

## UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA. MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y EXPRESIÓN ARTÍSTICA

M<sup>a</sup> Antonia López Luengo, Cristina Gil y Ana Maroto Sáez

[mlopez@dce.uva.es](mailto:mlopez@dce.uva.es); [cgil@dce.uva.es](mailto:cgil@dce.uva.es); [amaroto@am.uva.es](mailto:amaroto@am.uva.es)

Facultad de Educación de Segovia- Universidad de Valladolid- España

Núcleo temático: VI Matemáticas y su integración con otras áreas.

Modalidad: P

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Didáctica de las Matemáticas, Didáctica de las Ciencias Experimentales, Proyecto interdisciplinar, Formación docente.

### Resumen

*Esta experiencia educativa se circunscribe en el Proyecto de Innovación Docente TitiriUva: Un proyecto internivelar e interdisciplinar de formación de estudiantes de Grado en Educación Primaria y Educación Infantil a través de los títeres como herramienta didáctica. Se llevó a cabo en el tercer curso del Grado Educación Primaria, con la finalidad principal de mejorar el desarrollo de competencias profesionales del alumnado universitario, desde las áreas Didáctica de la Matemática y Didáctica de las CC Experimentales. Se trata de una propuesta didáctica (PAT –Proyecto de Aprendizaje Tutorado-) híbrida del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Orientado por Proyectos (AOP) que, a través de un sistema de evaluación formativa y aprendizaje cooperativo, pone en contacto directo al profesorado en formación con la realidad escolar. La propuesta resulta innovadora por la implicación del alumnado tanto en el diseño y desarrollo del proyecto como en su autoevaluación. Destacar también el proceso de cooperación entre el profesorado universitario de distintas asignaturas de un mismo curso.*

### Introducción

La era de la información y de la incertidumbre (globalización, revolución tecnológica, interculturalidad, cambio climático y acelerada pérdida de biodiversidad) plantea nuevas exigencias y escenarios para la profesión docente (Pérez Gómez, 2010). La parcelación del currículum universitario no contribuye a la calidad de la enseñanza; sin embargo, el trabajo en grupo, la tutoría entre compañeros, etc., además de constituir competencias básicas de varios perfiles profesionales, son factores favorecedores del rendimiento académico (Zabalza, 2007). Por ello, en la didáctica universitaria actual se buscan formas de desarrollar la integración interdisciplinar, trabajo por proyectos, aprendizaje basado en problemas, prácticas integradas y planificación conjunta.

De acuerdo con Piaget, Cano (2007) plantea que “la meta principal de la educación es formar personas que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente repetir lo que otras generaciones han hecho, personas que sean creativas, inventoras y descubridoras” (p. 34). También hace referencia a la necesidad de superar la fragmentación disciplinar propia de tiempos pasados y adoptar un enfoque integral. Según la opinión de Cano, el modelo de competencias favorece este.

Las cuestiones fundamentales que se acaban de exponer sostienen la experiencia didáctica que aquí se presenta; consistente en un Proyecto de Aprendizaje Tutorado (PAT).

### **Objetivos**

Como objetivo general se pretende la integración de los contenidos de tres asignaturas mediante una estrategia formativa común. Diversos autores coinciden en que el desarrollo de competencias docentes no puede hacerse desde una sola asignatura sino que, para conseguirse, se requiere el trabajo continuado y coordinado de varias asignaturas a lo largo del grado. De este modo, el profesorado implicado busca:

- Facilitar el desarrollo de competencias transversales del Grado de Educación Primaria.
- Poner al profesorado en formación en contacto directo con la realidad escolar.
- Favorecer la toma de conciencia sobre la importancia del enfoque globalizador de los contenidos curriculares, de manera que el alumnado se enfrente a ellos tal y como aparecen en la vida real.

Al mismo tiempo se persigue la profundización de las competencias específicas y los contenidos propios de cada asignatura. En concreto, para la asignatura del área de Didáctica de la Matemática, con el PAT se busca:

- Conocer estrategias metodológicas y ser capaz de aplicarlas para desarrollar representaciones numéricas, espaciales, y de desarrollo lógico.
- Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural.
- Saber utilizar los títeres como recurso didáctico, así como diseñar actividades matemáticas de aprendizaje basadas en los mismos.
- Entender la resolución de problemas como una herramienta básica en el desarrollo del pensamiento matemático a todos los niveles.

### **Metodología**

Un PAT es una metodología didáctica que parte de una visión global y holística del conocimiento y que hibrida aspectos metodológicos básicos tanto del Aprendizaje Basado en Problemas como

del Aprendizaje Orientado por Proyectos y del Aprendizaje Cooperativo. Barba, Martínez y Torrego, (2012) destacan como logros de los PAT el aprendizaje deliberativo, el desarrollo de la capacidad crítica, la creación de liderazgo y las mejoras tanto en la capacidad de comunicación como en la autoeficacia del alumnado.

En contraste con otros métodos, el método de proyectos muestra una serie de características propias que hacen que se convierta en un recurso didáctico excelente para desarrollar competencias. Consigue integrar teoría-práctica con un enfoque claramente orientado a la intervención, permite el aprendizaje autónomo, es cooperativo, orienta el aprendizaje a la resolución de problemas reales y es adecuado para el trabajo interdisciplinar (Guilarte, Marbán y Miranda, 2008). La historia más reciente del método de proyectos comienza con las aportaciones de Kilpatrick (1918); quien expone las características de un determinado plan de estudios innovador; parte de una visión integral del conocimiento e incluye múltiples procesos de pensamiento donde confluyen desde la idea inicial hasta la solución del problema.

La propuesta didáctica concreta que aquí se expone forma parte de las actividades prácticas de tres asignaturas de tercer curso del Grado en Educación Primaria vinculadas a las áreas Didáctica de las Matemáticas y Didáctica de las Ciencias Experimentales. Se trata de la asignatura obligatoria *Didáctica de las Ciencias Experimentales* y las asignaturas propias del itinerario optativo -o mención- “Entorno, naturaleza y sociedad”, exclusivo de la Facultad de Educación de Segovia (Universidad de Valladolid), *Actividades profesionales matemáticas en la escuela: Matemáticas y Sociedad* y *Educación ambiental*. Así mismo, está circunscrita en el Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid *TitiriUVa: Un proyecto internivelar e interdisciplinar de formación de estudiantes de Grado en Educación Primaria y Educación Infantil a través de los títeres como herramienta didáctica*.

La experiencia se implementó durante el segundo cuatrimestre del curso 2015/16 y se ha vuelto a implementar en el curso actual (2016-17).

En las primeras sesiones de las tres asignaturas el alumnado es informado del proyecto que deben desarrollar y recibe indicaciones escritas concretas, sobre el proceso y el informe que deben realizar a su finalización.

El proceso de evaluación del PAT trata de ser formativo; de manera que, tal y como afirman López-Pastor y Pérez-Pueyo (2017), la evaluación sirva para mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos, la competencia docente y los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en el aula.

El problema que debe resolver el alumnado universitario consiste en diseñar, implementar con grupos de niños de Primaria, evaluar y analizar -de manera grupal y cooperativa- una secuencia de situaciones didácticas que integren y faciliten el aprendizaje de contenidos curriculares relacionados con las matemáticas, las ciencias y la educación ambiental (seleccionados por ellos mismos con los documentos normativos oficiales) y que utilice el títere como material de apoyo. Este tipo de situaciones, tal como se propone en el Modelo de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1998), deben conseguir que el alumno (de educación primaria) haga suyo el problema y genere la necesidad y el interés por el mismo, acercando así al aprendiz a la verdadera esencia de la disciplina.

### **Resultados. Análisis de la experiencia**

Cada grupo de estudiantes del grado (4 o 5 miembros) implementó su secuencia de situaciones didácticas en nueve clases de educación primaria (de 1º a 6º curso). Tres de ellas se llevaron a cabo en el campus universitario en las *Jornadas de puertas abiertas* propias del PID TitiriUVa; el resto se desarrollaron en distintos colegios de la zona, tanto del ámbito rural como urbano. Esto permitió que el profesorado en formación tomara conciencia de las virtudes y carencias de su diseño, así como de su capacidad de comunicación y les permitió establecer ajustes y modificaciones para las siguientes actuaciones en aula.

Los contenidos matemáticos del currículo vigente elegidos por los estudiantes de grado para trabajar en los proyectos fueron los siguientes:

- Planificación del proceso de resolución de problemas: Análisis y comprensión del enunciado; estrategias y procedimientos puestos en práctica: hacer un dibujo, una tabla, un esquema de la situación; ensayo y error razonado, operaciones matemáticas adecuadas, etc.; resultados obtenidos.
- Números enteros, decimales y fracciones: La numeración romana.
- Operaciones con números naturales: adición, sustracción, multiplicación y división.
- Resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.
- Unidades del Sistema Métrico Decimal.
- Expresión en forma simple de una medida de longitud.
- Realización de mediciones usando instrumentos y unidades de medida convencionales en contextos cotidianos.

Cada grupo de estudiantes realizó un uso diferente del títere. En una de las secuencias se combinaron, partes expositivas con partes participativas, ya que los maestros en formación entendían que los conocimientos no se adquieren ya elaborados (Jiménez, 2000), sino que su aprendizaje es más significativo si se implica al alumno en su construcción. De esta forma se consigue cumplir con el objetivo principal: la resolución de un problema ambiental utilizando las matemáticas como herramienta. La dinámica consistió en teatralizar una situación con un problema ambiental e interactuar con el alumnado de primaria de manera que este tuviera que resolver los problemas parciales que les iban planteando.

Otra secuencia escenificó un cuento breve basado en el cuidado de un huerto y posteriormente se efectuó un taller en el que el alumnado de primaria debía buscar, mediante procedimientos creativos la manera de dividir una maqueta de un huerto en distintos espacios; de forma que pudieran cultivarse todas las hortalizas mencionadas en el cuento. Por último, elaboraban un pequeño títere empleando materiales de desecho aportados por las estudiantes de Grado.

Esta metodología favorece el desarrollo del conocimiento procedimental y actitudinal, a la vez que se aprenden contenidos conceptuales (Garrido, Perales y Galdón (2007). Así se acerca al enfoque metodológico basado en competencias, pues el alumnado en su vida presente y futura, afrontará diferentes situaciones problemáticas que deberá resolver conjugando los aprendizajes de diversas materias y utilizando destrezas propias de la resolución de problemas.

El alumnado evaluó su proyecto desde dos perspectivas diferentes. Por un lado, cada grupo realizó una autoevaluación en la que todos los miembros valoraban su implicación en el proyecto (Tabla I). Por otro, diseñaron un instrumento propio para evaluar los resultados obtenidos con los alumnos de primaria. El tipo de instrumento empleado en ambos casos fue la rúbrica. Los estudiantes reconocieron la práctica propuesta como un proceso exigente en el que la autoevaluación formativa fue fundamental. Con ello tomaron conciencia tanto de las estrategias consideradas como buenas prácticas docentes, como de aquellas otras que necesitaban ser mejoradas.

Los maestros en formación realizaron un proceso de reflexión a partir de las anotaciones realizadas en las rúbricas y la visualización de su propia práctica a través de los vídeos realizados. Este proceso se vio potenciado por la obligación de presentar y defender ante los compañeros las conclusiones extraídas, así como el análisis de las posibles causas y soluciones de las situaciones peor valoradas en cada sesión.

Tabla I

*Ejemplo de rúbrica de autoevaluación elaborada por los futuros docentes*

<b>Descripción del aspecto evaluado</b>	<b>Niveles de logro</b>
Preparativos iniciales y planificación de la actividad	
Coordinación y trabajo en equipo	
Preparativos preliminares inmediatos a la actividad	
Dinamización de los participantes	
Organización del tiempo	
Organización de los espacios y materiales	
Ambiente de grupo durante la actividad	
Satisfacción de los participantes	
Satisfacción de los realizadores de la actividad	

Algunas de las valoraciones realizadas por los alumnos de primaria fueron:

- Las matemáticas pueden ser divertidas.
- Hemos utilizado las matemáticas para todas las actividades.
- Se pueden hacer juguetes y manualidades a partir de objetos que todos tenemos en casa.
- Es necesario reciclar para cuidar el planeta.

Como muestra el siguiente comentario extraído de uno de los informes, el conjunto de maestros en formación participantes en la experiencia la valoraron positivamente:

*Poder poner en práctica las actividades con alumnos de Primaria, nos ayuda a prepararnos para nuestra vida como docentes, aprendiendo que una actividad no siempre sale como se tenía previsto, sino que los alumnos, el momento, etc., pueden hacer que varíe*

Tanto el alumnado como el profesorado universitario experimentaron los beneficios del empleo de una tarea y una metodología común en las asignaturas, gracias a la integración de conocimientos didácticos y teóricos propios de cada una de ellas.

### **Consideraciones finales**

La propuesta resulta innovadora por la integración de contenidos propios de diversas áreas de conocimiento participantes del Grado de Educación Primaria (Didáctica de las Matemáticas, Didáctica de las Ciencias Experimentales, Educación Ambiental, Educación Artística, Didáctica de las Ciencias Sociales) y por la implicación de los estudiantes en el diseño, desarrollo, implementación y evaluación del PAT. El proyecto conecta la realidad educativa escolar con la perspectiva teórica. Se confirma la excelencia de la propuesta, tanto para los maestros en formación como para el alumnado de educación primaria. Este trabajo interdisciplinar en el que se utiliza el títere como medio y como fin educativo, dota al proceso de enseñanza-aprendizaje de una visión más globalizadora de la educación, rompiendo con el modelo habitual de

segmentación del conocimiento. Por último, es destacable el proceso de cooperación entre el profesorado universitario de distintas asignaturas de un mismo curso.



UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS DE PRIMARIA. MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y EXPRESIÓN ARTÍSTICA

M<sup>a</sup> Antonia López Luengo, Cristina Gil y Ana Maroto Sáez

**Introducción**

La parcelación del currículum universitario no contribuye a la calidad de la enseñanza; no así la colaboración, el trabajo en grupo, la tutoría entre compañeros, etc. que son factores favorecedores del rendimiento académico además de constituir competencias básicas de varios perfiles profesionales (Zabalza, 2007). Por ello, en la didáctica universitaria actual se buscan formas de desarrollar la integración interdisciplinar, prácticas integradas, trabajo por proyectos, aprendizaje basado en problemas y planificación conjunta. En esta línea la experiencia que se presenta se circunscribe en el Proyecto de Innovación Docente *TitiriUVA: Un proyecto interdisciplinar de formación de estudiantes de Grado en Educación Primaria y Educación Infantil a través de los títeres como herramienta didáctica*. Se llevó a cabo en 3<sup>o</sup> del Grado Educación Primaria, asignaturas: *Actividades profesionales matemáticas en la escuela: Matemáticas y Sociedad* y *Educación ambiental, propias del itinerario optativo -o mención- "Entorno, naturaleza y sociedad"*, exclusivo de la F. de Educación de Segovia, Universidad de Valladolid. La propuesta didáctica consiste en un Proyecto de Aprendizaje Tutorado que pone en contacto directo al profesorado en formación con la realidad escolar. Se parte de una visión global y holística del conocimiento y se hibridan aspectos metodológicos básicos del Aprendizaje Basado en Problemas y del Aprendizaje Orientado por Proyectos como el Aprendizaje Cooperativo. Se emplea además un sistema de Evaluación Formativa. El método docente incluye múltiples procesos de pensamiento que confluyen desde la idea inicial hasta la solución del problema.

**Objetivos referentes al área Didáctica de la Matemática**

- Conocer estrategias metodológicas y ser capaz de aplicarlas para desarrollar representaciones numéricas, espaciales, y de desarrollo lógico.
- Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural.
- Saber utilizar los títeres como recurso didáctico, así como diseñar actividades matemáticas de aprendizaje basadas en los mismos.
- Entender la resolución de problemas como una herramienta básica en el desarrollo del pensamiento matemático a todos los niveles.

**Valoraciones de los alumnos de Primaria:**

*Las matemáticas pueden ser divertidas  
Hemos utilizado las matemáticas para todas las actividades  
Se pueden hacer juguetes y manualidades a partir de objetos que todos tenemos en casa  
Es necesario reciclar para cuidar el planeta*

**Valoraciones de los estudiantes universitarios:**

*Poder poner en práctica las actividades con alumnos de Primaria, nos ayuda a prepararnos para nuestra vida como docentes, aprendiendo que una actividad no siempre sale como se tenía previsto, sino que los alumnos, el momento, etc., pueden hacer que varíe y por ello debemos adaptarnos a las necesidades de los alumnos.*

**Análisis de la experiencia**

Los estudiantes han reconocido que la práctica docente les ha ayudado a tomar conciencia tanto de las estrategias consideradas como buenas prácticas, como de aquellas otras que tenían que mejorar, como un proceso que les ha exigido diseñar, poner en práctica y hacer uso de la autoevaluación formativa. El proceso de reflexión de los maestros en formación se ha realizado a partir de las anotaciones de la rúbrica de evaluación (Tabla 1), las observaciones de los maestros en ejercicio y la visualización de su práctica a través del video. Este proceso ha sido potenciado por la obligación de presentar y defender ante los compañeros las conclusiones extraídas, así como las posibles causas y soluciones de las situaciones menos valoradas en cada sesión. Los propios estudiantes y el profesorado universitario han experimentado los beneficios obtenidos en ambas asignaturas gracias a la integración de conocimientos didácticos y teóricos propios de cada una de ellas en una metodología común.

**Consideraciones finales**

La propuesta resulta innovadora por la integración de materias (matemáticas, ciencias sociales, ciencias experimentales, educación ambiental, educación artística) y por la implicación del alumnado en el diseño, en el desarrollo del proyecto y en su autoevaluación. La implementación de los proyectos en 6 aulas de 9 a 12 años confirmó la excelencia de la propuesta, tanto para maestros en formación como para el alumnado de Educación Primaria. Este trabajo interdisciplinar a través de los títeres, dota el proceso de enseñanza-aprendizaje de una visión más globalizadora de la educación, rompiendo con el modelo habitual de segmentación del conocimiento.

Así mismo, es destacable el proceso de cooperación entre el profesorado universitario de distintas asignaturas de un mismo curso.

**Referencias**

Oltra Albiach, M. A. (2013). Los títeres, un recurso educativo. *Educación Social: Revista de Intervención Socioeducativa*, 54, 164-179.  
Uzurriaga, L.; Vivian, L.; Martínez, A. (2006). Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo milenio. *Scientia Et Technica*, XII (31), 265-270.  
Zabalza, (2007). La Didáctica universitaria. *Bordón*, 59(2-3), 489-509.



**Reto para los estudiantes universitarios**

Realizar un trabajo grupal cooperativo como estrategia formativa de varias asignaturas diferentes. El trabajo a realizar supone **diseñar** y **analizar** una secuencia de **situaciones didácticas** orientadas a facilitar el aprendizaje de contenidos curriculares relacionados con las matemáticas, las ciencias y la educación ambiental contando con los títeres como material de apoyo.



Criterio de evaluación	Instrumento	Niveles de consecución
Aceptación de la actividad y desarrollo de emociones y valores.	Interacción de los alumnos con los personajes. Cambios con las emociones. Comparativa entre las dos veces que los alumnos las manifiestan.	
Nivel de sensibilización en la problemática ambiental.	Diálogos de Ouecora con los alumnos. Aporte de ideas en torno a la problemática de talar árboles y uso de renovables.	
Aprendizaje de fuentes de energía renovables como medio para la sostenibilidad.	Debate final en el que se comprueba lo aprendido.	
Resolución de problemas, actitud frente a las matemáticas y trabajo cooperativo.	Participación y predisposición a la hora de resolver los problemas planteados.	
Mecanismos de resolución de los problemas.	Comparación entre la forma de resolución de los problemas de los diferentes grupos.	

Tabla 1: Ejemplo de rúbrica de autoevaluación elaborada por el alumnado de Magisterio para evaluar su propuesta

## Referencias bibliográficas

- Barba, J.J., Martínez, S. y Torrego, L. (2012). El Proyecto de aprendizaje tutorado cooperativo. Una experiencia en el grado de maestra de Educación Infantil. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, 10 (1), 123–144. Recuperado de <http://redaberta.usc.es/redu>
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Cano E. (2007). Competencias docentes. En E.C. García. (Ed.), *El desarrollo de Competencias docentes en la formación del profesorado* (pp. 33-60). Madrid: Secretaría General Técnica.
- Garrido, J.M., Perales, F.J. y Galdón, M. (2007). *Ciencia para educadores*. Madrid: Pearson Prentice-Hall.
- Guilarte, C., Marbán, J.M., y Miranda, S. (coord.) (2008). *Principios básicos para el diseño de guías docentes de asignaturas en el marco del EEES*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. *Teacher's College Record*, 19, 319 – 335.
- Jiménez Aleixandre, M.P. (2000). Modelos didácticos. En J. Perales y P. Cañal. (Ed.), *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 170-177). Alcoy: Marfil.
- López-Pastor V.M. y Pérez-Pueyo A. (coord.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en Educación: Experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Grupo IFAHE (Universidad de León).
- Pérez Gómez, A. I. (2010). Nuevas exigencias y escenarios para la profesión docente en la era de la información y de la incertidumbre. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68, 17-36.
- Zabalza, M.A. (2007). La Didáctica universitaria. *Bordón*, 59 (2-3), 489-509.