

CICLO DE MEJORA EN RECURSOS DIDÁCTICO MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN INFANTIL

Ana Escudero-Domínguez

aescudero1@us.es

Departamento de Didáctica de las Matemáticas

Universidad de Sevilla

Resumen

Se presenta una experiencia desarrollada en la asignatura de Recursos Didáctico Matemáticos en Educación Infantil, optativa de 4º curso del Grado de Educación Infantil. La asignatura, organizada en torno a los distintos bloques de contenidos que marcan los estándares curriculares, pretende recoger los distintos recursos que se pueden utilizar para cada uno de ellos. El objetivo que se persigue en este ciclo de mejora es acercar a los alumnos a esta materia. El resultado ha sido una experiencia docente que permite reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes de la labor investigadora del alumnado, ya que pensamos que lo anterior motiva a los alumnos.

Contexto de la intervención

El alumnado destinatario de la experiencia docente son estudiantes de último curso del Grado de Educación Infantil. Estos alumnos ya han cursado otra asignatura obligatoria sobre matemáticas, por lo que tienen nociones sobre lo que se va a ir desarrollando en esta nueva asignatura. La asignatura donde llevo a cabo mi ciclo de mejora es de carácter optativo y el número total de alumnos matriculados en la misma es de 31.

El aula de impartición es un aula de informática por lo que está provista de ordenadores lo que va a facilitar el trabajo. Además, el aula es totalmente adecuada para la docencia, ya que dispone de pizarra, ordenador, proyector y cualquier otro elemento necesario para clase.

En esta asignatura se van a trabajar distintos recursos, organizados en torno a cuatro grandes bloques de contenidos que marcan los estándares curriculares (Clements, 2004) como son: números, geometría, medida y análisis de datos.

El ciclo de mejora está compuesto por 21 horas y abarcará todo el bloque de geometría (orientación espacial y recursos de una, dos y tres dimensiones). He elegido geometría

ya que considero que este bloque suele ser visto como un proceso memorístico donde las situaciones se resuelven empleando conceptos y procedimientos que ha explicado el profesor. Esto hace que en la formación académica se le de escasa importancia a los contenidos geométricos, dedicándole poco tiempo e impartiendo sobre final de curso, como señalan Corrales, Sanduay, Rodríguez, Malik y Poblete (2001), lo que causa que los estudiantes tengan lagunas de conceptos de geometría escolar. Son muchos los autores (Gutiérrez y Jaime, 1996; Blanco y Barrantes, 2003, entre otros) que aseguran que el conocimiento que poseen los estudiantes para maestro está muy lejos de ser el deseado para estos futuros docentes. Este resultado es importante para la formación inicial pues la falta de conocimientos les genera inseguridad, lo que hace que los futuros maestros no se cuestionen los fines educativos de la geometría, dedicándole el mínimo tiempo posible o incluso llegando a ignorarla (Escudero-Domínguez y Carrillo, 2014). Por tanto, consideramos necesario prestar atención a la formación inicial del profesorado como elemento clave para extraer información sobre el conocimiento matemático para la enseñanza de las matemáticas, concretamente sobre la geometría.

Principios didácticos que han guiado la experiencia

Para llegar al diseño que a continuación se presenta, hemos tenido en cuenta ideas como la necesidad de huir de la impartición de un conjunto de clases magistrales y de ajuste entre el tipo de aprendizaje que queremos promover y la metodología que usamos para ello.

Esta experiencia ha sido motivada por la introducción de un cambio en el modelo de aprendizaje, en el cual pasamos de un modelo didáctico de aprendizaje repetitivo a un modelo de aprendizaje significativo, por reestructuración, en el que proponemos que sean los alumnos los que construyan el conocimiento, cediéndoles la responsabilidad (Carrillo, Climent, Gorgorió, Prat y Rojas, 2008). Esto requiere la implicación de los estudiantes realizando tareas de investigación sobre la asignatura.

Este modelo didáctico corresponde a un modelo de aprendizaje constructivo, en el que se le da valor e importancia a la investigación de los estudiantes. La búsqueda de información acerca de diferentes recursos les permite observar cómo los procesos de resolución de un problema no son únicos. Experimentar esto por ellos mismos, les puede llevar a través de un proceso de reflexión en grupo y de autorreflexión, a que el día de mañana cuando ellos sean los formadores lleven a cabo una forma de enseñanza similar a la experimentada por ellos mismos como estudiantes en clase, en el que el aprendizaje entre iguales y estar abiertos a lo que sus estudiantes puedan plantearles, sea parte de su metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mapa de contenidos de la asignatura

En la actualidad existe un acceso fácil y rápido a la información, además de múltiples contextos de aprendizaje. Es por ello que el profesor debe reflexionar sobre cuáles son los contenidos organizadores o “grandes ideas integradoras” que ayudan a explicar los diferentes aspectos de la temática de estudio (Wynne, 2002, citado por Grueso, Prado-Gotor y Pérez-Tejada, 2014, p. 2). Todos los contenidos no pueden enseñarse, sino más bien aquellos que dan sentido y permiten valorar el resto.

Para el trabajo aquí presentado se aborda uno de los cuatro bloques de contenidos que se pretenden abarcar en la asignatura, el referente a geometría. Como de costumbre en el departamento solemos dividir cada bloque de contenidos en tres grandes apartados, por tanto, tendremos siempre estas tres partes diferenciadas en nuestro esquema, que son: contenido, aprendizaje y enseñanza.

- ¿Qué enseñar de geometría?
- ¿Cómo aprende el alumnado la geometría?
- ¿Cómo enseñar la geometría?

Debemos de lanzarle al alumnado una serie de cuestiones, como las anteriormente recogidas, para que piensen qué debe enseñarse de geometría en la etapa y, por tanto, qué recursos serían idóneos para trabajar esta parte de la materia. El currículo de Educación Infantil no establece contenidos por materias, por lo que no nos podemos fijar en ello. Debemos fijarnos en una serie de estándares, es decir, una serie de autores que trabajan específicamente sobre la materia en la etapa de Infantil para determinar qué contenidos geométricos son los apropiados para esta.

En las figuras 1 y 2 muestro los mapas de contenidos sobre el bloque de geometría.



Figura 2. Esquema de contenidos geométricos

Como bien es sabido en Educación Infantil se pretende enseñar desde una perspectiva lúdica, en la que el alumnado no sea consciente de que está aprendiendo sino jugando. Partiendo de esta premisa y centrándonos en lo que nos atañe en esta asignatura, los recursos manipulativos y virtuales, realizaremos una profundización en los distintos materiales que se pueden utilizar para trabajar la geometría. A continuación, expongo una serie de recursos, a modo de orientación, ya que será en la clase donde se establezcan cuáles se trabajarán.

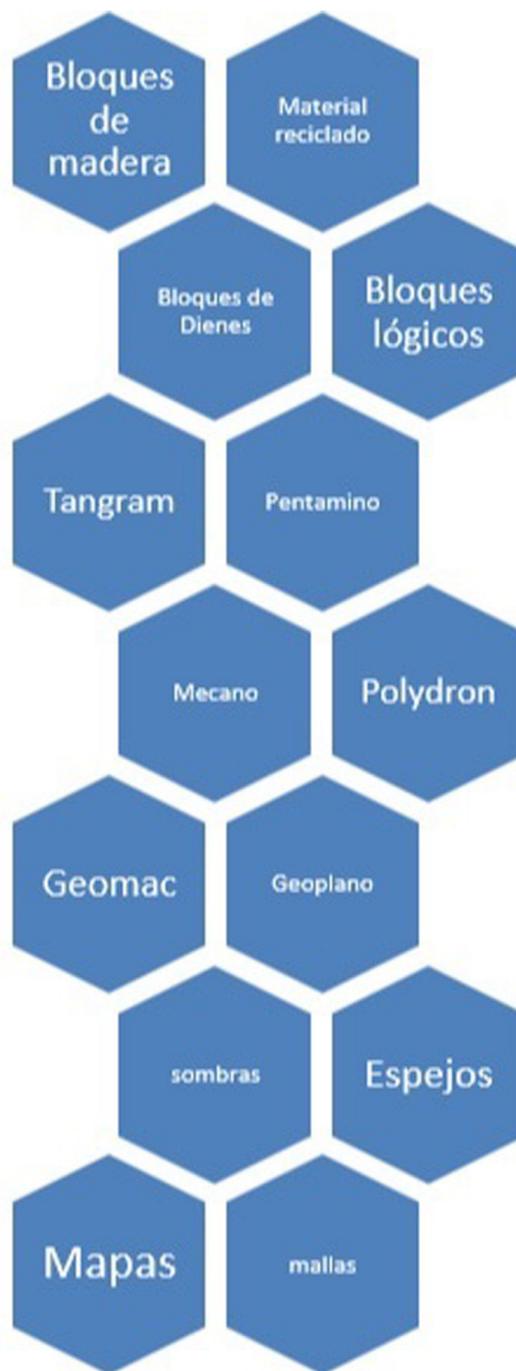


Figura 3. Listado de recursos para trabajar geometría

Modelo metodológico

Para la definición del modelo metodológico usado en este ciclo de mejora, retomaré algunas de las conclusiones aportadas en ciclos de mejora realizados en cursos anteriores. Siendo el modelo usado en mis clases el siguiente:

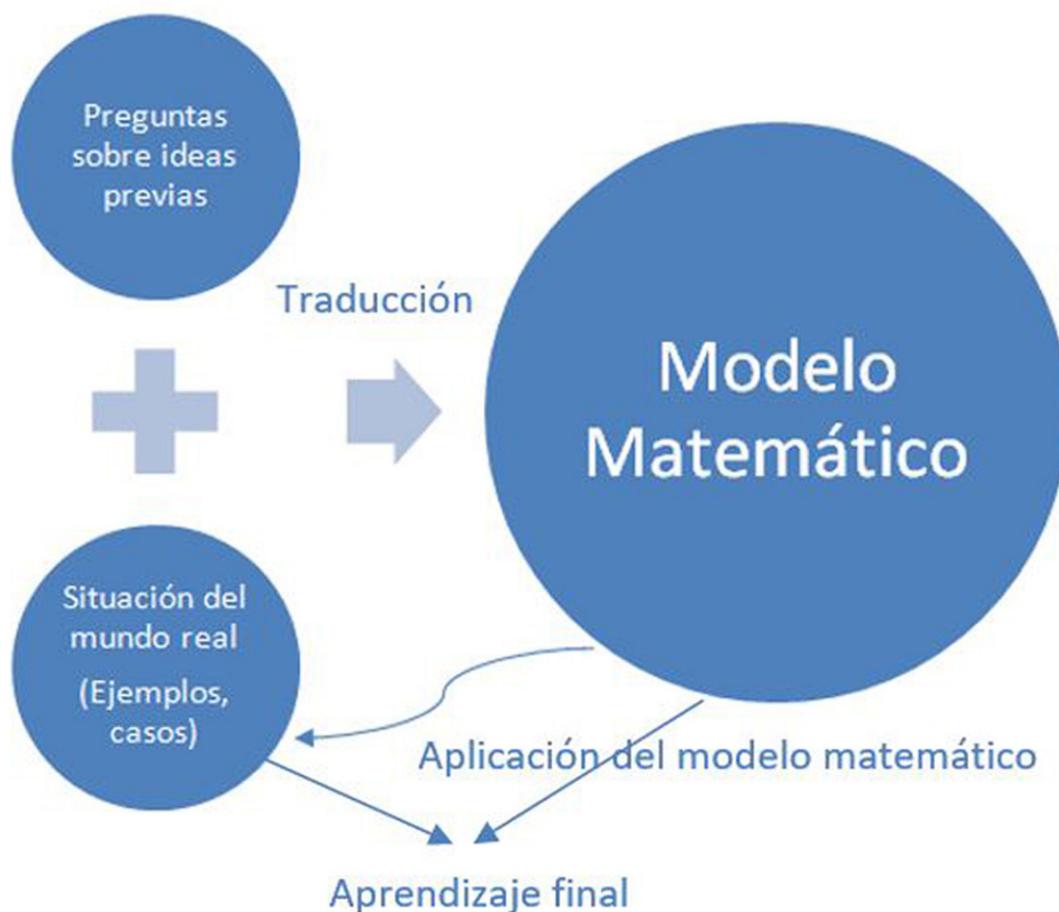


Figura 4. Modelo metodológico llevado a cabo

Se comienza el bloque realizando *preguntas sobre las ideas previas* del alumnado, referente a contenidos del bloque para saber los conocimientos que éstos tienen sobre el tema a tratar. A continuación, se les pide que busquen distintas *situaciones del mundo real*, ya sea con material manipulativo, audiovisual o buscando otros materiales como lecturas, libros de textos y/o transcripciones de un caso real. Se hará una puesta en común, con un *listado de recursos encontrados*, para que no se repitan y, a continuación, *cada grupo va a profundizar en uno de ellos*. Lo van a realizar en grupos de 2 o 3 personas. A partir de lo anterior, pretendemos producir una traducción a lo abstracto, es decir, a lo que sería el *modelo matemático* (teórico). Para ello se ayudarán de nuevo de los ejemplos tratados anteriormente como *aplicación del modelo matemático*. Con esto pretendemos que tengan una recopilación de recursos que pueden ser utilizados para trabajar el bloque de contenidos que estamos tratando. Finalmente, se *pondrán en común* mediante una

exposición corta. También deberán colgar su trabajo en la plataforma, de forma que todos los alumnos tengan acceso al material elaborado de cara a su cercano futuro profesional. Este último proceso nos conduce al *aprendizaje final*, es decir, pretendemos hacer partir al alumnado de situaciones reales, para que creen un modelo de ese mundo real y luego que sean capaces de extrapolarlo a un modelo matemático, generando unas conclusiones al respecto, apoyadas en el modelo matemático existente. Esta metodología fomenta el aprendizaje crítico de los estudiantes, ayudándolos a pensar a partir de evidencias y a examinar la calidad de sus razonamientos, todo ello a través de actividades intelectuales de orden superior como el trabajar en colaboración con otros alumnos o a través del planteamiento de diversos debates. Se trata de conseguir que las clases contemplen la combinación de aspectos teóricos con otros prácticos, de manera que se retroalimenten (Bain, 2007).

Resulta realmente enriquecedor, para el ciclo de mejora que planteamos, conseguir que los estudiantes disfruten y aprendan diseñando experiencias. Por ello, es necesario intentar que los estudiantes puedan enfocar su atención en la materia, así como en las instrucciones que se les han facilitado. También tendrán que prestar atención en las explicaciones de sus compañeros, pues entre todos se construye el conocimiento (Carrillo et al., 2008).

Relato resumido de las sesiones

Por tanto, y atendiendo al modelo metodológico expuesto anteriormente, la secuencia de actividades se ha organizado en torno a los tipos de geometría, siendo la secuencia de actividades, de forma general, la siguiente:

Primera semana:

En la primera sesión fuimos refrescando algunos conceptos clave para, a posteriori, adentrarnos en los recursos. A continuación, pasamos un cuestionario para dejar reflejado de donde parte cada alumno con respecto a este bloque de contenidos. Una vez entregado el cuestionario, realizamos una lluvia de ideas sobre geometría, intentando guiar el discurso hacia lo que nosotros pretendíamos trabajar en esta asignatura, recursos útiles en la etapa de infantil.

En la segunda sesión retomamos lo trabajado en la primera sesión, intentando explicar algunos conceptos que creíamos necesarios para poder desarrollar este taller. Seguidamente, en la parte de subgrupos, se realizó una primera búsqueda de recursos para trabajar

estos contenidos. Al finalizar la sesión, teníamos anotados en la pizarra todos los recursos que fueron salido e iban pensando sobre cual o cuales les interesaría profundizar. Aquí nos tuvimos que dar algo de prisa, ya que se nos venía el tiempo encima y tenía que quedar terminado el listado.

Segunda semana:

Tercera sesión. Comenzamos la sesión mostrando un recurso, un material manipulativo que poseemos en el aula, el geoplano. A partir de este material intentamos que, entre todos, respondieran a las distintas preguntas que habíamos establecido de forma general en el primer cuestionario, intentando dar respuesta así a cada subdominio del modelo MTSK (Carrillo, et al., 2013):

PARTE MATEMÁTICA (MK)

¿Qué debo saber acerca del geoplano?

¿Con qué contenidos se relaciona? ¿Qué contenidos sustentan a los que se abordan?

¿Cómo puedo saber si lo que un alumno establece es verdad o no?

PARTE DIDÁCTICA DEL CONTENIDO (PCK)

¿Cómo trabajar el geoplano en el aula?

¿Cómo interactuarían los alumnos con el geoplano?

¿Qué indican los estándares que pueda estar relacionado con el geoplano?

Figura 5. Formulación de preguntas

En esta sesión nos fue imposible terminar el cuestionario, por lo que se alargó a la sesión siguiente.

Ya en la cuarta sesión terminamos de responder a las preguntas anteriores y pasamos a votar los recursos que habíamos buscado la semana anterior. Votamos según consideremos más potentes para esta etapa. Debo decir que encontré que los alumnos estaban muy motivados, obteniendo la participación de toda la clase. A continuación, pasamos a formar grupos para ahondar en cada uno de ellos. Finalmente, pasamos a trabajar sobre cada recurso, no perdiendo de vista las preguntas formuladas en la sesión anterior (figura 5), de forma que, en esta y en las dos siguientes sesiones trabajarían sobre ello, profundizando, cada grupo en su material.

Tercera semana:

En la quinta y sexta sesión trabajaran por grupo, ahondando sobre cada recurso, intentando responder a cada una de las grandes cuestiones planteadas.

Cuarta semana:

En la séptima sesión cada grupo realizó una presentación sobre el recurso elegido. Mediante una presentación corta en PowerPoint cada grupo intentó mostrar al resto todo lo encontrado acerca de su recurso, no perdiendo de vista el organizador, es decir, las preguntas mostradas en la tercera sesión (figura 5). Mientras sus compañeros exponían, el resto debía tomar nota de los distintos recursos utilizados, así como sus potenciales y dificultades, para al final de clase entregarlo.

En la octava sesión, pasamos de nuevo el cuestionario y, tras su recogida, realizamos una evaluación de la asignatura, de forma que, yo como docente, pudiera recoger algunos aspectos a mejorar para un futuro.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de esta asignatura se realizará atendiendo a un dossier de trabajo individual donde los estudiantes deben ir plasmando el trabajo realizado de cada recurso. Además del cuestionario sobre ideas previas, en el transcurso de este ciclo de mejora han presentado, por parejas, un trabajo sobre recursos, mediante la exposición por los miembros del grupo al resto del grupo clase. Tras terminar la exposición de los trabajos, se estableció un debate que giró en torno a las ideas principales que se podían extraer de ellos. Gracias a ello, pudimos evaluar la implicación de los alumnos, observando quienes habían sido los más participativos, quienes los que poseían ideas más relevantes, etc. Por último, se le pidió que redactaran, por parejas, sus impresiones sobre la práctica, planteando las ideas que le habían resultado más interesantes, además de mostrar aquellos aspectos que cambiarían. Con esto último buscaba que hicieran una valoración que me sirviera a mí como docente.

En general, las ideas de los estudiantes han progresado desde niveles más simples hasta otros más complejos. Como puede verse en las escaleras de aprendizaje presentadas a continuación (figura 6), la mayoría de los alumnos, tras la implementación del diseño se encuentran en el nivel 2. También encontramos respuestas en el nivel 3, deseable, pero son menores.

PRE TEST: ¿Qué recursos geométricos conoces?
Nivel 3 (0%): Conoce, al menos, diez recursos para trabajar la orientación espacial, figuras planas y cuerpos geométricos
Nivel 2 (10%): Conoce, al menos, cuatro recursos para trabajar las figuras planas y cuerpos geométricos
Nivel 1 (90%): Conoce un par de recursos con los que trabajar el bloque de geometría
POST TEST: ¿Qué recursos geométricos conoces?
Nivel 3 (25%): Conoce, al menos, diez recursos para trabajar la orientación espacial, figuras planas y cuerpos geométricos
Nivel 2 (70%): Conoce, al menos, cuatro recursos para trabajar las figuras planas y cuerpos geométricos
Nivel 1 (5%): Conoce un par de recursos con los que trabajar el bloque de geometría
PRE TEST: Aspectos que tienen en común algunos recursos geométricos
Nivel 3 (0%): Conoce que muchos de ellos utilizan una imagen prototípica de la figura o cuerpo geométrico
Nivel 2 (25%): Conoce que muchos de ellos utilizan los colores primarios
Nivel 1 (75%): Conocen que trabajan un tipo de geometría
POST TEST: Aspectos que tienen en común algunos recursos geométricos
Nivel 3 (30%): Conoce que muchos de ellos utilizan una imagen prototípica de la figura o cuerpo geométrico
Nivel 2 (65%): Conoce que muchos de ellos utilizan los colores primarios
Nivel 1 (5%): Conocen que trabajan un tipo de geometría
PRE TEST: Objetivo/s y limitación/es de los bloques de construcción
Nivel 3 (0%): Conoce, al menos, tres objetivos y limitaciones del recurso
Nivel 2 (5%): Conoce, al menos, un objetivo y una limitación del recurso
Nivel 1 (95%): No conoce ningún objetivo y/o limitación del recurso
POST TEST: Objetivo/s y limitación/es de los bloques de construcción
Nivel 3 (15%): Conoce, al menos, tres objetivos y limitaciones del recurso
Nivel 2 (80%): Conoce, al menos, un objetivo y una limitación del recurso
Nivel 1 (5%): No conoce ningún objetivo y/o limitación del recurso

Figura 6. Ejemplos de escaleras de aprendizaje

Evaluación del diseño puesto en práctica

Esta experiencia, al igual que la del curso anterior, nos sirve de motivación para seguir avanzando y mejorando en nuestra docencia. Aunque los resultados de la experiencia han

sido positivos, tenemos que seguir mejorando algunos aspectos. Por ejemplo, tenemos que pensar que la planificación es una guía, pero que no puede obsesionarnos el cumplir con lo establecido, sino que debemos de tener en cuenta los procesos de aprendizaje que están ocurriendo en el aula. También, debemos de repensar la utilidad y funcionamiento del trabajo en torno a recursos.

Durante la práctica docente habitual se pretende incorporar la búsqueda de nuevas dudas y problemas interesantes para los alumnos, para que, además de fomentar su espíritu investigador, sirva para despertar y mantener el interés de los mismos por la asignatura.

Conclusiones

Es de destacar que hemos conseguido el compromiso de estos alumnos y eso nos ha llevado a poder establecer estrategias de trabajo sincronizadas y bien estructuradas. Además, al poner en práctica una serie de pequeños hábitos como dirigirme a los estudiantes por sus nombres, ha hecho que los alumnos muestren una buena disposición para que los alumnos dialoguen y argumenten sus pensamientos delante de todos.

El diseño de este ciclo de mejora ha producido una reflexión de mi práctica habitual, con lo que podemos decir que ha sido un proceso formativo no solo para los estudiantes sino también para mí, como docente.

Con respecto a la metodología, resaltar la utilización del modelo de trabajo basado en recursos, así como su exposición. También considero relevante los debates que hemos establecido a lo largo de las distintas sesiones. Como punto a destacar, destacaría la necesidad de buscar preguntas interesantes para los alumnos, para encaminar el aprendizaje. Estas han sido mediante la motivación, dentro del recurso, de encontrar o inventar actividades interesantes para usar ese recurso.

Con respecto a la evaluación, destacar la valoración a través del establecimiento de escaleras de aprendizaje en las cuales observamos como los alumnos parten de un nivel y con el desarrollo de la asignatura van adquiriendo niveles más altos, mediante la reorganización de las ideas y basado en la propia investigación del alumnado. También es fundamental el papel de la evaluación continua.

Bibliografía

- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Trad. Óscar Barberá. Valencia: Universitat de Valencia
- Blanco, L. J. y Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. *RELIME*, 6(2), 107-132.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L.C. y Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Defining specialized knowledge for mathematics teaching. In B. Ubuz, Ç. Haser y M. A. Mariotti (Eds.), *Proceeding of CERME8* (pp. 2985-2994). Ankara, Turkey: Middle East Technical University.
- Carrillo, J., Climent, N., Gorgorió, N., Prat, M. y Rojas, F.. (2008). Análisis de secuencias de aprendizaje matemático desde la perspectiva de la gestión de la participación, *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1)., 67-76.
- Clements, D.H. (2004). Major themes and recommendations. In D. H., Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 7-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Corrales, J., Sanduay, M., Rodríguez, G., Malik, C. y Poblete, A. (2001). ¿Es posible dotar de alguna dinámica a los conceptos de geometría y a las propiedades de las figuras en el aula?, *Revista Números*, 48, 13-24.
- Escudero-Domínguez, A. y Carrillo, J. (2014). Conocimiento matemático sobre cuadriláteros en estudiantes para maestro. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 267-276). Salamanca: SEIEM.
- Grueso, E. M., Prado-Gotor, R. y Pérez-Tejada, P. (2014) Aplicación de un modelo didáctico alternativo a la asignatura de fisicoquímica. *I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla*
- Gutiérrez, Á. y Jaime, A. (1996) Uso de definiciones e imágenes de conceptos geométricos por los estudiantes de Magisterio. En Giménez, J., Llinares, S. y Sánchez, V. (Eds.). *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 140-170). Granada: Publicaciones de la Universidad de Granada.