

Matemáticas y culturas: Una relación pendiente de profundizar¹

Día a día aumenta en nuestras aulas el número de alumnos de culturas diferentes. Este cambio social repercute en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La diversidad cultural no se acaba cuando podemos comunicarnos usando la misma lengua, ni resulta del todo cierto que la educación matemática sea tan universal. Tenemos un problema, la relación entre culturas y matemáticas está esperando que profundicemos en ella. De todo ello se habla en este artículo y se muestran ejemplos y materiales extraídos de distintas aulas y profesores. Finalmente, se apuntan algunas líneas de trabajo para profundizar en el tema.

As days go by a growing number of students with a different cultural background can be found in our classes. This social change not only affects the teaching methods but also the learning of maths. Speaking the same language does not involve sharing a common background, as mathematical training is not necessarily universal. We do have a problem, the relation between cultures and maths calls for greater depth. This is dealt with in this article, where examples and materials from different classes and teachers are shown. Finally, some working lines are hinted for further deepening.

El título de este artículo refleja mi opinión sobre el tema. Pienso que es preciso profundizar en la relación entre Cultura y Matemáticas, y no pretendo en absoluto decir la última palabra. Sólo deseo aportar algunos elementos de reflexión basados, eso sí, en la práctica de educación matemática de algunos centros de Primaria y Secundaria de Cataluña. El plural en el título *Culturas* responde al deseo de poner el énfasis en un hecho habitual en nuestra sociedad globalizada actual: nuestras aulas están llenas de culturas diversas, más allá de las que llamamos *inmigradas*. Sostengo que la diversidad de culturas es grande, aún sin considerar a los alumnos venidos de otros países. Por suerte, desde el franquismo hasta la actualidad, nuestra sociedad se ha abierto considerablemente y ahora también los alumnos nacidos en nuestro país son muy diversos. Consecuentemente con estas ideas de partida:

- comenzaré por intentar mostrar que, realmente, tenemos un problema;
- que este problema tiene relación con las matemáticas y las culturas;
- que se detecta tanto en la enseñanza de las matemáticas como en su aprendizaje;
- acabando con unas pinceladas sobre posibles caminos de solución.

Mi aportación se basa en el hecho de ser profesor de matemáticas en un instituto y haber investigado específicamente sobre este tema: la relación entre Matemáticas y Cultura. Soy

profesor de matemáticas del IES Vilatzara de Vilassar de Mar, cerca de Barcelona; soy miembro del grupo de trabajo Multiculturalitat y Matemàtiques (MUMA) desde 1997; llevé a cabo el proyecto de investigación en Educación Matemática que lleva por título *Mejorar la atención a la diversidad multicultural desde el área de matemáticas*; he participado en el libro² de Kluwer Academic Editions *Transitions Between Contexts of Mathematical Practices*, del que son editoras Guida de Abreu, Alan J. Bishop y Norma C. Presmeg; finalmente, he publicado trabajos y artículos diversos sobre la práctica del profesorado en aulas multiculturales.

Desde el franquismo hasta la actualidad, nuestra sociedad se ha abierto considerablemente y ahora también los alumnos nacidos en nuestro país son muy diversos.

Xavier Vilella Miró
IES Vilatzara.
Vilassar de Mar. Barcelona

¿Tenemos un problema?

Comencemos estableciendo si realmente tenemos o no un problema. Presento las respuestas de diferentes profesores a la pregunta directa *¿tenemos un problema?*

- Sí (todos de acuerdo): un problema de comunicación.
- *¿Sólo de comunicación?*
- *Profesor 1:* Sí, una vez superada la barrera lingüística, desaparece el problema.
- *¿Y en Matemáticas?*
- *Profesor 2:* Mucho más fácil que en otras materias: las matemáticas son universales, se trabaja con símbolos internacionales, no se utiliza mucho el lenguaje.

¿Símbolos internacionales?

Los guarismos de una alumna paquistaní son los de la columna de la derecha:

1	۱
2	۲
3	۳
4	۴
5	۵
6	۶
7	۷
8	۸
9	۹
10	۱۰
11	۱۱

La conversación en la clase entre la maestra y la alumna fue la siguiente:

- *Zaima:* Profe, tu ocho es mi cuatro.
- *Profesora:* ¿Cómo puede ser, Zaima?
- *Zaima:* En mi país, tu ocho es mi cuatro, de verdad.

Y era verdad.

Dos y dos hacen cuatro, sí, pero...

Parece que los símbolos de los que hablaba aquel profesor no son tan universales. ¿Y las operaciones? ¿Sumar? ¿Restar? ¿Las tablas?

Los algoritmos que usamos habitualmente son uno de los temas que sirven a algunos profesores de Educación Compensatoria para establecer el llamado *nivel matemático* de un alumno que llega a un centro desde otro país.

Con muy buena voluntad, y mejor intención, preparan unas pruebas de entrada para determinar cómo enfocar su aprendizaje de matemáticas en el centro receptor.

COLLOCA I CALCULA	ضَعِّعْ وَحَسِّبْ
210 - 25 =	56 + 320 + 9 + 70 =

CALCULA	أَحْسِبْ	
$\begin{array}{r} 573 \\ 189 \\ + 267 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 422 \\ - 105 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 501 \\ - 128 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 932 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 125 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$	

Aquí está una de ellas. Si pensamos que las matemáticas no tienen ninguna relación con las culturas, más allá de entendernos en clase cuando hablamos, esta sencilla prueba debería servir, por qué no, para establecer si un alumno recién llegado sabe o no sabe hacer una u otra cosa.

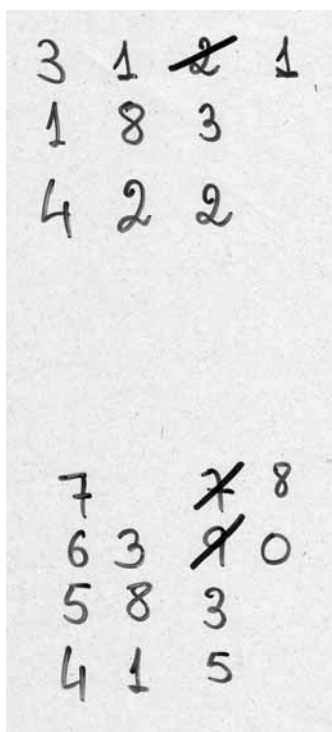
Pero... tenemos un problema

Mohamed llega a una escuela con 10 años, proviene de una zona pobre de Marruecos. Se le pasa la prueba de *nivel matemático*: los resultados muestran claramente que no sabe ni sumar, ni restar, ni las tablas.

Por tanto, se toma la decisión de que asista regularmente al aula de educación especial del centro, en la que se pasará un curso entero intentando aprender estas cosas.

A final de curso, cambia de escuela. La maestra que lo recibe en este otro centro es sensible a la relación entre matemáticas y culturas, y le hace sentir seguro. Quiere *saber cómo trabaja el alumno*, no solamente enseñarle a trabajar. Y el alumno opera ante ella libremente.

Observad atentamente estas dos operaciones hechas por Mohamed: la primera es una resta, y la segunda una suma.



Evidentemente, las operaciones son las mismas en Marruecos que en Cataluña, pero este alumno se pasó un curso entero yendo al aula de educación especial, a aprender aquello que ya sabía hacer.

La maestra intentó averiguar alguna cosa más:

- *Maestra*: ¿Cuánto hace que lo sabías hacer así?
- *Mohamed*: Mucho, lo aprendí hace años en Marruecos.
- *Maestra*: ¿Y por qué no lo hacías así?
- *Mohamed*: Los otros lo hacían diferente, he de aprender como los otros.
- *Maestra*: ¿Siempre rectificas y tachas el 2?
- *Mohamed*: No, ahora sí, porque hace un año que no practico...

El padre de Mohamed es un buen mecánico que trabaja sin papeles. El cambio de escuela fue obligado por el trabajo del padre y el cambio de residencia, y el hijo había recibido órdenes estrictas de su padre de no saber nada, no contestar nada, dada su precaria situación legal. Mohamed pasaba por saber mucho menos de lo que realmente sabía.

La diferencia invisible

Parece que con los alumnos inmigrados tenemos un problema, y que no es únicamente de comunicación. Pero, ¿sólo con los alumnos inmigrados?

Sin entrar en detalles sobre la pregunta que lanza el profesor en esta clase, aquí tenéis unas secuencias recogidas en diferentes aulas de 1.º de ESO³:

- *Profesor*: ¿Cuál es la distancia más corta entre dos puntos?
- *Alumno 1*: La línea recta.
- *Alumno 2*: No, no es la recta, depende, no siempre se puede...
- *Profesor*: ¿Depende? ¿De qué depende?
- *Alumno 2*: De las calles.
- *Profesor*: ¿De las calles?
- *Alumno 2*: Si son rectas o torcidas.
- *Profesor*: ¿Si son rectas o torcidas las calles?
- *Alumno 2*: Si las calles son rectas, has de ir haciendo cuatros...

No podemos entender de qué habla este alumno porque nos falta un dato: es el hijo de un taxista de Barcelona. Su concepción de la línea recta es muy estricta, y pone en marcha su experiencia personal para mantener una opinión divergente en medio de un grupo y delante de un profesor que no le entienden. Si el profesor no se interesa por escucharle, la diferencia no se hubiese hecho visible.

La contextualización

Otro diálogo con el mismo detonante:

- *Profesor*: ¿Cuál es la distancia más corta entre dos puntos, por ejemplo Barcelona y Nueva York?
- *Alumno 1*: La línea recta.
- *Alumno 2*: Siguiendo el paralelo.
- *Alumno 3*: Cuando yo viajé a Nueva York, desde el avión vimos los hielos de Canadá. No se va recto...
- *Profesor*: ¿Qué relación ves entre los hielos de Canadá y la distancia más corta?
- *Alumno 3*: Es más corto pasando por encima de Canadá que siguiendo el paralelo, en el avión nos lo explicaron con un mapa.
- *Profesor*: Coge un globo de la Tierra y explícalo a los compañeros.

Para un profesor de matemáticas es un regalo esta intervención, pero la podrá aprovechar siempre y cuando esté dispuesto a admitir que los alumnos de 12 años pueden entender alguna cosa de la geometría de la esfera. A veces, y esto lo afirmo rotundamente, aunque no es el tema de el presente artículo, es preciso subir el nivel de las matemáticas que enseñamos para atender correctamente la diversidad del aula.

Subir el nivel no quiere decir enseñar más temas ni que sean más complicados, claro está. Me refiero al necesario reto próximo que debe plantearse al alumnado. Pero no es el tema de hoy.

Todavía un diálogo más:

- *Profesor*: ¿Cuál es la distancia más corta entre dos puntos?
- *Alumno*: ¿Qué puntos?
- *Profesor*: Dos puntos cualesquiera.
- *Alumno*: ¡Necesito saber los puntos!

Este alumno, ya lo veis, necesita saber los puntos, no puede resolver el problema de forma abstracta. Le resulta necesario conocer alguna referencia al contexto, al entorno, a aquello concreto que le sirva de referencia.

Ya podemos extraer unas *primeras conclusiones*:

- Tenemos un problema (¿un reto?).
- Es un problema complejo.
- Afecta a muchos alumnos, no sólo a los inmigrantes.

¿País rico o país pobre?

Pero aún hay más. A menudo se asocia la atención a la diversidad a la emigración que proviene de países pobres. De alguna manera, hay un sesgo en la consideración de *diverso*, y se prescinde parcialmente de considerar *diverso* a un alumno que proviene de un país rico. ¿Esto es del todo cierto?

Aquí tenéis otra página de aquella prueba inicial para alumnos recién llegados. Fijaos en las cajas de dividir que a nosotros nos son tan familiares...

$$4 \times 3 = \dots \quad 15 \times 2 = \dots$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ \times 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 67 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 275 \\ \times 15 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 349 \\ \times 36 \\ \hline \end{array}$$

$$9 : 3 = \dots \quad 25 : 5 = \dots \quad 42 : 7 = \dots \quad 150 : 3 = \dots$$

$$155 \overline{) 5} \quad 239 \overline{) 7} \quad 4778 \overline{) 62}$$

Un alumno de 13 años llega a un instituto del área metropolitana de Barcelona, hace 7 meses, procedente de los EEUU, pasando por Perú. Divide de esta manera:

De un dígito

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 12} \\ 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \overline{) 16} \\ 4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \overline{) 14} \\ 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \overline{) 24} \\ 6 \\ \hline \end{array}$$

De dos dígitos

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 24} \\ 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 32 \overline{) 64} \\ 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \overline{) 76} \\ 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \overline{) 86} \\ 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 55 \overline{) 110} \\ 2 \\ \hline \end{array}$$

Parece, por tanto, que tampoco los algoritmos, o la formalización de los mecanismos de las operaciones, son compartidos entre los países del primer mundo. Posiblemente este alumno de los EEUU tendría problemas para realizar las divisiones de la *prueba de nivel* anterior ¡...y no será necesariamente porque no sepa dividir! Quizás, viniendo de un país rico, no necesitando esconder nada, tendrá la oportunidad de dar a conocer a su profesorado que ya sabe dividir, pero de otra manera.

Unidades diferentes, ¿relaciones diferentes?

Otra página de la prueba inicial de nivel matemático. Incluye cambios de unidades... de nuestras unidades, claro está.

COMPLETA ثمة

$$\begin{array}{r} 953 \\ - 390 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1538 \\ - 609 \\ \hline \end{array}$$

$$8 \times \square = 72 \quad 7 \times \square = 49$$

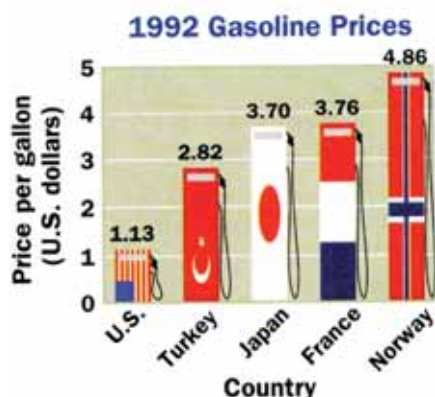
CALCULA أحسب

$$\begin{array}{r} 203 \\ \times 36 \\ \hline \end{array} \quad 5492 \overline{) 27}$$

$$\begin{array}{r} 542 \\ \times 702 \\ \hline \end{array} \quad 15 \text{ Km} = \square \text{ m}$$

$$25 \text{ m} = \square \text{ cm}$$

El hecho es que los alumnos procedentes de países de cultura anglosajona (original o importada) utilizan —no en exclusiva— otras unidades de medida, como ya sabemos.



Esta diferencia cultural no sólo influye en las unidades empleadas, sino también en algunas relaciones que son habituales en nuestro entorno: por ejemplo, en nuestro país, la cantidad de litros de gasolina que gasta un coche al recorrer 100 km. es un estándar de referencia para comparar vehículos diferentes. En los libros de introducción al álgebra de EEUU que he podido consultar, su estándar es otro: los km. que puede recorrer un vehículo con 1 galón de gasolina.

Las repercusiones de trabajar con unidades diferentes son múltiples. Por ejemplo, en un problema procedente de una Introducción al Álgebra de EEUU, se señala la fórmula del espacio recorrido $16 t^2$ pies, que, de entrada, no nos dice mucho, hasta que la transformamos en la conocida mitad de $9,8 t^2$ metros.

Matemáticas y culturas

Ahora podemos formular algunas hipótesis de trabajo referidas a las Matemáticas y las culturas:

- La universalidad de las matemáticas no es uniformismo ni homogeneidad.
- Cada cultura desarrolla unas matemáticas ligadas:
 - al contexto,
 - a la realidad,
 - a las necesidades y a los problemas que han de resolver.

Justamente por esto las matemáticas son tan importantes y tan útiles en todas partes, por su relación con la cultura, porque las matemáticas son parte de las culturas de los diferentes pueblos del mundo.

Quizás si nuestro currículum de matemáticas se acercase más a las 6 actividades matemáticas que Bishop⁴ ha identificado en todas las culturas, podríamos conseguir un mejor aprendizaje por parte de todo el alumnado:

- Contar, cuantificar el entorno.
- Localizar un lugar en relación a otros.
- Medir con más o menos precisión.
- Diseñar, desde la dimensión estética de toda cultura.
- Jugar, con el establecimiento de normas y reglas de inferencia.
- Explicar, como conexión entre el razonamiento y la estructura lingüística.

Actitudes del profesorado

Ante toda esta problemática, ¿cuáles son las actitudes del profesorado? Os presento algunas respuestas ante la diversidad cultural en sus aulas⁵:

La pregunta era: ¿Es preciso asumir el reto de la diversidad cultural en nuestras aulas?

- *P₁*: El tema está de moda. Ahora todo el mundo se apunta a ser intercultural, pero sólo son un 2% de la población. ¡No hay para tanto!
- *P₂*: A mí, antes, me preocupaba mucho cómo actuar en una clase multicultural, pero ahora lo tengo claro: se ha de normalizar la situación de los alumnos que vienen de fuera. Se les ha de tratar a todos por igual, sin señalar ninguna diferencia. Señalando la diferencia es más fácil caer en un trato discriminatorio.
- *P₃*: Quizás hemos de hacer adaptaciones en sociales, pero en matemáticas...

Estas opiniones son un reflejo de diferentes actitudes negativas, la mayoría de las veces debidas al desconocimiento y a la angustia de no saber exactamente qué hacer.

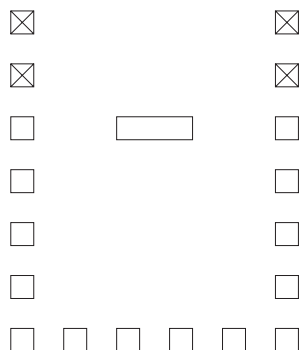
Cada uno a su mesa...

Veremos ahora cómo alguna de ellas se transforma en hechos, en decisiones, en el aula. Aquí tenéis un esquema de la situación de las mesas en la clase de un profesor angustiado (de los que han respondido anteriormente).

Ya habréis adivinado que las mesas marcadas con una cruz son las de los alumnos inmigrados de países pobres. No sabía cómo afrontar el reto de la diversidad en clase de matemáticas y ha optado por esconder el problema.

Parece ser que la formación del profesorado no consigue situar dos cosas que servirían para afrontar el reto:

- Cuáles son las claves culturales de las matemáticas.
- Cuál es su influencia en el aprendizaje, en general, y en el aprendizaje de las matemáticas, en particular.



La pizarra, a la espalda del profesor que, habitualmente, mira al grupo

Expectativas y competencia matemática

A continuación os presento la transcripción de una secuencia de clase de matemáticas de un centro de secundaria de Barcelona⁶. Están trabajando un problema de proporciones, a partir de la receta de un pastel. La transcripción es casi literal, y creo que ilustra cómo pueden influir las expectativas del profesor en el desarrollo de una clase de matemáticas con alumnos culturalmente diversos:

- *Profesor*: ¿Cómo va? ¿Necesitáis más tiempo para hacer el problema?
- *Mourad*: Yo creo que el problema se puede hacer de muchas maneras.
- *Profesor*: ¿Lo has hecho por lo menos de una manera?
- *Mourad*: Bueno, aún no lo he acabado, me falta repararlo.
- *Profesor*: Mourad, si lo necesitas, pídele ayuda a los compañeros y recuerda que tienes que anotar todo bien en el cuaderno.

Esta es la primera parte: podemos notar una connotación negativa en la frase dirigida a Mourad (dado que a otros compañeros no les recuerda que pueden pedir ayuda) y en la advertencia final.

- *Eduard*: ¿Qué hacemos? ¿Esperamos un poco?
- *Albert*: Nosotros ya lo tenemos casi hecho, profe. Con Roger lo hemos pensado.
- *Profesor*: Vale (a Albert), acábalo.
- *Profesor*: Muy bien. Como queda poco tiempo, vamos a empezar. Empieza a explicarlo el grupo de ella (Cristina) y luego el grupo de él (Albert) añade lo que haga falta. A lo mejor Cristina se despista en alguna cosa y Albert puede completar la explicación dada por ella.

La misma actitud aparece de nuevo al dirigirse a Ramia:

- *Profesor*: Muy bien. Cristina, ¿de cuántas maneras has resuelto el problema?
- *Cristina*: De dos.
- *Eduard*: ¿Cómo lo has hecho?
- *Cristina*: Primero hemos hecho el problema como si fuera de verdad, como si tuviéramos que hacer el pastel de verdad.
- *Ramia*: Se me ha ocurrido a mí.
- *Profesor*: ¿Como si fuera de verdad?
- *Ramia*: Sí, teniendo cuidado con los decimales.
- *Profesor*: ¿Qué significa tener cuidado?
- *Cristina*: Vigilar que no salgan decimales periódicos.
- *Ramia*: Significa no equivocarse.

Al profesor le parece que las dos chicas están hablando a la vez y quiere poner un poco de orden...

- *Profesor*: A ver, si queréis hablar las dos, mejor será que nos organicemos...
- *Profesor*: Tú, Ramia, vas explicando cada paso de lo que habéis hecho, explicas el resultado de cada ingrediente, sin equivocarte, y tú, Cristina, nos cuentas con detalle por qué lo has hecho de tal o cual modo. ¿De acuerdo?
- *Ramia*: De acuerdo.


Parece claro que las peticiones a Cristina y a Albert son *diferentes* de las de Ramia y Mourad. A Cristina y a Albert se les piden ideas, creatividad, argumentaciones, corregir las intervenciones de otros compañeros y compañeras; a Ramia se le piden resultados, y que Cristina argumente, porque *queda poco tiempo*...

Por otro lado, la *competencia matemática* de Mourad es puesta en duda (*¿Lo has hecho al menos de una manera?*) y se le recuerda que ha de trabajar limpio y ordenado en el cuaderno.

Este tema de la competencia matemática de un alumno procedente de un país pobre aparece reiterativamente y os mostraré otro ejemplo. Son unos ejercicios realizados por un alumno saharauí. Este alumno llegó 3 meses antes a Cataluña sin saber ni una palabra de catalán ni francés, usando un castellano muy rudimentario y... sordo en un 100% de un oído y un 90% del otro. El consejo inicial que se le dio al profesor fue que le pusiera ejercicios mecánicos muy básicos, las cuatro operaciones, cosas así. Como en clase se estaba trabajando la resolución de la ecuación de primer grado, el alumno va observando – sin oír – la pizarra, y al cabo de poco tiempo ya está resolviendo ejercicios introductorios al álgebra con más acierto que muchos otros compañeros catalanes de la misma clase.

Ejercici 161: Troba el valor d'z aquestes equacions, anotant els passos que seguites igual que a l'exemple anterior (alguns resultats no són nombres enters).

a) $x + x + x + 2 = x + 10 \quad x = 4 \text{ Kg}$
 b) $x + x + 73 = x + 95 \quad x = 22 \text{ Kg}$
 c) $x + x + x + x + x + 6 = x + 42 \quad x = 9 \text{ Kg}$
 d) $x + 12 = x + x + x + 3 \quad x = 9 \text{ Kg}$
 e) $x + x + x + 2 = x + x + x \quad x = 0 \text{ Kg}$
 f) $x + x + 13 = x + x + x + 1 \quad x = 6 \text{ Kg}$
 g) $x + x + x + 21 = x + 30 \quad x = 4,5 \text{ Kg}$
 h) $x + 37 = x + x + x + 22 \rightarrow 35 = x + x \rightarrow x = \frac{35}{2} = 17,5$
 i) $x + x + x + 90 = x + x + x + x + 45 \quad 22,5$
 j) $x + x + x + x + x + x + 30 = x + x + x + 32 \quad 5,5$





Mohamed en clase

Algunas conclusiones

No solamente de esta secuencia que he mostrado, pero también de esta secuencia, podemos extraer algunas conclusiones:

- Referente a las expectativas del profesor y de los compañeros: no se pide lo mismo a todos los alumnos, ni por parte del profesor ni de los otros alumnos.
- Referente al uso de contextos: no se aprovecha el planteamiento de diversidad de contextos: especialmente, el escolar y el cotidiano. Y estos contextos, cuando se tienen en cuenta, se adjudican arbitrariamente a diferentes alumnos: el contexto escolar a los alumnos de casa y el cotidiano a los de fuera.
- Referente a usar la identidad cultural para clasificar alumnos: el modelo del buen alumno no es el mismo para todos los alumnos: la identidad cultural aparece como elemento diferenciador en la interpretación de las obligaciones de los alumnos en el aula de matemáticas.

Contextualización

Cuando hablamos de contextualización de la actividad matemática deberíamos ponernos de acuerdo en lo que queremos decir. Sin entrar ahora en este polémico asunto⁷, sí que quiero presentar un ejemplo de lo que no es contextualizar. El ejemplo está extraído de las *Orientaciones y propuestas para pautar el proceso de escolarización durante el periodo de acogida de alumnos inmigrantes*.

Un artesano de Rabat cobra 300 ptas. por cada tetera elaborada. Un comerciante se las compra y las vende a 1425 ptas. en una tienda de París. Si los gastos de viaje y transporte suponen 375 ptas. por cada tetera, ¿cuánto gana en cada pieza? ¿Cuántas ha de vender en una semana para ganar aproximadamente 15.000 ptas.?

¿No os suena de lejos a Simbad, a los cuentos orientales, pero sin ninguno de los encantos que tenían aquellas historias? Lo cierto es que para un alumno que viene de Tánger o de un bidonville de las afueras de Casablanca, este enunciado le es tan lejano como para un alumno catalán. Las dificultades para resolver este problema no disminuyen en absoluto por el hecho de hablar de teteras. Esto no es contextualizar.

Lo que debiéramos plantearnos es qué *nivel matemático* evaluamos con este tipo de problemas, dado que la principal dificultad es, para empezar, comprender lo que te dan y lo que te piden, en medio de tanta compra-venta de teteras y viajes...

Efectos en el profesorado

Y los efectos que esta situación tiene en parte del profesorado son preocupantes:

- a menudo empezamos por sufrir y angustiarnos;
- seguimos por negar el problema;
- a continuación pasamos a justificarlo;
- y acabamos por intervenir: como podemos, como sabemos. A veces, influenciando negativa e inconscientemente el aprendizaje de algunos de los alumnos. Otras, buscando soluciones.

Actitudes del alumnado

¿Y el alumnado? ¿Qué piensa de todo esto? ¿Hay conflicto cultural? Si lo hay, ¿tiene relación con las matemáticas?

Ante las dos fotografías siguientes, formulamos una pregunta a un alumno marroquí⁸:

- *Profesor:* ¿Qué persona sabe más matemáticas?
- *Alumno:* Éste (Señala al hombre occidental).
- *Profesor:* ¿Por qué?
- *Alumno:* Este hombre es de un país rico.



Parece pues que hay un conflicto cultural. La ingenua respuesta de Sajid nos lo confirma:

- *Profesor:* ¿No te gusta venir a clase, Sajid?
- *Sahid:* Sí que me gusta.
- *Profesor:* Entonces, ¿por qué no trabajas?
- *Sahid:* Paquistán pegar, Paquistán estudiar. Aquí no pegar...

¿Qué hacemos, pues?

Llegados a este punto, podemos empezar a pensar qué podemos hacer ante el reto de la diversidad cultural en nuestras aulas. Muchos profesores y profesoras de matemáticas ya han asumido el reto. Están trabajando tomando en consideración las diferencias culturales en clase de matemáticas, no niegan ni justifican el problema, ni lo esconden⁹. De su práctica podemos extraer algunas líneas de actuación que han mostrado eficacia, que van en el camino de enseñar matemáticas a todos. Aunque cada una de ellas merecería más atención que la que aquí se le dedica, dado el espacio disponible, se trata de dar un listado esquemático de acciones positivas.

Si el problema es complejo, hemos de afrontarlo desde perspectivas diferentes¹⁰:

Desde el planteamiento de las actividades de clase

- Éstas debieran de ser ricas y colaborativas, abiertas y superponiendo planteamientos. La idea de actividad rica.

Desde el currículum

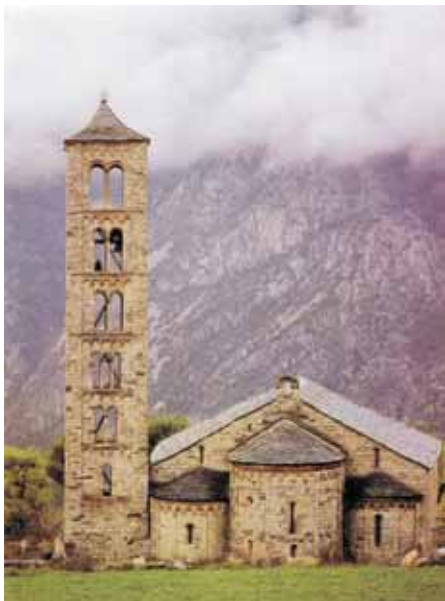
- Partir de lo que los alumnos ya saben, buscando siempre la relación entre temas diferentes de matemáticas, tomando en consideración la historia de las matemáticas, cómo aparecieron los diferentes conocimientos matemáticos y estudiando si un proceso similar nos puede servir para el aprendizaje de nuestros alumnos.
- Contextualizar las actividades.

Intervenir desde el currículum quiere decir hacerlo desde las decisiones que tomamos todos los profesores de matemáticas cada curso, cuando escogemos los contenidos concretos que vamos a dar y el tiempo que destinaremos a cada tema, cuando establecemos la manera en que desarrollaremos las sesiones. Algunas opiniones de grandes educadores insisten en la importancia de decidir correctamente a qué destinamos el tiempo de la enseñanza de las matemáticas. Un ejemplo (fijaos, al acabar de leerlo, en el año en que se escribió y quién lo dijo):

Se suele usar el cálculo mental únicamente en el campo estrecho de las operaciones contenidas en las tablas aritméticas. A veces todo el cálculo mental consiste en el aprendizaje mecánico de las tablas, y el verdadero cálculo está lejos de estos automatismos. El cálculo mental en su base ha de representar la posesión mental del campo de los números, lo que equivale a la posesión de una fórmula simbólica del mundo, parecido a la posesión del mundo mediante el lenguaje. Por aquí se ligan el aspecto funcional numérico y el aspecto funcional lógico. Poseer el campo de los números es poseer un instrumento del pensamiento de una importancia excepcional.

De los mecanismos de las operaciones diré de una manera tajante que en la enseñanza primaria y buena parte de la secundaria no debería de preocuparnos en absoluto. Este es el eterno error: la aplicación de los métodos adultos propios de la lógica formal a los procesos mentales de los niños que tienen unas premisas absolutamente diversas de las del adulto... es absurdo querer comenzar las operaciones mostrando su mecanismo tan complicado... En aritmética lo que hay que hacer es enseñar a operar, es decir, a conocer y aplicar las operaciones.

Alexandre Galí, 1935, *La prova de Burt y l'ensenyament de l'aritmética*.



Taul



Templo de Niger

Desde la gestión del aula

- Organizando la participación de los alumnos.
- Fomentando el trabajo colaborativo.

Una clave es la *participación* porque de esta manera aparecen las diferentes maneras de hacer matemáticas de todos los alumnos. Así la diferencia se hace visible y tenemos la oportunidad de enriquecer el debate con las aportaciones de todos para un objetivo común, para resolver un problema de matemáticas. La invisibilidad de la diferencia, el silencio de aquel alumno concreto, se puede acabar con la participación, legitimando la práctica matemática divergente, intuitiva, arriesgada. Dando paso a diferentes formas de hacer y trabajar las matemáticas que nos lleven a las soluciones. Esto enriquece a todos los alumnos, de todas las culturas.



Usando tecnología

Ante un nuevo programa informático, todos los alumnos empiezan de cero, pueden tener las mismas oportunidades de mostrar su aprendizaje. La utilización de las TIC es conveniente para todos, aumentarán las posibilidades de encontrar salidas profesionales y ganarán en adaptabilidad. Aquí tenéis unas palabras de Peter Hilton, pronunciadas en el TIEM98 (*Trimestre Intensiu d'Educació Matemàtica*, celebrado en 1998 en la UAB):

La elección de los temas del currículum escolar es mucho menos importante que la manera como éstas sean tratadas.

En nuestra era tecnológica es muy importante que la gente sea capaz de razonar lógicamente y que tenga buen criterio, y es muy superfluo que sea capaz de calcular rápida y cuidadosamente.

Aprender de la experiencia

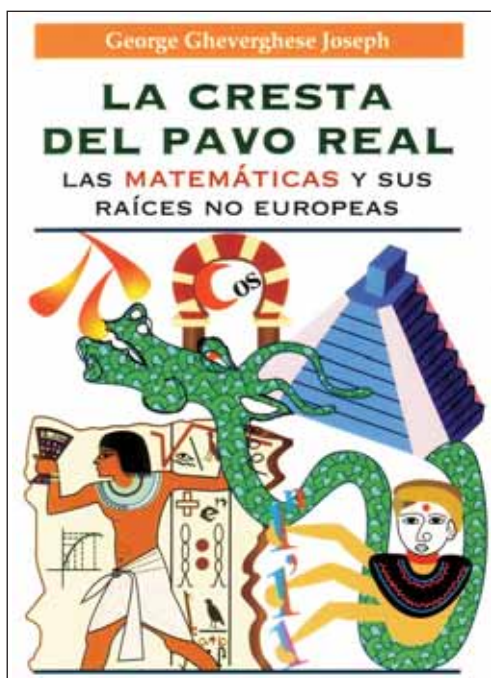
- De los que llevan muchos años trabajando con la diversidad, como por ejemplo las/los parvulistas, y las maestras de primaria, especialmente de los primeros cursos.

- De quienes se encuentran la diversidad cada día, como el profesorado que trabaja en centros marcadamente multiculturales.

Colaboración entre el profesorado

La soledad no es nunca un buen ambiente para la resolución de conflictos. Los retos se afrontan mucho mejor, con más posibilidades de éxito si trabajamos en equipo, si colaboramos unos con otros. Por tanto propongo:

- Trabajar en colaboración con otros profesores.
- Formar grupos estables de trabajo.
- Asociarnos a entidades y fomentar el asociacionismo.
- Asistir a jornadas, congresos, encuentros, intercambios, escuelas de verano y pedir que en ellas se hable de este tema.



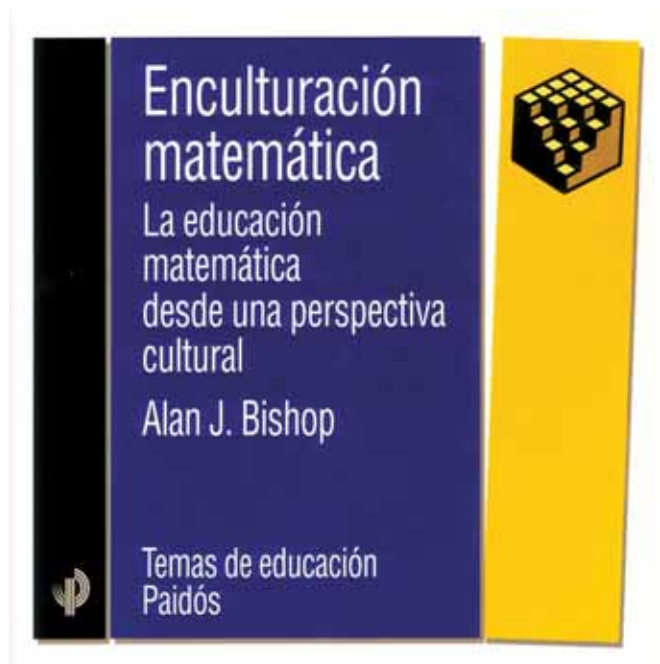
Aprender sobre este nuevo tema

La formación para nuestro trabajo de educadores matemáticos implica aprender toda la vida, por lo que propongo:

- Leer libros y escuchar conferencias, como las de Manuel Delgado;

- Profundizar en la relación entre Matemáticas y Culturas, como podremos hacer leyendo a Alan J. Bishop, a C. Saslavsky, a d'Ambrossio;
- Siguiendo las investigaciones y doctorados sobre el tema, como el de Núria Planas dirigido por Núria Gorgorió.

Afortunadamente, hay actualmente un sector creciente de la investigación y la innovación en educación matemática que trabaja estos temas.



Lo conseguiremos?

Las preguntas que nos podemos hacer son:

¿Lo conseguiremos? ¿Podremos cambiar el paradigma?
¿Podremos admitir que las matemáticas son un producto cultural y no un filtro social?

¿Seremos capaces de adaptarnos, nosotros, a la diversidad de los alumnos?

Siguiendo a Manuel Delgado: dado que los principios que fundamentan nuestra convivencia se basan en la *igualdad*, ¿podremos adaptarnos a nuestros valores? ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G. de (1997): "Relationships between macro and micro sociocultural contexts: implications for the study of interactions in the mathematics classroom", Presentado al CIEA EMOS49, Setúbal, Portugal.
- BISHOP, A.J. (1985): "The social construction of meaning – a significant development for mathematics education", *For the Learning of Mathematics*, 5, 1, 24-28.
- BISHOP, A.J. (1991): *Mathematics education in it's cultural context*, In Harrios M., School mathematics on work, Falmer press, London.
- BISHOP, A.J. (1991): *Teaching Mathematics to Ethnic Minority Pupils in Secondary Schools*, D. Pimm and E. Love, (ed), Teaching and Learning School Mathematics, Britain, Hodder and Stoughton.
- BISHOP, A.J. (1994): *Cultural conflicts in Mathematics Education: Developing a Research Agenda*, *Learning of Mathematics* 14, 2.
- BISHOP, A.J. (1999): *Enculturación Matemática – La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Temas de Educación, Paidós, Barcelona.
- CARRAHER, T.N., CARRAHER, D.W. y SCHLIEMANN, A.D. (1985): "Mathematics in the streets and in schools", *British Journal of Developmental Psychology*, 3, 21-29.
- D'AMBROSIO, U. (1990): *The role of mathematics in building a just society*, *For the learning of mathematics*, 10(3): 20-23.
- FREUDENTHAL, H. (1983): *Didactical phenomenology of Mathematical Structures*, D. Reidel Pub, Co. Dordrecht.
- GHEVERGHESE, G. (1996): *La cresta del pavo real*, Pirámide, Madrid.
- GERDES, P. (1993): *L'ethnomathématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique*, Ed. Instituto Superior Pedagógico, Maputo.
- GORGORIÓ, N., PLANAS, N., VILELLA, X., FONTDEVILA, M. (1998): "Multiculturalidad y Matemáticas: inicio de un proyecto", *Actas del 1 ISEm*, International Conference on Ethnomathematics. Granada, septiembre del 1998.
- JULIANO, D. (1993): *Educación Intercultural: Escuela y minorías étnicas*, Col. Horizontes, Eudema, Universidad Complutense, Madrid.
- LAVE, J. (1988): *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*, Cambridge University Press, Cambridge.
- NUNES, T. (1992): *Ethnomathematics and Everyday Cognition*, In D. A. Grouws, (ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan Pub. Co., New York.
- NUNES, T. (1993): "The socio-cultural context of mathematics thinking: Research findings and educational implications", In Bishop A. et al, *Significant influencias on childrens learning of mathematics. Science & technology education*, Doc. 47, UNESCO, Paris.
- PLANAS, NÚRIA (2003): "Medidas de apoyo pedagógico, didáctico y organizativo ante el fenómeno de fracaso escolar en alumnos minoritarios", *SUMA*, n.º 42, pp.23-36.
- PLANAS, N.(2003): "Matemáticas: ¿materia escolar ? ¿Vivencia personal?", *GUIX Elements d'acció educativa*, n.º 299, pp. 53-61.
- POWELL, A.B., FRANKENSTEIN, M. (1997): *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*, Ed. State University of New York Press, New York.
- PRESMEG, N. (1997): "Ethnomathematics in Teachers Education", *Journal of Mathematics Teachers Education* (pendiente publicación).
- SAXE, G.B. (1999): *Culture and cognitive developement: Studies in mathematics understanding*, Hillsdale.
- Subdirecció General d'Ordenació Curricular (1995): *Educació intercultural. Orientacions per al desplegament del currículum*, Servei de Difusió i Pub., Dep. d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.
- VILELLA, X.; PLANAS, N.; GORGORIÓ, N.(1999): "¿Cómo afrontar las diversidades en la clase de matemáticas?" IX JAEM (Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas), CEFOCOP de Lugo: Actas de las IX JAEM, pp. 492-497, Lugo.
- VILELLA, X. (1998): "Millorar l'atenció a la diversitat multicultural desde l'àrea de matemàtiques: elaboració d'unes pautes que aprofitin la potencialitat de tots y totes", *Memoria del proyecto de investigación de la licencia de estudios*, Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.
- ZASLAVSKY, C. (1994): *Africa Counts and Ethnomathematics*, *For de Learning of Mathematics* 14, 2.

NOTAS

- Artículo basado en la conferencia "Matemáticas y culturas: Una relación pendiente de profundizar", dictada en la Jornada de la Societat Catalana de Matemàtiques, Institut d'Estudis Catalans, el 8 de mayo de 2004. Acto asociado al Forum Universal de Las Culturas, Barcelona 2004.
- Transitions Between Contexts of Mathematical Practices*, editado por Guida de Abreu, Alan J. Bishop y Norma C. Presmeg en *Mathematics Education Library*. Kluwer Academic Editions. Dordrecht, Netherlands, 2002.
- VILELLA, X.; PLANAS, N.; GORGORIÓ, N.(1999): "¿Cómo afrontar las diversidades en la clase de matemáticas?" IX JAEM (Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas), CEFOCOP de Lugo: Actas de las IX JAEM, pp. 492-497, Lugo.
- BISHOP, A.J. (1999): *Enculturación Matemática – La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Temas de Educación, Paidós, Barcelona.
- PLANAS, N.; VILELLA, X.; GORGORIÓ, N.; FONTDEVILA, M.(1999): "Fiayaz en la clase de matemáticas: ambiente de resolución de problemas en un aula multicultural" *SUMA*, n.º 30, pp. 65-75.
- PLANAS, N. : "Análisis discursivo de interacciones sociales en un aula de matemáticas multiétnica". *Revista de Educación*, n.º 334, pp. 55-75. Año 2004.
- Se puede consultar mi opinión al respecto (junto al Grup Vilatzara) en el primer capítulo del libro "¿Es posible viajar con las matemáticas?", que inicia la colección *Matemáticas y entorno*, del servicio de publicaciones de la FESPM (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas), editor Ricardo Luengo.
- PLANAS, N.; VILELLA, X.; GORGORIÓ, N.; FONTDEVILA, M.(1999): "Fiayaz en la clase de matemáticas: ambiente de resolución de problemas en un aula multicultural" *SUMA*, n.º 30, pp. 65-75.
- PLANAS, N. (2003): "Medidas de apoyo pedagógico, didáctico y organizativo ante el fenómeno de fracaso escolar en alumnos minoritarios", *SUMA*, n.º 42, pp. 23-36.
- VILELLA, X.; PLANAS, N.; GORGORIÓ, N. (1999): "¿Cómo afrontar las diversidades en la clase de matemáticas?" IX JAEM (Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas). CEFOCOP de Lugo: Actas de las IX JAEM, pp. 492-497, Lugo.