

APRENDIENDO GEOMETRÍA EN EL ENTORNO: UNA EXPERIENCIA DOCENTE

María Catret Mascarell y Sonia Martín Carbonell
Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”

Fechas de recepción y aceptación: 5 de agosto de 2011, 8 de septiembre de 2011

Resumen: El presente trabajo recoge una experiencia docente sobre la enseñanza de las matemáticas en un contexto real, llevada a cabo con estudiantes de Magisterio de distintas especialidades. Esta iniciativa surge con la intención de contribuir a una formación de los futuros maestros más eficaz y vinculada con la práctica escolar. Con este propósito, se planteó a los alumnos la elaboración de una propuesta didáctica para trabajar contenidos de Geometría en primaria. Dicha propuesta debía estar centrada en el uso del entorno local como recurso educativo.

Palabras clave: geometría, educación primaria, recurso didáctico, entorno.

Abstract: This paper reports an educational experience on the teaching of mathematics in a real context conducted with student teachers of different specialties. This initiative is intended to contribute to training of future teachers more effective and linked to school practice. For this purpose, a proposal should be developed by teaching students to work in elementary geometry content. This proposal should be focused on the use of the local environment as an educational resource.

Keywords: geometry, elementary education, educational resource, environment.



1. INTRODUCCIÓN

“¿Cómo les explico yo esto a mis alumnos para que lo entiendan?”. Esta es, probablemente, una de las preguntas más repetidas por los docentes de cualquier área que se preocupan por producir en sus estudiantes un aprendizaje significativo. La respuesta a esta pregunta, obviamente, no es trivial ni única y, como no es objetivo de nuestro artículo darle respuesta, nos limitaremos a resaltar su importancia en el área de matemáticas.

La reflexión sobre cómo enseñar un determinado concepto adquiere mayor relevancia en la ciencia abstracta por antonomasia: las matemáticas. Dicha relevancia se ve incrementada, si cabe, en los primeros niveles educativos: infantil y primaria, donde prima el aprendizaje basado en la experimentación.

La difícil tarea de hacer entendibles¹ las matemáticas a los estudiantes con la que, a diario, se encuentra el profesor de primaria lo lleva a buscar nuevas metodologías y recursos que lo ayuden a acercar las matemáticas a la realidad e intereses de sus alumnos. Y es precisamente en este marco en el que decidimos llevar a cabo una experiencia docente con estudiantes de Magisterio, basada en el uso del entorno como recurso didáctico para su enseñanza.

Llegados a este punto, debemos plantearnos dos cuestiones importantes: ¿qué entendemos por recurso didáctico? y ¿por qué y para qué son necesarios los recursos en el área de matemáticas?

La concepción de recurso didáctico empleada en el presente artículo parte de la definición dada por Mattos (1963): “Los recursos didácticos son los medios materiales de que se dispone para conducir el aprendizaje de los alumnos”.

Por nuestra parte, a la definición dada por Mattos, añadimos el conjunto de metodologías y estrategias que acompañan su uso y el contexto² en el que son utilizados.

Los recursos didácticos empleados en el proceso de aprendizaje-enseñanza deben reunir una serie de características:

- Desde el punto de vista del profesor, deben ser adecuados para trabajar los contenidos que se pretenden transmitir, facilitar la tarea de enseñanza y despertar el interés del alumno y su disposición al aprendizaje.
- Desde el punto de vista del alumno, deben ser motivadores, novedosos, fáciles de utilizar y próximos a su realidad e intereses.

¹ Consideramos *matemáticas entendibles* aquellas que producen un significado en el alumno, que este es capaz de interpretar, aceptar como propio y emplear en situaciones diversas.

² Entendemos aquí *contexto* como la realidad cercana al estudiante que es bien conocida por este y que le permite dar sentido a lo que se le quiere enseñar.



Entre los argumentos que fundamentan la conveniencia de la utilización de recursos, destacamos los relacionados con los siguientes puntos:

- Papel activo del alumno: para que los alumnos aborden con interés un aprendizaje como el de las matemáticas, deben estar motivados. Esta motivación va a depender, en gran medida, de la parte activa que tome el alumno en el proceso de aprendizaje. Cuando el estudiante tiene la posibilidad de accionar, el objeto de su atención pasa del material a sus transformaciones. En este sentido, podemos decir que el recurso actúa como catalizador de su aprendizaje (Moreno, 2004).
- Aprendizaje significativo: “el aprendizaje que se inicia como enunciado general de propiedades abstractas difícilmente llega a conectar con las experiencias previas de las personas que tienen que aprender y, por esta razón, resulta ineficaz para construir aprendizajes con sentido, lo que en la actualidad llamamos aprendizaje significativo” (Marí, 2003). El empleo de recursos didácticos actúa como detonante, despertando en los estudiantes la curiosidad y el espíritu investigador que los lleva a preguntarse el porqué de aquello que están experimentando y guiándolos, de ese modo, hacia un aprendizaje significativo en el que los nuevos conceptos se conectan con los previamente adquiridos.

- Creación de modelos: los recursos didácticos sirven a los alumnos como modelos a los que asociar las abstractas ideas matemáticas. En palabras de Seymour Papert (1981): “Cualquier cosa es fácil si uno puede asimilarla a su propia colección de modelos”.

La creación de modelos permite al estudiante remitirse a ellos para usarlos en la construcción de nuevas estructuras conceptuales, estructuras que empleará en aprendizajes posteriores, modificándolas y ampliándolas con nuevos conocimientos matemáticos.

- Estatus afectivo-emocional: a pesar de la consideración tradicional de la matemática como un hecho puramente intelectual, cada vez más autores comparten la opinión de que “en la matemática y en su proceso de enseñanza-aprendizaje, lo afectivo-emocional juega un papel relevante” (Hidalgo y otros, 2008). Por tanto, a la hora de plantear cualquier actividad, el docente ha de tener en cuenta esta dimensión, pues existe una relación directa entre los afectos y el rendimiento de los alumnos. En este sentido, Guerrero y Blanco (2004) prueban que las actitudes, las creencias y las emociones de los alumnos determinan el éxito o fracaso ante las matemáticas. El uso de recursos didácticos motivadores facilita que los alumnos alcancen un estado de ánimo propicio para el aprendizaje.
- Coherencia con las indicaciones curriculares: “uno de los objetivos de las directrices curriculares actuales es lograr un aprendizaje funcional que resulte más signifi-



cativo a los alumnos, desarrollando un pensamiento flexible y un principio básico de transferencia entre unos aprendizajes y otros y entre unas situaciones problemáticas y otras” (González y otros, 2011). Cada una de las áreas curriculares debe contribuir al desarrollo de diversas competencias y, a su vez, cada una de las competencias básicas se alcanzará como consecuencia del trabajo en varias áreas o materias. El uso de diferentes recursos didácticos permite que los estudiantes integren sus aprendizajes, los pongan en relación con distintos tipos de contenidos y los utilicen de manera efectiva en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana y en una gran variedad de situaciones y contextos (Real Decreto 1513/2006 por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de la Educación Primaria).

2. OBJETIVOS

A la hora de plantearnos esta experiencia, nos propusimos los siguientes objetivos:

- Contribuir a una formación inicial del profesorado más reflexiva y coherente con las directrices curriculares al estar dirigida explícitamente hacia la práctica escolar.
- Mostrar a los futuros maestros la importancia de trabajar los conceptos matemáticos en contextos reales.
- Proporcionar al maestro en formación una ocasión de descubrir las posibilidades del entorno como recurso para la enseñanza de las matemáticas y de utilizarlo en la realización de una propuesta didáctica.
- Concienciar a los futuros docentes sobre la importancia de la dimensión emocional en el aprendizaje de las matemáticas.
- Desarrollar el gusto por la matemática entre los alumnos de Magisterio al ir descubriendo estructuras matemáticas en distintos aspectos de la realidad.

3. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

3.1 Planteamiento

Esta experiencia se llevó a cabo con diferentes grupos de estudiantes de la titulación de Magisterio. En concreto, con alumnos de las especialidades de Audición y Lenguaje, dentro de la asignatura de *Laboratorio escolar de matemáticas*, y con los de Educación Musical y doble titulación Primaria más Infantil, en la de *Matemáticas y su didáctica*.



Los estudiantes deberían realizar una propuesta didáctica para trabajar contenidos de geometría en primaria. Dicha propuesta debería estar centrada en el uso del entorno como recurso educativo. Les sugerimos, para ello, utilizar un lugar cercano a la Facultad de Ciencias de la Educación: el jardín de L'Eixereta o Pinada de Carsí, un espacio de interés científico, ecológico, paisajístico y educativo ubicado en el municipio de Burjassot. Este proyecto se evaluaría de forma ponderada y la nota obtenida formaría parte de la calificación final de la asignatura.

Con el fin de favorecer el trabajo reflexivo y colaborativo, se planteó a los alumnos como una tarea grupal. Podrían organizarse libremente, con la única condición de que el número de alumnos por grupo estuviera entre 3 y 6.

Se indicó a los estudiantes que trataran de elaborar, para su propuesta, actividades *ricas*, entendiendo por *actividad rica* aquella que reúne las características señaladas por Xavier Vilella (2005):

- Genera buenas preguntas.
- Fomenta la toma de decisiones.
- Integra el contexto escolar, el familiar y el local.
- Se adecua a lo que el alumno sabe.
- Conecta con diferentes tipos de conocimiento matemático.
- Incluye puntos concretos del currículo intencional.
- Permite incorporar contenidos matemáticos de fuera de la escuela.
- Activa la curiosidad y la creatividad del alumno.
- Deja aflorar los valores culturales del alumno.
- Ensancha la imagen que el alumno tiene de las matemáticas y desarrolla significados.
- Contiene elementos evaluativos que pueden observarse.
- Facilita la observación por parte del profesor, permitiendo una evaluación continua.

3.2 Fases

1. Organización de los grupos de trabajo.
2. Estudio del currículo de Primaria de la Comunitat Valenciana, por parte de los alumnos, para la elección del ciclo al cual iría dirigida la propuesta didáctica y de los objetivos y contenidos concretos que trabajar.
3. Búsqueda de información acerca del parque de L'Eixereta y análisis de los elementos concretos de este que se utilizarían, como recurso didáctico, en la propuesta.



Esto podría realizarse de diversos modos: visitas al parque, búsqueda en Internet, etc.

4. Diseño de las actividades: la propuesta didáctica debería incluir actividades de distintos tipos:
 - Iniciales: a modo de preevaluación, para detectar las ideas previas de sus futuros alumnos.
 - Guiadas: para la adquisición de conocimientos a través de su realización.
 - De aplicación/evaluación: aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver cuestiones concretas.

En todas ellas debería reseñarse el nivel educativo al que iba dirigida, los objetivos curriculares del área que se iba a trabajar, los objetivos didácticos específicos de la actividad, los contenidos que desarrollar, los materiales necesarios para su realización, la duración aproximada, el procedimiento o desarrollo de la actividad, una explicación detallada sobre el fundamento matemático de las cuestiones planteadas, la interrelación, si procede, con otras áreas curriculares y las fuentes consultadas.

5. Redacción de un documento escrito en el que se recogieran los puntos descritos anteriormente y que debería ser entregado en soporte informático.
6. Preparación de lo necesario para la exposición de los trabajos: introducción teórica, materiales que utilizar, solicitud, en su caso, de permisos y colaboración a los responsables del parque, etc.
7. Exposición de los trabajos: esta debería hacerse en el propio parque y utilizando a sus compañeros de clase como modelo de sus futuros alumnos de primaria. Para comenzar, y antes de llevar a cabo la parte práctica, presentarían el proyecto al resto de sus compañeros, comentando, brevemente, los objetivos y contenidos que se trabajarían. Posteriormente, deberían distribuirlos en grupos y asignar a cada uno de ellos un miembro del grupo expositor para hacer las veces de profesor y encargarse de guiar o supervisar el desarrollo de las actividades.
8. Evaluación: con el fin de obtener la mayor cantidad posible de conclusiones, se programaron dos tipos de valoración de los resultados de la experiencia:
 - Autoevaluación por parte de los integrantes de cada grupo, abierta a la participación de sus compañeros de clase.
 - Evaluación por parte de las profesoras.

Los alumnos contaron, para la realización de esta propuesta, con una guía de trabajo en la que se recogían todas las instrucciones necesarias y una bibliografía básica de consulta. Además, durante el proceso de elaboración, los grupos deberían mantener, al



menos, dos reuniones con su profesora para la orientación del trabajo y la resolución de dudas.

4. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Autoevaluación por parte de los alumnos

Una vez finalizadas las exposiciones, se realizó en el aula un doble análisis: el primero, una puesta en común de los resultados obtenidos por los distintos grupos en cada una de las acciones. Este tipo de análisis obligó a los estudiantes a realizar una discusión argumentada de los resultados obtenidos, facilitando, de este modo, la obtención de conclusiones. Al mismo tiempo, les permitió adquirir herramientas y experiencia práctica para poder orientar adecuadamente a sus futuros alumnos cuando hayan de abordar tareas semejantes.

El segundo tipo de análisis fue sobre la propia experiencia docente, señalando aspectos positivos y negativos del proyecto realizado. A modo de resumen de lo expresado en estas sesiones, diremos que los alumnos resaltaron, como aspectos positivos, su descubrimiento de la utilidad del entorno como recurso didáctico, tanto para la valoración de conocimientos previos como para la construcción de nuevos conceptos y su aplicación. Afirmaron que, debido a su carácter manipulativo, ayuda a concretar ideas matemáticas abstractas. Por otro lado, comentaron que, basados en su propia experiencia, lo consideraban idóneo para provocar en el alumno de primaria un estado de ánimo muy propicio para el aprendizaje. Por último, destacaron la perdurabilidad de los conceptos adquiridos a través de un aprendizaje significativo. Para ellos, este se produjo por dos motivos: el primero, por la interiorización de los conceptos matemáticos aprendidos a través de la experimentación, en un contexto real y en un espacio tan motivador como el jardín de L'Eixereta, y el segundo, porque propició la creación de modelos, lo que va a permitir la aplicación de dichos conocimientos matemáticos en futuras situaciones.

Como aspectos negativos, únicamente señalaron algunos pequeños fallos durante las exposiciones y las posibles dificultades organizativas que pudieran surgir a la hora de intentar llevar a cabo un proyecto semejante en su futuro ejercicio profesional: problemas de compatibilidad con las programaciones de aula o con los horarios establecidos, falta de apoyo del equipo directivo o de compañeros, etc.



4.2 Valoración por parte de las profesoras

Respecto a la valoración por parte de la profesoras, consideramos que se han alcanzado, en gran medida, los objetivos que nos habíamos propuesto al emprender esta experiencia docente: nuestros alumnos han aprendido nuevos modos de presentar y trabajar contenidos matemáticos, han descubierto la posibilidad de utilizar el entorno como recurso educativo, han aumentado su capacidad de analizar, críticamente, el currículo de matemáticas para la educación primaria al tener que elegir los objetivos y contenidos que trabajar en su propuesta, han desarrollado su capacidad de comunicación al tener que argumentar, en todo momento, sus decisiones, han puesto en juego su creatividad al tener que diseñar actividades *ricas* y originales. Además, se han dado cuenta de lo importante que es disfrutar mientras se aprende y de lo necesario que será contar con las emociones y los sentimientos de sus futuros alumnos cuando emprendan la tarea de enseñar matemáticas. Pero quizá, lo que más satisfacción nos provoca es que muchos de ellos nos han comentado, en conversaciones posteriores, su interés por continuar en esta línea de trabajo apuntando que, tras esta experiencia, no dejan de surgirles, de manera espontánea, ideas sobre posibles tareas que llevar a cabo con sus futuros alumnos cuando se encuentran en entornos naturales realizando actividades no relacionadas con la docencia. Incluso algunos de ellos nos han confesado que las matemáticas les han empezado a gustar.

5. BIBLIOGRAFÍA

- CACHAFEIRO, L. C. (2003) “Matemáticas y experiencias de la vida cotidiana: contextos matemático-corporales” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 32: 38-54
- CORBALÁN, F. (2011) “Ciudad y matemáticas” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 56: 7-8
- DECRETO 111/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunitat Valenciana (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana de 24 de julio de 2007).
- GÓMEZ-CHACÓN, I. M. - PLANCHART, E. (2005) *Educación matemática y formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica*. Bilbao, Universidad de Deusto. [Consulta el 5 de octubre de 2011 en <http://www.humanitariannet.deusto.es/publica/PUBLICACIONES_PDF/15%20Formacion%20Docentes.pdf>].
- GONZÁLEZ, A Y OTROS (2011) *El aprendizaje por competencias en la educación obligatoria*. Valencia, Brief.



- GUERRERO, E. - BLANCO, L. J. (2004) “Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” en *Revista Iberoamericana de Educación*, 33/5. [Consulta el 5 de octubre de 2011 en <http://www.campus-oei.org/revista/psi_edu13.htm>].
- GUZMÁN, M. (2007) “Enseñanza de las ciencias y la matemática” en *Revista iberoamericana de educación*, 43: 19-58. [Consulta el 5 de octubre de 2011 en <<http://www.rieoei.org/rie43a02.pdf>>].
- HIDALGO, S. Y OTROS (2008) “Estatus afectivo-emocional y rendimiento escolar en matemáticas” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 49: 9-28.
- MARÍ, J. (2003) “El contexto y su importancia en el currículo de matemáticas” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 32: 5-7.
- MATTOS, L. A. (1963) *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires, Kapelusz.
- MORA, J. A. (1995) “Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 3: 101-115.
- MORENO, I. (2004) *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. [Consulta el 7 de octubre de 2011 en <<http://www.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>>].
- PAPERT, S. (1981) *Desafío a la mente*. Buenos Aires, Galápagos.
- PUIG ADAM, P. (1956) *Didáctica de la Matemática Eurística*. Madrid, Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral.
- REAL DECRETO 1513/2006 por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de la Educación Primaria (Boletín Oficial del Estado de 8 de diciembre de 2006).
- VILELLA, X. (2005) “Las matemáticas de primaria vistas desde el inicio de la Secundaria” en *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 39: 64-82.



