería haberlo dejado terminar para ver si analizaba la pertinencia del resultado y él mismo corregía. A callar también se aprende.

- Federico hizo el algoritmo convencional de la división con resto 1. Al preguntarle por el 1 respondió: –"Le toca 32 a cada uno porque yo al 65 lo tengo que repartir entre 2 y… ¡Y son 32 y sobra 1, que al 1 lo formás con 50 centésimos".

Aunque su conocimiento social le permitía dar una respuesta, tal vez el estar muy "pegado" a la técnica lo llevó a dejar ese resto 1.

No siempre dividir es repartir

> En la venta económica se vendieron tortas fritas y se recaudaron $ 265.
> ¿Cuántas tortas se vendieron?[4]

Los procedimientos utilizados fueron:

- Algunos fueron haciendo anotaciones de 5 y contando oralmente hasta 265. Luego contaron los "5" anotados.

- Otros realizaron la sucesión numérica de 5 en 5: 5, 10, 15… 265 y contaron.

- Federico hizo anotaciones de "cincos" pero luego, para contar, los agrupó de a dos. Lo significativo es que luego de hacer eso, realizó el algoritmo de la división correctamente. En este caso utilizó el procedimiento artesanal como forma de controlar el algoritmo convencional.

- Santiago, por su parte, realizó el algoritmo convencional y además verificó.

En este caso, solo Santiago y Federico identificaron este problema como de división, los demás encontraron en su repertorio otras estrategias que les permitieron resolver correctamente.

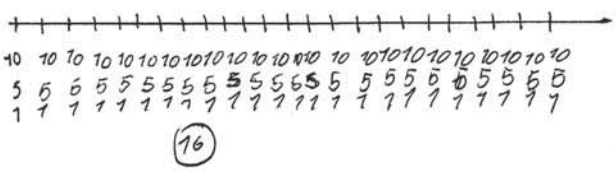
¿División entre dos cifras en 2do año?

> Tenemos un problema
> Faltan 9 días para el sorteo y aún quedan 400 bonos para vender.
> 1. ¿Cuántos tiene que vender cada uno?
> 2. ¿Cómo puedes hacer para venderlos?

- Iván comienza restando 400 - 240 = 160

–¿Y ahora?

Plantea el algoritmo 160 / 24, lo mira y termina haciendo esto:



Al día siguiente llega el momento de reflexionar sobre lo realizado, de socializar. Ya habíamos visto los procedimientos de cada uno, así que planteamos: ¿Cómo resolvemos 400 / 24 si "no sabemos" dividir entre dos cifras?

Nos apoyamos en el procedimiento inicial de Iván y en el de Camila, quien empleó el de sustracciones sucesivas (las veces que podemos restar el divisor [24] del dividendo [400] será el resultado). Con la ayuda de Camila vamos pensando juntos:

–Si todos vendemos 10, quedan:
400 - 240 = 160 (10)

–¿Cuántos más puede vender cada uno?

–2 más: 2 x 24 = 48;
160 - 48 = 112 (2)

–Podemos 3 más: 3 x 24 = 72;
112 - 72 = 40 (3)

–Y 1 bono más son 24;
40 - 24 = 16 (1)

[4] Los niños ya conocían el precio de las tortas, así que no consideramos necesario aportar ese dato en el enunciado.

Como cociente y resto coincidían, indagamos a qué refería cada 16 y cuál era la respuesta para la pregunta inicial. Camila mira el pizarrón y me dice: –Viste maestra, si te hubiéramos contado a vos, no sobraba ningún bono.

No tuve otra reacción que darle un beso y luego anotar su observación en mi cuaderno de bitácora.

Llegando a puerto

Considero muy valiosa la actitud de estos niños que frente a un obstáculo buscan en su repertorio y encuentran un camino que les permite resolver. Esto indica que tienen confianza en sí mismos y en sus posibilidades. Saben también que no hay un procedimiento único y que desde el respeto, explicando y argumentando durante la etapa de socialización, construimos conocimiento entre todos. Esto juega un papel importante en la construcción de técnicas de cálculo.

En esta primera experiencia con las relaciones multiplicativas sé que hubo rumbo certero y accidentes de navegación. Pero gracias a los segundos y a su registro en el cuaderno de bitácora, probablemente el año siguiente mis prácticas mejoren y logre aprendizajes más significativos. La relación teoría-práctica, compleja sin duda, es absolutamente necesaria. La práctica permite someter a revisión los aportes teóricos y a la vez nos brinda elementos para alimentar la teoría. Los elementos teóricos, por su parte, nos permiten, al interpretar las producciones de los niños, asombrarnos. Se hace necesaria así una discusión interna, tomando en consideración los aportes teóricos que arrojan las investigaciones en didáctica, las propias prácticas sustentadas tal vez por otros criterios y la experiencia personal de escolarización: el cómo aprendimos y cómo nos enseñaron para, en muchos casos, como en el de las matemáticas, al desaprender, poder enseñar.

«El aprendizaje, pues, no se reduce a una simple memorización, a una yuxtaposición de "saber-hacer" o a un condicionamiento, aprendemos raramente de una sola vez; aprender supone volver a empezar, extrañarse, repetir, pero repetir comprendiendo lo que se hace y por qué se hace.» (L. Ruiz Higueras, en Chamorro, 2006:43)

Bibliografía

CHAMORRO, María del Carmen (coord.) (2006): *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación-Prentice Hall (1ª Edición: 2003).

PANIZZA, Mabel (comp.) (2006): *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Ed. Paidós (1ª Edición: 2003).

PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (comps.) (1997): *Didáctica de matemáticas. Aportes y* reflexiones. Buenos Aires: Ed. Paidós Educador (1ª Edición: 1994).