

El Club de Matemáticas.
Una experiencia cultural de matemáticas de la vida cotidiana, para la
diversidad.

Díez-Palomar, J.; Simic-Muller, K.; Varley, M.

Publicado en
UNO. Revista de didáctica de las matemáticas
Número 45
Abril – Mayo - Junio
2007

Referencias de los autores

Javier Díez-Palomar, PhD

Fulbright Visitor Scholar en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Arizona, trabaja como investigador post-doctoral en CEMELA, Center for the Mathematics Education of Latinos/as.

CEMELA - Center for the Mathematics Education of Latinos/as
Department of Mathematics
University of Arizona
617 N. Santa Rita
Tucson, AZ 85721
jadiiez@math.arizona.edu
(520) 6218306

Ksenija Simic-Muller, PhD

Miembro del Departamento de Matemática de la Universidad de Arizona, trabaja como investigadora post-doctoral en CEMELA, Center for the Mathematics Education of Latinos/as.

CEMELA - Center for the Mathematics Education of Latinos/as
Department of Mathematics
University of Arizona
617 N. Santa Rita
Tucson, AZ 85721
ksimic@math.arizona.edu
(520) 621-3832

Maura Varley

Estudiante de doctorado, trabaja como becaria en CEMELA, Center for the Mathematics Education of Latinos/as.

CEMELA - Center for the Mathematics Education of Latinos/as
Department of Mathematics
University of Arizona
617 N. Santa Rita
Tucson, AZ 85721
maurav@email.arizona.edu
(520) 626-8559

Abstract

Este artículo presenta la experiencia de *El Club de Matemáticas*, realizada en una escuela ubicada en Tucson (Arizona) en la que participaron niños y niñas de cuarto y quinto grados (escuela elemental). *El Club* se basa en los enfoques críticos del aprendizaje dialógico (Flecha, 2000; Elboj, et al., 2002, Díez-Palomar, 2006) y el enfoque socio-cultural (Cole, 1996; Moll, 1990; Vygotsky, 1978) aplicados a la didáctica de la matemática (Civil, Andrade, 2002). Se trata de una práctica basada en la investigación, donde se tienen en cuenta elementos tales como la inclusión de la voz de todas las personas que participan en *El Club*, las relaciones igualitarias, así como el planteamiento bilingüe y la inclusión de la identidad cultural de los/as estudiantes. Los datos recogidos durante este trabajo nos permiten realizar una reflexión hacia nuevas posibilidades para el tratamiento de la diversidad en las aulas.

Palabras clave

Inclusión, inmigración, aprendizaje dialógico, diversidad cultural, comunidad

El Club de Matemáticas.

Una experiencia cultural de matemáticas de la vida cotidiana, para la diversidad.

Introducción

En este artículo se presenta un ejemplo que ilustra las dinámicas que se generaron en *El Club de matemáticas* durante el curso 2005-2006. El contexto de nuestro trabajo es una escuela que está situada en una ciudad fronteriza de Estados Unidos. Se trata de una zona caracterizada por una alta presencia de personas cuya primera lengua es diferente del inglés, idioma vehicular en las escuelas de primaria en el estado de Arizona, por ley. En las escuelas de esta zona geográfica podemos encontrar a niños y niñas que permanecen callados en el aula, debido muchas veces a su falta de dominio del inglés; padres y madres que se ven frustrados ante la imposibilidad de poder echar una mano a sus hijos e hijas con las tareas de la escuela, no por culpa de la matemática, sino a causa del inglés o debido a los procedimientos de enseñanza que difieren de la educación que ellos y ellas mismos recibieron; y maestros y maestras que tienen que enfrentarse a situaciones *in facto* bilingües en sus aulas, a pesar de que la ley prohíba el uso de otro idioma que no sea el inglés como lengua vehicular de enseñanza.

La experiencia que presentamos aquí constituye una forma innovadora de enfocar las situaciones de diversidad dentro del aula. Se trata de una actividad extraescolar donde los niños y la niñas recién llegados permanecen junto al resto de sus compañeros y compañeras dentro del aula, desde el primer momento. En *El Club* conviven estudiantes cuya primera lengua es el inglés, junto con otros estudiantes que apenas si lo hablan. Los grupos que se forman se caracterizan por su heterogeneidad, aspecto clave para garantizar el éxito de la integración de los recién llegados. Se les pregunta y se buscan elementos de su propia cultura de origen para

integrarlos en un currículum aglutinador, dialógico, que contempla símbolos, imágenes y situaciones que representan las diferentes culturas de los estudiantes que hay dentro del aula.

La experiencia de *El Club de Matemáticas*

El Club de Matemáticas es una experiencia que se viene desarrollando desde el curso escolar 2005-2006 en una escuela situada en un barrio mayoritariamente latino de la ciudad de Tucson, Arizona, en Estados Unidos. *El Club* aparece como una actividad de enseñanza de matemáticas, después del horario escolar, en formato de actividad extraescolar. Esta experiencia es resultado de la colaboración establecida entre CEMELA, el *Centro para la Educación Matemática de Latinos/as*, de la Universidad de Arizona, y dicha escuela.

El Club que llevamos a cabo durante el pasado curso escolar estaba dirigido a la participación de estudiantes de cuarto y quinto grados. Todos los lunes y todos los martes, después de la escuela, un grupo de cerca de una veintena de estudiantes (variando según el día) se estuvo reuniendo en el laboratorio de matemáticas de la escuela, para participar en *El Club*. Estas reuniones duraron todo el año escolar. La dinámica habitual de las sesiones comenzaba con una reunión conjunta, en el centro de la sala, en la que participaban todas las personas asistentes. Antes de eso, normalmente tanto los y las dinamizadores/as, como los y las investigadores/as, íbamos clase por clase (y al comedor de la escuela) en busca de los niños y las niñas que estaban involucrados en *El Club de Matemáticas*. Una vez en el laboratorio de matemáticas, todo el mundo se sentaba encima de la alfombra, mientras alguien (normalmente uno de los/as dinamizadores) presentaba la actividad principal del día (el proyecto); aunque ciertas semanas (a petición de los propios niños y niñas), se empezaba la sesión con la lectura de un libro con cuentos de contenido matemático. La alfombra se convirtió de esta manera en el símbolo para “crear comunidad” e incentivar el diálogo. Después de eso, los niños y las niñas podían libremente agruparse como quisieran, para hacer las actividades propuestas. Esto ocupaba la primera hora de la sesión. La segunda hora, normalmente lo que se hacía era

promover otro tipo de actividades más lúdicas. En *El Club de Matemáticas* construimos un laberinto virtual, en el que los niños y las niñas podían escoger entre diversos tipos de juegos de mesa matemáticos (tales como las torres de Hanoi, el tres en raya, jenga, mancala, diversos tipos de puzzles, etc.) y juegos de matemáticas electrónicos (CD's y juegos on-line, básicamente).

La mayor parte de los/as estudiantes que participaron en *El Club de Matemáticas* tenían el español como primera lengua, y muchos de ellos eran hijos/as de inmigrantes, o inmigrantes ellos mismos/as. De todas maneras, también había casos de niños o niñas angloparlantes, con un conocimiento limitado (o nulo) del español. Con lo cual, la situación de aprendizaje *de facto* era una situación bilingüe y bicultural, dado que todos los niños y las niñas vivían una situación en la que los valores de su cultura de origen aparecen junto a símbolos y maneras de hacer propias de la sociedad de acogida.

Una práctica basada en la investigación

El Club de Matemáticas toma como punto de partida esta idea de pensar la práctica educativa desde el punto de vista de los y las estudiantes. Nuestro esfuerzo a lo largo del curso escolar 2005-2006 fue encontrar formas de conectar los estándares matemáticos que el Departamento de Educación del Estado de Arizona exige a todos los estudiantes de cuarto y quinto grados, con propuestas didácticas que fuesen sugerentes para ellos y ellas. La solución que encontramos fue el trabajo por proyectos, en la línea de la *matemática dialógica* (Díez-Palomar, Giménez, García, 2006). Tomamos como referencia experiencias similares en el ámbito de la educación (Elboj et al., 2002; Nieto, 1999) en las que los educadores y las educadoras, conjuntamente con investigadores/as, tomaron elementos de las comunidades culturales de pertenencia de los y las estudiantes (Civil, Andrade, 2002), para crear *comunidades de prácticas* (Lave & Wenger, 1991) inclusivas. Más que incorporar actividades de manera superficial, que no sirvan más que para representar las culturas de los/as estudiantes en términos folklóricos o esencialistas, estas investigaciones ponen de manifiesto que la educación

multicultural debe centrarse en la creación de comunidades de aprendizaje donde el conocimiento de los y las estudiantes ocupe un lugar central, valorado de manera igualitaria por todas las personas participantes en la práctica educativa. En el proyecto de comunidades de aprendizaje (Elboj et al., 2002) que tomamos como referente, maestros, maestras, estudiantes, madres, padres, y voluntarios de todo el barrio trabajan unidos para crear un espacio, la escuela, donde todos puedan realizar sus sueños de una educación de calidad para los niños y las niñas. La escuela se ve como un lugar lleno de ilusiones, donde ir a aprender nuevas cosas y ampliar lo que ya se conoce (no poner de manifiesto “vacíos” de conocimiento, como hacen los maestros y las maestras anclados/as en las teorías del déficit). Se trata de un espacio de transformación, no simplemente un lugar de enseñanza. *El Club de Matemáticas* tomó varias ideas de estas experiencias, que han demostrado funcionar a lo largo del tiempo.

El proyecto sobre “Inmigración”

Durante el transcurso del curso escolar 2005-2006 en varias escuelas locales se produjeron manifestaciones de estudiantes de secundaria e instituto, como reflejo de la preocupación de la comunidad en torno al debate sobre inmigración, que coincidieron con las grandes manifestaciones que se produjeron durante la primera mitad del año 2006 a lo largo de todo Estados Unidos. Cientos de miles de personas salieron a las calles (inmigrantes y no inmigrantes) para protestar por las propuestas legislativas del gobierno republicano para criminalizar a los inmigrantes, construir un muro en la frontera sur del país, con México, y endurecer la política de inmigración. Los estudiantes empezaron a revelar sus propios pensamientos sobre dicho debate y tomar posturas claras frente a él. Esto supuso el contexto para el desarrollo de problemas de matemáticas relacionados con la inmigración, y fue donde los estudiantes fueron capaces de ver cómo las matemáticas pueden ser útiles para describir un problema basado en sus vidas cotidianas y tomar partido en él, de manera crítica.

Dado que se trataba de un tema delicado, fue especialmente importante para el diálogo contar con la participación de todos y todas los/as estudiantes. Tuvimos algunas discusiones en la alfombra (el espacio de “diálogo”), donde muchos/as de los/as estudiantes aprovecharon para intercambiar historias personales sobre la inmigración. Les animamos a pensar sobre cómo pueden contribuir al proyecto con sus historias y su información. Verónica, por ejemplo, realizó una encuesta en su barrio sobre la propuesta legislativa. Los niños colaboraron para cuantificar los datos recogidos en la encuesta, crearon una tabla en la pizarra y calcularon las fracciones y los porcentajes para cada respuesta. Por otro lado, Jacinta encontró el tiempo que le cuesta a una persona el caminar desde la frontera de México con Estados Unidos, a la ciudad donde ella vive, Tucson, y a otra ciudad próxima, Phoenix, mientras que Mónica calculó la cantidad de agua y comida que serían necesarias para cada persona (ver figura adjunta).

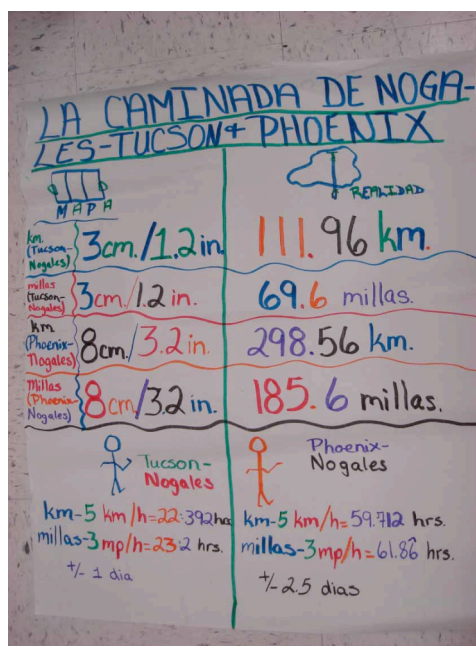


Figura 9: Póster sobre la caminata de la frontera de Estados Unidos con México hasta las ciudades de Tucson y Phoenix, en Arizona.

Durante el desarrollo / resolución de esta actividad, Jacinta puso en práctica su conocimiento de diversos conceptos matemáticos. En concreto, en esta actividad Jacinta puso en juego los siguientes elementos:

- por un lado la idea de escala, que nos remite al concepto de proporción definida como una relación numérica de carácter estático, tal que $a/b = an/bn$ (Giménez, 1989);
- por otro lado implica el uso y conversión de diversos tipos de unidades diferentes (pulgadas, centímetros, millas, kilómetros), cuyo uso obligó a Jacinta además a redondear las cantidades y hacer estimaciones (calculó que una milla era algo más de un kilómetro y medio, con lo cual asumió que 1 milla es igual a 1,56 Km., aproximadamente);
- y finalmente aparece también la idea de ratio (la velocidad es el ratio entre la distancia y el tiempo que se tarda en recorrer dicha distancia).

Jacinta es una niña inmigrante, nacida en México, de manera que por su formación está más familiarizada con unidades de medida de base métrica. En esta actividad tuvo que enfrentarse a una situación en la que la información que le daba el mapa aparecía en pulgadas y millas, dos unidades de medida no tan habituales para ella. Inmediatamente empezó a hablar en términos de kilómetros entre las dos ciudades, de manera que el dinamizador con quien estaba trabajando le propuso que convirtiese las medidas que había tomado a centímetros (en el mapa) y kilómetros (en la realidad). El uso espontáneo de la palabra “kilómetro” estaba indicando que el sistema de referencia de Jacinta no es el que se usa habitualmente en Estados Unidos. La transformación de el sistema de medida anglosajón al sistema métrico decimal fue una forma que el dinamizador y Jacinta encontraron para dar sentido a todas aquellas cifras matemáticas.

Dolores y Marisol, a su vez, realizaron una propuesta diferente. Ellas hicieron un gráfico sobre la población inmigrante en Estados Unidos, por país de procedencia y Alejandro calculó (y graficó) la diferencia entre el porcentaje de hombres y el de mujeres, del colectivo inmigrante en Estados Unidos, lo cual suscitó una interesante discusión de por qué hay más hombres inmigrantes viviendo en Estados Unidos, que mujeres. El motivo que alegó Alejandro es que la gente va a Estados Unidos para trabajar, y envían dinero a sus familias (mujeres e hijos/as), que muchas veces quedan en México. De ahí la diferencia entre hombres y mujeres, en el colectivo inmigrante de Estados Unidos.

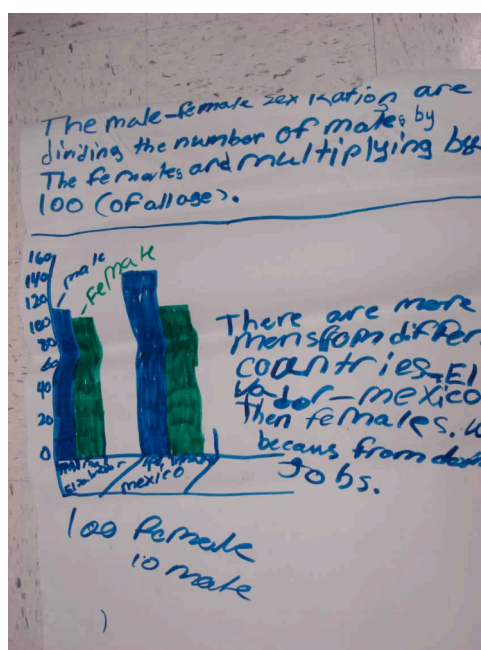


Figura 10: Póster del gráfico correspondiente a la distribución de hombres y mujeres en la población inmigrante en Estados Unidos (conjunto de la población inmigrante e inmigrantes procedentes de México).

Comentarios finales

En este artículo hemos centrado nuestra atención en un ejemplo con el que hemos tratado de ilustrar cómo los niños y las niñas implicados en *El Club* trabajaron diversos aspectos de las matemáticas en un entorno muy diferente al que viven en las clases habituales en la escuela. En

el Club de Matemáticas los/as estudiantes descubrieron nuevas aplicaciones de la matemática a aspectos directamente relacionados con su experiencia de vida cotidiana y con su comunidad. Los/as estudiantes trabaron un diálogo compartido que les permitió explorar conjuntamente diversos puntos de vista a partir de los que abordar los diferentes retos matemáticos. Al hacerlo, los niños y las niñas pusieron en práctica múltiples habilidades para resolver los problemas, en un entorno bilingüe en el que convivían referentes culturales diversos, simultáneamente. Las matemáticas se convirtieron indirectamente en un puente entre culturas, al unir a niños/as nativos e inmigrantes en la resolución de las mismas tareas.

Una de las principales aportaciones de *El Club de Matemáticas* es esa creación de un espacio donde los/as estudiantes comparten conjuntamente elementos culturales diferentes, y usando lenguas diferentes también, mientras resuelven problemas de matemáticas. Conocimientos instrumentales tales como las proporciones, la escala, las unidades de medida, el cálculo de distancias, áreas, perímetros, etc., adquieren mayor sentido para los niños y las niñas cuando se les presentan en situaciones reales que pueden manejar, modelar y presentar al resto de sus compañeros/as en forma de resultados. El diálogo suscitado cuando se facilita un espacio igualitario en el que los niños y las niñas sienten libertad y confianza para participar y expresar sus argumentos no sólo hace más fructífera la clase, dado que aparecen muchas más formas de resolver los mismos problemas, sino que además contribuye a la generación colectiva de aprendizaje, tal y como decía Vygotsky (1978), y tal y como han demostrado ampliamente experiencias tales como las *Comunidades de Aprendizaje* (Elboj, et al. 2002). Esa forma de presentar los conceptos matemáticos en cierta forma obliga a los/as estudiantes a establecer conexiones directas entre el concepto matemático y la realidad que les circunda.

Otra aportación a resaltar es el hecho de que el espacio fuese bilingüe. Niños/as y adultos/as, todas las personas implicadas, hablaban o bien inglés, o bien español, o ambos idiomas. La idea de incorporar a personas bilingües (en forma de voluntariado) contribuye no

sólo a resolver los problemas derivados de que el maestro o la maestra no sepa el idioma que utilizan algunos de los/as nuevos/as estudiantes, sino que además es una forma de ofrecer más recursos (y por ende) mayores oportunidades a esos niños y a esas niñas que acaban de llegar y no conocen aún la lengua del país receptor. La presencia de varias personas en *El Club* capaces de hablar indistintamente tanto español como inglés facilitó que algunos de los/as estudiantes, poco participativos al principio de la experiencia, cuando la dinámica aún era demasiado similar a la clase regular (monolingüe), fuesen cogiendo más confianza y en poco tiempo estuviesen participando igual que el resto de sus compañeros/as. Esto tuvo otro efecto colateral: esos/as estudiantes que no dominaban aún el inglés, al participar, se involucraron en la discusión sobre los conceptos de matemáticas trabajados, con lo cual tuvieron la oportunidad de aprender matemáticas. Y, además, acaban aprendiendo el nuevo idioma, gracias a las interacciones con el resto de compañeros/as.

Así pues, la experiencia de *El Club de Matemáticas* supone un ejemplo de uso de un campo de conocimiento, como son las matemáticas, para integrar a través del diálogo igualitario a estudiantes que incluso hablan idiomas diferentes.

Agradecimientos

El trabajo presentado aquí forma parte de CEMELA (*Centro para la Educación Matemática de Latinos/as*), de la Universidad de Arizona. Queremos agradecer a CEMELA el habernos permitido realizar esta investigación como parte de su “research agenda”. CEMELA es un centro financiado por la *National Science Foundation* a través de la ayuda ESI-0424983. También queremos agradecer a la Comisión Fulbright el apoyo dado a uno de los investigadores a través del programa de becas post-doctorales *Fulbright Visiting Scholar*. Los puntos de vista expresados en este artículo pertenecen a los/as autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista de las agencias financiadoras.

Referencias

- Civil, M. & Andrade, R. (2002). Transitions between home and school mathematics: Rays of hope amidst the passing clouds. En Guida de Abreu, Alan J. Bishop and Norma C. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 149-169). Boston, MA: Kluwer.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Díez-Palomar, J.; Giménez Rodríguez, J.; García Wehrle, P. (2006). L'ensenyament de les matemàtiques des de l'aprenentatge dialògic. *Comunicació Educativa*, 19: 27-30.
- Elboj, C.; Puigdemívol, I.; Soler, M.; Valls, R. (2002). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona: Graó.
- Flecha, R. (2000). *Sharing Words. Theory and practice of dialogic learning*. Lanham, M.D: Rowman & Littlefield.
- Giménez, J. (1989). About continuous operator subconstruct in rational numbers. En Gerard Vernaud, J. Rogalski, and Michelle Artigue (Eds.), *Actes de la 13 Conference Internationale, Psychology of Mathematics Education* (pp. 10-14), Paris: PME.
- Lave, J., Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Moll, L.C. (1990). *Vygotsky and Education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. L.C. Moll (Ed.), New York, NY: Cambridge University Press.
- Nieto, S. (1999). *The light in their eyes: Creating multicultural learning communities*. New York: Teachers College Press.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.