

AULA DE...

Licencia para: Consejo Escolar de Navarra

# Historias de aprender. Reflexiones desde el paradigma de la cultura matemática

Rosa Canals, Neus Milà, Nekane Otsoa

**Este artículo nos ofrece la oportunidad de compartir, desde nuestras diferentes realidades, reflexiones de unas particulares historias de aprender. Hablaremos especialmente del valor que tiene la cultura matemática en la construcción de la vida de nuestras aulas y del valor de la conversación en la construcción, personal y colectiva, del conocimiento.**

▣ **PALABRAS CLAVE:** cultura matemática, cultura de aula, reflexión, comunicación, metacognición, diversidad, conversación, interacción.

## AULA DE...

### La cultura matemática de las personas

Matemáticas de la vida cotidiana

P

Eulàlia Bosch nos dice en su libro *Un lugar llamado escuela* (Bosch, 2009):

*[...] los niños pequeños son extranjeros en el sentido más radical del término. Están aterrizando lentamente en un mundo que les resulta totalmente desconocido y sienten una necesidad imperiosa de preguntar sobre todas las cosas, porque para ellos no existe ninguna obviaidad.*

El mundo de la vida de nuestras escuelas es el juego de voces y de ecos que surge de esa necesidad imperiosa de preguntar, del deseo de aprender.

Es el diálogo del yo y de los demás. Es el diálogo con el conocimiento y con la cultura. El valor del diálogo para comprender el mundo mientras construimos nuestro sentido de bienestar, cultura y libertad.

#### El bienestar que nos aporta el convivir aprendiendo

Concebimos el aprender en el aula como un reto para cada una de las personas

que la forman. El propósito es propio, de cada uno y del grupo. Aprenden, pero no todos lo mismo; dialogan, pero no de la misma forma ni con las mismas ideas; resuelven situaciones complejas, pero no con los mismos recursos. Y son capaces de formularse un reto que comparten con la comunidad del aula y que se proponen alcanzar como grupo.

La comunicación y el lenguaje matemático es, en este proceso, una herramienta importante para conseguirlo; aprendiendo en un diálogo entre las propias ideas y las de los demás, *a la manera* de las diferentes voces del grupo, tejiendo una cultura de aula con un valor polifónico que es más que la suma de todas.

Cuando las personas sienten que su voz es importante, están seguras de que serán escuchadas mientras aprenden y son capaces de reconocer y gestionar el desacuerdo para alcanzar el reto común. El disenso es uno de los puntos clave del funcionamiento de una vida de

aula que toma decisiones complejas, con sentido y vinculadas a los procesos de aprender del grupo.

«Si vamos muy lejos, llegaremos hasta donde sale el sol», es lo que decían un grupo de niños y niñas de 6 años que deseaban organizar una excursión. Unos, los más atrevidos, emprenderían la aventura en el mismo momento, y otros expresan sus dudas e inconvenientes.

Es necesario el convencimiento de todos para lograr su reto. Las diferencias son lo que les ayuda a avanzar. Llegan a la conclusión de que es necesario diseñar la ruta y planificar el tiempo, las provisiones, dónde podrán pasar la noche, etc. para conseguir su propósito.

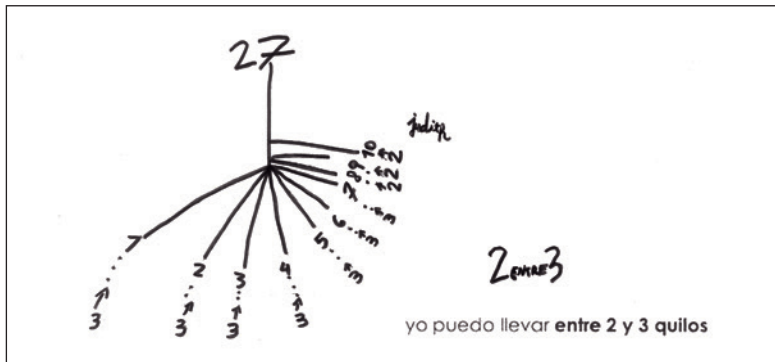
*Cuando las personas sienten que su voz es importante, están seguras de que serán escuchadas mientras aprenden y son capaces de reconocer y gestionar el desacuerdo para alcanzar el reto común*

**AULA DE...**

Como maestros, nos proponemos acompañarlos en su proceso y, entre otras cosas, organizamos un encuentro con familias que actúan como expertas en senderismo. Les explican que el peso de la mochila no puede superar el 10% de su peso. Este es uno de los retos matemáticos a los que se enfrentan para poder decidir (imagen 1).

- ▶ Judith, que pesa 27 kilos, nos dice: «He hecho 10 palos, que son los 10 trozos [y los numera]. Voy repartiendo los kilos, uno a cada trozo, son 10 y otro serán 20 y después los 7 kilos. Hay 7 trozos con tres kilos y tres trozos con 2 kilos. Puedo llevar entre 2 y 3 kilos». ◀

El conocimiento de cómo funcionan las cosas les permite ver la necesidad de cooperar para que la excursión sea posible para todos. Deben ayudarse compensando los pesos que pueden llevar. El diálogo, la cooperación, el conocimiento compartido y la empatía hacen posible su reto.



**Imagen 1.** Los gráficos y dibujos nos ayudan a comprender

Vemos cómo las cuestiones que resuelve este grupo de 6 años son complejas, y son capaces de gestionarlas gracias al sentido que tiene para ellos y a la intención de los maestros de acompañarlos respetuosamente para que puedan tomar sus propias decisiones con el vínculo con la realidad que les proporciona el lenguaje matemático (imagen 2).

**La cultura**

En palabras de Bishop (1999):

*La enculturación matemática tiene como meta iniciar a los niños en las simbolizaciones, las conceptualizaciones y los*



**Imagen 2.** Conocer hace posible su reto

*valores de la cultura matemática. La enculturación tiene una responsabilidad tanto hacia el niño como hacia la cultura, respetando la individualidad y la personalidad de cada niño, además de las características de la cultura.*

Y de Carlos Gallego (2008):

*Las acciones matemáticas y los lenguajes que se usan como tecnología simbólica y organizativa son una respuesta de las comunidades humanas a esa pasión para comprender el mundo.*

El grupo de tercer ciclo de primaria, compartiendo las vivencias de las vacaciones de verano, siente la necesidad de situar en el mapa y en el mundo cada uno de los lugares que ha visitado, y también de conocerlos más profundamente. En ese conocer se encontrarán con datos a cuya comprensión podrán acceder gracias a la ayuda del lenguaje matemático. Un dato definitorio, generador de conocimiento, va a ser la densidad de población.

Para intentar entender el concepto, buscan su definición en el diccionario y, mediante dibujos, cada uno trata de explicar la relación entre el número de habitantes de un territorio y su superficie.

En las representaciones habrá cubos, cuadrados; cubos y cuadrados con personas dentro; planos teselados con cuadrados y personas dentro.



En el compartir las ideas de cada uno surgirán nuevas ideas y preguntas que obligarán a hacer una parada más larga y profundizar en nuestra manera de comprender: diferencia entre km, km<sup>2</sup>, km<sup>3</sup>, y unidades menores; la relación que hay entre las diferentes unidades de volumen, para lo cual va a ser necesario construir modelos representativos de la realidad (imagen 3).

Y a la par, ver cómo podemos aplicar el concepto a la realidad cercana de nuestra localidad, lo que también abrirá nuevas maneras de entender, de expresar: cómo distribuir en m<sup>2</sup> la superficie, cómo repartir el número de habitantes en la superficie teselada (imagen 4). Y nuevas preguntas: ¿cómo explicar que en todas las zonas del municipio no vive el mismo número de personas?, ¿cómo explica la media aritmética el problema que tenemos?

Las acciones matemáticas tienen el valor de instrumentos culturales para comprender el mundo. La construcción de modelos de representación va a ser necesaria para entender, interpretar y actuar sobre la realidad. Esta construcción les permite comprender los conceptos de densidad y superficie, así como sus unidades de medida y la relación que hay entre ellas.

El deseo y la necesidad de conocer e interpretar el mundo provocan preguntas y retos en las criaturas, lo que conlleva

*La construcción de modelos de representación va a ser necesaria para entender, interpretar y actuar sobre la realidad*

el compromiso de un adulto atento a las expectativas del alumnado, receptivo a sus demandas, sensible; un adulto que escucha.

Las acciones matemáticas son ejecutadas intencionalmente, para realizar o producir alguna cosa, o para comprender elementos del contexto. Tienen metas, y eso hace que sean significativas, es decir, que tengan un sentido para los niños y niñas.

Las matemáticas aparecen como recurso y como objeto de estudio vinculadas a situaciones concretas, las cuales apa-



**Imagen 3.** Construcción de modelos para comprender la relación entre las unidades de volumen

recen relacionadas con las acciones e intenciones del alumnado, con sus necesidades de aprender, con sus argumentos y con sus emociones.

Se vincula el aprendizaje de las matemáticas con la experiencia de interpretar información real para elaborar conocimiento, controlando con sentido el lenguaje y la acción durante el proceso. **Un lenguaje matemático que está ligado al desarrollo de actitudes como la empatía, la escucha, la cooperación, la autonomía personal y la identidad, y a valores sociales como la cooperación, la participa-**



**Imagen 4.** ¿Cómo explicar que en todas las zonas del municipio no vive el mismo número de personas?

**AULA DE...**

**La cultura matemática de las personas**

Matemáticas de la vida cotidiana



## AULA DE...

ción, el sentido crítico y la valoración de las ideas de los demás.

### El lenguaje matemático como instrumento público para conocer y conocernos

Concebimos el aula como un espacio público donde el lenguaje matemático juega un papel de instrumento para comprender.

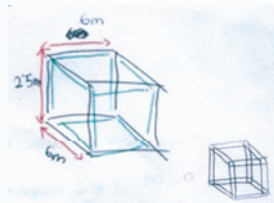
Nosotros decidimos utilizar el  $0,5 \text{ m}^3$  ya que era una cifra que se adaptaba muy bien a las medidas de la clase.

Construimos nuestro prototipo que estaba compuesto por 12 tiras de cartón de 2 cm de ancho.

Nos costaba pensar cuántos prototipos cabían. Unos pensaban que eran 4, porque no tuvieron en cuenta la superficie y contaron los cubos sin volumen.

Nosotros pensamos que cabían 8, porque tuvimos en cuenta el volumen del cubo.

Al principio de todo pensábamos que nuestra herramienta era de  $0,5 \text{ m}^3$  y no vimos que estábamos equivocados hasta que lo comparamos con nuestros compañeros. Ellos nos ayudaron a entender que no podía ser que nuestro prototipo fuera de  $0,5 \text{ m}^3$ , ya que cabía 8 veces. No nos dimos cuenta de que, en realidad, era una octava parte del metro cúbico. No me esperaba que estuviéramos equivocados, aunque lo comprendimos rápidamente. Ahora pienso que no podemos comparar la longitud con la capacidad. Nosotros dividíamos la longitud de los lados y no dividíamos el espacio de dentro del cubo.



*Este diálogo que nos lleva a conocer y a conocerse es poliédrico; cada cara toma forma de texto reflexivo donde el destinatario es el propio autor para pensar sobre lo que sabe, para pensar mejor cómo se piensa*

El maestro deberá contextualizar un mundo discursivo dialógico fundamentado en el diálogo y en las prácticas matemáticas. Un diálogo, íntimo y colectivo, que debe permitir poder reinterpretar el propio pensamiento y el de los demás y reformularlo para poder reconstruirlo.

Este diálogo que nos lleva a conocer y a conocerse es poliédrico, con multitud de caras, y una de ellas toma forma de texto reflexivo, texto donde el destinatario es el propio autor, no para decir lo que sabe, sino para pensar sobre lo que sabe, para pensar mejor cómo se piensa.

La imagen 5 recoge el texto reflexivo de una alumna de 5.º cuyo grupo de trabajo construía cubos (unidades) a partir del  $\text{m}^3$  real para poder comprender la medida del volumen de su clase. Anotan las medidas, dibujan y esbozan la unidad que construyen, explican los errores y las dudas, los aciertos y las posibles soluciones.

En su texto, hace visible el cambio de pensamiento, lo que pensaba antes y lo que piensa ahora, a la vez que destaca el diálogo con los otros como agente de este cambio.

En un inicio, ella y sus compañeros estaban convencidos de que la unidad que habían construido correspondía a medio metro cuadrado. No se habían dado cuenta de su error, ni cuando colocaban el cubo dentro del metro cúbico (véase la imagen que encabeza el artículo). Es gracias al diálogo con los demás como se dan cuenta; un diálogo que incluye la

#### El taller de Navidad y la escala...

Yo, al principio, pensaba que la escala era una escala normal. Porque no sabía qué era trabajar a escala y cuando vi los cálculos que hicimos en el trabajo de la maqueta lo aclaré todo. Ahora sé que trabajar a escala es ir haciendo mitades\*, de más o menos números, y también sé que es hacer mitades con la realidad, y también en la «maqueta» (1) ejemplo, y le dije a mi madre lo de hacer la escala, el trabajo que tenía que hacer en la clase. Yo me he sentido muy bien trabajando con los demás, porque sé más cosas de cómo piensan los otros.

Yo me he sentido muy orgullosa de saber una manera más de trabajar y además es muy útil.

\* Y también mitades, mejor dicho, dividiendo.

**Imagen 6.** Transcripción del texto reflexivo de una alumna de 4.º

**Imagen 5.** El texto reflexivo permite hacer visible el cambio de pensamiento

negociación de significados y la transformación de interpretaciones.

A continuación (imagen 6), se muestra la transcripción del texto reflexivo de una alumna de 4.º después del proceso de construcción de una maqueta de la isla de Menorca que querían regalar a los compañeros de 6.º que querían viajar a esta bella isla.

En el texto muestra su movimiento interno y lo hace con las expresiones «yo, al principio, pensaba» y «ahora sé». Reformula y repiensa; expresa cómo se ha sentido, conecta emoción y cognición, un binomio indisoluble en los procesos de aprender.

La maestra sabe de la importancia de volver sobre el propio pensamiento y da oportunidad a sus alumnos y alumnas de hacer esta mirada interior proporcionando, con el texto reflexivo, una de las muchas maneras de hacer visible el pensamiento para tomar conciencia de la transformación de las propias ideas.

*En su texto, la alumna hace visible el cambio de pensamiento, lo que pensaba antes y lo que piensa ahora, a la vez que destaca el diálogo con los otros como agente de este cambio*

*La reflexión desde el yo potencia el sentimiento de saber personal, la toma de conciencia del propio proceso de aprender, y permite situarse como observadores del propio proceso dialógico*

Esta transformación siempre es fruto del diálogo con los demás y con uno mismo. Los textos reflexivos son textos transitorios, en la medida que permiten el tránsito entre un estado del conocimiento a otro (Palou, 2011). Son textos que permiten poder hablar no solo de lo que se sabe, sino de cómo se sabe y de cómo se ha aprendido.

Los maestros tenemos el compromiso de acompañar a los alumnos y alumnas en esta mirada introspectiva para que conozcan cómo piensan y que intuyan los propios procesos mentales, para mostrar el cambio de pensamiento, para tomar conciencia de su progreso y de cuáles son las herramientas que lo hacen avanzar. La reflexión desde el yo potencia el sentimiento de saber personal, la toma de conciencia del propio proceso de aprender, y permite situarse como observadores del propio proceso dialógico.

Los textos de estas alumnas construyen el significado de sus acciones matemáticas y las regulan, desde la libertad que otorga el acceso al yo y a los otros.

### Para terminar...

Hemos hablado de bienestar, cultura y libertad, desde esta escuela donde convivimos aprendiendo, donde aprendemos desde el testimonio de los que nos han precedido y donde aprender es un reto y un compromiso para cada una de las personas que forman parte de la comunidad.

La coherencia entre estas formas de actuar y aprender en nuestras escuelas, la de los niños y las niñas y la de los maestros, es una pieza clave para generar esta cultura de aula. ■

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BISHOP, A.J. (1999): *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona. Paidós.
- BOSCH, E. (2009): *Un lugar llamado escuela*. Barcelona. Graó.
- BUENO, D. (2017): *Neurociencia para educadores*. Barcelona. Rosa Sensat.
- GALLEGO, C. (2008): «Alfabetització matemàtica i comunitats escolares». *Temps d'Educació*, núm. 34, pp. 29-66.

### AULA DE...

#### La cultura matemática de las personas

Matemáticas de la vida cotidiana

P

- HEMOS HABLADO DE:**
- Competencia matemática.
  - Competencia para aprender a aprender.
  - Pedagogía dialógica.

#### AUTORAS

**Rosa Canals Vendrell**  
Escuela Cooperativa  
El Puig. Esparreguera  
(Barcelona)  
rosacanals@escolaelpuig.cat

**Neus Milà Vidal**  
Escuela Riera de Ribes.  
Sant Pere de Ribes  
(Barcelona)  
neusmila@gmail.com

**Nekane Otxoa Abrisketa**  
CEIP Arrankudiaga HLHI.  
Arrankudiaga (Vizcaya)  
nekaneotsoa@gmail.com

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en noviembre de 2017 y aceptado en marzo de 2018 para su publicación.