

# BOLETÍN ENCIC

## Revista del Grupo de Investigación HUM-974

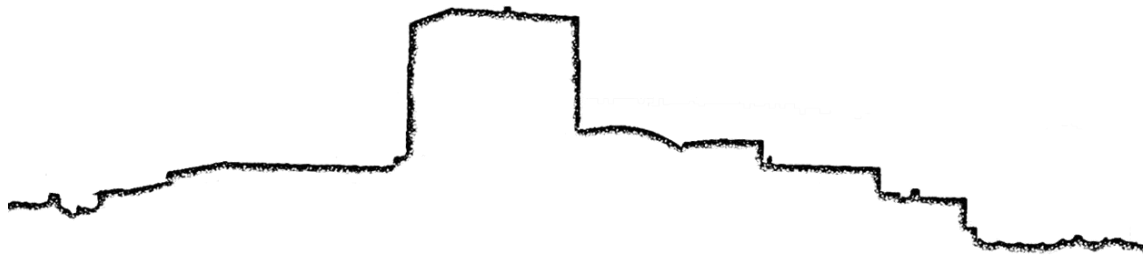


Año 3 Volumen 2.

I Jornadas de la ÁPICE.  
La formación inicial en ciencias de maestros/as.  
Transferencia a la práctica

Julio 2019

# **BOLETÍN ENCIC**



**Editores: Antonio Joaquín Franco-Mariscal  
y Ángel Blanco López**

Julio 2019

Autores:

Franco-Mariscal, A. J. y Blanco López, A. (eds.) (2019).

Edición:

Editor ENCIC, Universidad de Málaga, 2019.

ISSN: 2530-9579

Lugar de edición: Málaga

Diseño y maquetación:

María José Cano Iglesias

© Grupo de Investigación Enseñanza de las Ciencias y Competencias. Universidad de Málaga. Junta de Andalucía (HUM-974).



## Equipo Editorial

### Editor in-chief

- **Ángel Blanco López**

Responsable del Grupo de Investigación ENCIC HUM-974 Enseñanza de las Ciencias y Competencias. Universidad de Málaga, Junta de Andalucía (España)

Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

- **Antonio Joaquín Franco-Mariscal**

Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

### Associate Editors

- **Enrique España Ramos**

Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

- **Teresa Lupión Cobos**

Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

- **Daniel Cebrián Robles**

Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

# Índice

## Volumen 3(2)

### Editorial

*Ángel Blanco-López, Ana María Abril-Gallego y Antonio Joaquín Franco-Mariscal* 1

### Monográfico

#### **I Jornadas de la ÁPICE. La formación inicial en ciencias de maestros/as. Transferencia a la práctica**

- De la formación inicial de maestros/as a la práctica educativa. La cuestión de la transferencia 3

*Ángel Blanco*

#### **Línea 1: La formación inicial de maestros/as de primaria desde la práctica** 8

- Aprendiendo a hablar con sentido: Colegio / Universidad  
*Begoña Martínez, Marian Laborda, Marta Ambite y María José Gil*
- Una tarea para promover la interacción entre aprender a enseñar ciencias y el Prácticum de Grado 11  
*M<sup>a</sup> Rut Jiménez-Liso, Rafael López, María Martínez y Francisco J. Castillo*
- Club de ciencias: Transformando el currículum de Ciencias Naturales en talleres basados en la indagación 15  
*Juan Pedro Franco, M<sup>a</sup> Mercedes Martínez-Aznar e Íñigo Rodríguez*
- CISOGRA-Robotics: Formación de profesorado de Educación Primaria en ámbito STEM desde el aprendizaje servicio 19  
*Cristian Ferrada, Danilo Díaz y Javier Carrillo*
- La práctica reflexiva en la formación del profesorado 23  
*Ana de Echave, Francisco Javier Serón y Carlos Rodríguez*
- Cómo proyectan la enseñanza de las ciencias y qué sienten los maestros en formación de Educación Primaria durante sus prácticas de enseñanza 26  
*M.A. de las Heras, Y. González, R. Romero, B. Vázquez y R. Jiménez*
- Desarrollo de talleres en la facultad: Pequeñas actividades de investigación con alumno de primaria 30  
*Luisa López, Enrique Ayuso, Marina Martínez e Isabel Banos*

▪ Una propuesta para conocer y poner en valor las plantas del entorno en la formación de maestros de Primaria	33
<i>Eva Borsos, Isabel Banos y Luisa López</i>	
▪ Percepciones de maestros y maestras de Educación Primaria sobre el uso de estrategias cooperativas dentro del programa Andalucía Profundiza	37
<i>Cristina García, Teresa Lupión y Ángel Blanco</i>	
▪ Seguimiento de la transferencia a la práctica a través de las prácticas externas. El caso de la argumentación científica	40
<i>Daniel Cebrián-Robles, Antonio Joaquín Franco-Mariscal y Ángel Blanco</i>	
▪ Dificultades e impresiones sobre la implementación del proceso de diseño de ingeniería para la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria	44
<i>María Diez, Jairo Ortiz e Ileana M. Greca</i>	
▪ Creando redes en torno al trabajo por proyectos	47
<i>Victoria Muñoz, Soledad García, Ana Rivero, Soraya Hamed, Paula Daza, Nicolás de Alba, Irene Jiménez, José Manuel Lavié, Elisa Navarro, María José Rebollo y Valeria Castillo</i>	
▪ “Una mirada científica a los animales que nos rodean”: Una propuesta para trabajar las destrezas científicas básicas desde la regulación de los aprendizajes	50
<i>María Napal, Isabel Zudaire e Irantzu Uriz</i>	
▪ Herramientas didácticas lúdicas para maestros de Educación Primaria en sus clases de ciencias	54
<i>José Manuel Montejo</i>	
▪ Realización de proyectos empíricos puestos en práctica en la formación inicial de maestros en la enseñanza de las ciencias	57
<i>María Diez, Ileana M. Greca y Jesús A. Meneses</i>	
<b>Línea 2: La formación inicial de maestros/as de primaria desde los centros de formación</b>	<b>60</b>
▪ Análisis de los contenidos científicos presentes en Instagram por futuros profesores de primaria	
<i>Ángel Ezquerro y Amparo Elisa Benítez</i>	
▪ Ideas de los maestros en formación inicial sobre el fenómeno de las mareas	63
<i>María Armario, Natalia Jiménez-Tenorio y José María Oliva</i>	

- Teléfonos inteligentes y ciencia ciudadana en la enseñanza de las ciencias: estudiando los ríos con la app RiuNet 66  
*Rubén Ladrera, Beatriz Robredo, Iraima Verkaik y Pau Fortuño*
- Utilización del pensamiento sistémico para interpretar problemáticas ambientales en la formación inicial de maestros 69  
*Isabel Banos y Patricia Esteve*
- Falsas creencias y pseudociencias en los futuros maestros 72  
*Miguel Ángel Fuertes, Santiago Andrés-Sánchez, Diego Corrochano, Carmen Urones, Camilo Ruiz, M<sup>a</sup> Laura Delgado y Pablo Herrero*
- Enseñanza de la inducción electromagnética a partir de la construcción de un altavoz: una propuesta basada en la resolución de problemas 75  
*Carlos B. Gómez, José Javier Verdugo, Enric Ortega y Vicente Sanjosé*
- Química para la formación inicial de maestros en la práctica de la enseñanza 78  
*Rosa Martín del Pozo, María Ángeles Arillo y Patricia Martín*
- Formación del profesorado de enseñanza primaria acerca de la educación del cambio climático: necesidades y propuestas 81  
*Diego Corrochano, Santiago Andrés-Sánchez, Anne Marie Ballegeer, Laura Delgado, Miguel Ángel Fuertes, Pablo Herrero, Enzo Rainiero y Camilo Ruiz*
- Importancia de las disponibilidad de libros de ciencias con enfoque ECBI en la Educación Primaria española 84  
*Beatriz Cara, Anabella Garzón, Enrique López y Naira Díaz*
- “Invertebrados al congreso”. Congreso de pósteres científicos para la asignatura Fundamentos y Didáctica de la Biología 87  
*Rafael M. Maroto, David Rosa y M<sup>a</sup> Mercedes Martínez-Aznar*
- Aprendizaje de los elementos en estado gaseoso de la Tabla Periódica a través de la programación con Scratch 90  
*Jaime Antonio Esteban-Rodríguez y Daniel Cebrián-Robles*
- Importancia del pensamiento crítico en la formación inicial de maestros y su transferencia al aula 94  
*José Manuel Hierrezuelo, Antonio Joaquín Franco-Mariscal y Vito B. Brero*
- Propuesta de enseñanza-aprendizaje sobre argumentación en maestros en formación inicial de Educación Primaria 98

*José Manuel Hierrezuelo, Teresa Lupión y Cristina García*

- La investigación en torno a la enseñanza-aprendizaje del ciclo integral del agua 102

*Alejandra Ramírez, María Rodríguez y Alicia Benarroch*

- ¿Cómo utilizan sus conocimientos los futuros maestros de Educación Primaria cuando diseñan un guion de laboratorio? 105

*Carlos de Pro, Antonio de Pro y Francisca José Serrano*

- Propuesta de actividad de juego de rol para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria 108

*Erika González, Vito B. Brero y María del Carmen Acebal*

- Las salidas al medio socio-natural próximo: algunas reflexiones para la práctica 111

*Hortensia Morón-Monge y María del Carmen Morón-Monge*

- Conocimiento e interés de los maestros en formación por la ciencia 114

*Enric Ortega, José Javier Verdugo, Carlos B. Gómez y Vicente Sanjosé*

- TIC y enseñanza de ciencias: percepciones del profesorado en formación 117

*María Napal*

- Cuestiones de base sobre ciencia que los futuros maestros de Educación Primaria deberían tener presentes en sus clases 121

*José Manuel Montejo*

### **Línea 3: La formación inicial de maestros/as de infantil desde la práctica 124**

- Cuando escuela y universidad colaboran en la formación de maestros de educación infantil: Análisis de una experiencia

*José Cantó Doménech*

- Creación de recursos educativos en el área de Ciencias de la Naturaleza. Un proyecto de aprendizaje servicio intradepartamental en el Grado en Magisterio en Educación Infantil 127

*Ester Mateo, Belén Dieste y Daniel García*

- ¿Mejoran los espacios al aire libre la competencia científica en educación infantil? 130

*Josu Sanz, Daniel Zuazagoitia, Mainer Pérez y Eider Lizaso*



▪ El Prácticum como eje para la transferencia científico-didáctica	134
<i>Bartolomé Vázquez, M<sup>a</sup> Ángeles de las Heras, Roque Jiménez y Diego A Retana</i>	
<b>Línea 4: La formación inicial de maestros/as de infantil desde los centros de formación</b>	138
▪ El desarrollo de la competencia científica del profesorado en formación inicial en el contexto de los huertos ecodidácticos: diseño de una secuencia didáctica en torno al suelo y la ciencia ciudadana	
<i>Daniel Zuazagoitia, Lourdes Aragón, Aritz Ruiz, Marcia Eugenio-Gozalbo y Fátima Rodríguez</i>	
▪ ¿La cantidad importa? El uso de los trabajos prácticos para aumentar el interés hacia las ciencias en futuros maestros/as de infantil	142
<i>Lourdes Aragón y Beatriz Gómez</i>	
▪ Una propuesta formativa para integrar la perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias	145
<i>Carolina Martín-Gámez</i>	
▪ Controversia sobre el uso de parabenos. Conocimiento previo en estudiantes del Grado en Educación Infantil	148
<i>Miriam Palma, Daniel Cebrián-Robles y Ángel Blanco</i>	
▪ La indagación en la formación inicial de maestros de Educación Infantil: Una propuesta formativa para la transferencia a la práctica	151
<i>M<sup>a</sup> Marta Alarcón, Antonio Joaquín Franco-Mariscal y Ángel Blanco</i>	
▪ La feria educativa para la transferencia de recursos en la formación inicial de maestros de Educación Infantil	155
<i>Noela Rodríguez-Losada, Daniel Cebrián-Robles, Antonio Joaquín Franco-Mariscal y Ángel Blanco</i>	
▪ Naturaleza de la Ciencia en una experiencia de transferencia a la práctica en la formación inicial de maestros de Infantil	159
<i>Elena M. Lendínez y Ana M<sup>a</sup> Abril</i>	
▪ Creencias del alumnado del Grado de Educación Infantil en torno a la lactancia materna: Una experiencia en el aula	162
<i>Mireia Illescas y Hortensia Morón-Monge</i>	
▪ Formación de maestros para el fomento del desarrollo sostenible en educación infantil	166
<i>Mercedes Ruiz y Sandra Laso</i>	

**Otras contribuciones de la línea 1**

- El camino del maestro desde su formación inicial hasta su práctica docente 170  
*José Luíz Carballido*
- Plantear preguntas, gestionar respuestas 173  
*María José Gil*
- Una colaboración bidireccional 176  
*Marta Ambite y M<sup>a</sup> Ángeles Laborda*

**Otras contribuciones de la línea 2**

- Transferencia de la formación inicial docente a la práctica. Reflexiones de formadoras en didáctica de las ciencias y estudiantes de maestro/a 179  
*María Martínez-Chico, A. Garrido, Ana Rivero, Luíz Rico y J. Domínguez*

**Otras contribuciones de la línea 3**

- La transferencia del conocimiento desde la formación inicial a la práctica de la educación infantil 183  
*Alicia Benarroch*
- La formación inicial de maestros de infantil desde la perspectiva de una maestra. Realidades y alternativas 187  
*Carmen Láinez*
- ... Nada se pierde, todo se transforma ... 190  
*Consuelo Palacios*
- Deja que la ciencia se cuele en la escuela 194  
*Francisco José Jiménez*
- El aprendizaje de las ciencias en la educación infantil desde la perspectiva de una inspectora 197  
*Gemma Torres*

**Otras contribuciones de la línea 4**

- La formación inicial de maestros de educación infantil. La perspectiva de una egresada 201  
*Elena María Lendínez*
- La formación inicial de maestros de infantil. La perspectiva de un estudiante de grado 205  
*Pedro Juárez González*

## Presentación

La formación inicial de maestros/as es una cuestión muy importante que viene preocupando a los formadores/as de este profesorado y, en general, a toda la Comunidad Educativa. La Asociación Española de Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales (APICE), recogiendo las inquietudes manifestadas en diferentes eventos, ha organizado las 1ª Jornadas de la APICE como un lugar de encuentro para analizar y debatir esta cuestión desde diferentes perspectivas, poniendo el foco de atención en la transferencia a la práctica.

Sin olvidar la importancia de los factores relativos a las características individuales de los estudiantes para maestros/as y de los ambientes de trabajo en los centros educativos, estas Jornadas se han centrado en los diseños de formación. Es decir, el foco se pone en cómo podemos mejorar la formación inicial de maestros/as para que ayude a que se produzca la transferencia a la práctica educativa en mayor medida de lo que actualmente sucede.

Para canalizar el análisis y el debate se ha diferenciado, para cada una de las dos etapas educativas - infantil y primaria-, dos perspectivas diferentes, aunque no por ello antagónicas.

Desde la práctica educativa, con la mirada de maestros/as en ejercicio, asesores/as de formación e inspectores de educación que “protagonizan” dicha práctica o “la conocen” desde muy cerca. Estas personas pueden ofrecer una imagen cercana sobre “cómo es la práctica actual de la enseñanza de las ciencias” y también de “cómo llegan a la profesión docente los nuevos maestros/as”. Sus puntos de vista pueden ser útiles para analizar cómo valoran la formación inicial con respecto a la práctica docente habitual y si éste nuevo profesorado está en condiciones de renovar la enseñanza de las ciencias en el sentido deseado.

Desde los centros de formación, se incorpora la mirada de formadores/as de maestros/as en ejercicio y la de estudiantes o egresados de los grados de maestros de educación infantil y primaria. Estas personas pueden ofrecer una imagen cercana sobre “cómo son los diseños de formación inicial de maestros/as” y si

“esta formación está ayudando a los estudiantes a realizar su transferencia a la prácticas”.

En este número de la revista Boletín ENCIC se recogen 48 trabajos que representan el conjunto de aportaciones que se han presentado y discutido en estas Jornadas. Están organizadas en torno a cuatro líneas que canalizan las dos perspectivas citadas y los dos niveles educativos de maestros/as.

- Línea 1. La formación inicial de maestros/as de Primaria desde la práctica.
- Línea 2. La formación inicial de maestros/as de Primaria desde los centros de formación.
- Línea 3. La formación inicial de maestros/as de Infantil desde la práctica.
- Línea 4. La formación inicial de maestros/as de Infantil desde los centros de formación.

Esperamos que este conjunto de trabajos supongan un punto de partida para mejorar la transferencia a la práctica en la formación inicial en ciencias de maestros/as.

**Ángel Blanco López. Universidad de Málaga. Presidente de la APICE**

**Ana María Abril Gallego. Universidad de Jaén. Secretaria de la APICE**

**Antonio Joaquín Franco-Mariscal. Universidad de Málaga. Tesorero de la APICE.**

**De la formación inicial de maestros/as a la práctica educativa. La cuestión de la transferencia**  
**From the initial teachers training to the educational practice. The issue of transfer**

**Ángel Blanco López**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**ablancol@uma.es**

**RESUMEN**

Se plantea un acercamiento al concepto de transferencia a la práctica de la formación docente, definiéndolo e identificando sus rasgos más característicos (generalización, mantenimiento y adaptabilidad). Se presentan los factores más importantes que influyen en ella: los programas formativos, las características de los participantes y las de los centros educativos. Finalmente se aportan algunos de los principios que se han enunciado para facilitar la transferencia, relacionados con los tipos de tareas que se llevan a cabo durante la formación, el volumen de práctica que incorpora dicha formación y la metacognición.

**Palabras clave:** formación inicial de maestros/as, práctica educativa, transferencia, programas formativos.

**ABSTRACT**

This paper proposes an initial look to the concept of transfer to the practice of teacher training, defining the concept and identifying its distinctive features (generalization, maintenance and adaptability). The most important factors that influence in the transfer are presented: the training programmes, the characteristics of the participants and the educational centers. Finally, some of the principles that have been stated to facilitate the transfer are discussed. These principles are related to the types of tasks that are carried out in the training programmes, the volume of practice that the training incorporated and the metacognition.

**Keywords:** initial teachers training, educational practice, transfer, training programmes.

## INTRODUCCIÓN

Existe una visión compartida de qué la enseñanza de las ciencias en las etapas de la educación infantil y de la educación primaria no está, en términos generales, en consonancia con los planteamientos y enfoques más actuales que se hacen desde la investigación educativa (COSCE, 2011; Blanco, Martínez y Jiménez-Liso, 2018); muchos de los cuáles se abordan en los grados de Maestro en Educación Infantil y de Educación Primaria respectivamente. En este sentido, podemos decir que existe una brecha entre la formación docente, en este caso la inicial, y la práctica educativa (Álvarez, 2013), que lleva a plantearse las siguientes cuestiones: ¿Qué es lo que sucede con la formación inicial en ciencias de maestros/as para que exista una brecha con la práctica?; ¿por qué no hay transferencia desde el ámbito formativo a la práctica docente de manera consistente y sistemática?; ¿qué tipos de transferencias se pueden esperar después de la formación inicial en ciencias de maestros/as?; ¿cuál debe ser el marco adecuado para plantear la transferencia: la práctica habitual de la enseñanza de las ciencias en los centros educativos o la que se plantea desde la formación inicial?

Con objeto de hacer un primer acercamiento a esta cuestión se plantean en este trabajo unas breves consideraciones sobre el concepto de transferencia a la práctica y de los factores más importantes que influyen en ella.

## CONCEPTO DE TRANSFERENCIA A LA PRÁCTICA

Se puede definir la transferencia a la práctica como el grado en el que los participantes en una actividad formativa aplican de forma efectiva los conocimientos, habilidades y actitudes obtenidos en el contexto formativo al puesto de trabajo, o como el conjunto de evidencias que muestran que lo que se ha aprendido realmente está siendo utilizado en el trabajo para el cual fue pensado. En el ámbito de la formación docente, se entiende la transferencia como la aplicación efectiva y continuada en el lugar de trabajo de un conjunto de habilidades, conocimientos y concepciones aprendidas en un contexto de desarrollo docente.

Para que se dé transferencia ha de producirse una aplicación generalizada en el contexto de trabajo (generalización) y una persistencia en el tiempo (mantenimiento) (Cano, 2016). La generalización significa que los aprendizajes se utilizan en contextos, personas o condiciones diferentes a aquellos en los que fueron adquiridos, es decir, implica trasladarlo a escenarios diferentes al contexto formativo. Por otra parte, el mantenimiento implica la sostenibilidad en el tiempo, la aplicación continuada de dichos aprendizajes. A estos dos aspectos se añade un tercer requisito; adaptabilidad, que supone ajustar el conocimiento a nuevas situaciones, lo cual implica la aplicación no mecánica sino contextualizada. La adaptabilidad puede verse como un comportamiento estratégico donde los

conocimientos adquiridos actúan únicamente como principios orientadores para ser ajustados a nuevos contextos (Cano, 2016).

Los factores que influyen en la transferencia se suelen agrupar en tres bloques (Feixas, 2013, 2015) relativos a: diseño de la formación, características de las personas que se están formando y de los centros de trabajo. Se analizan a continuación cada uno de estos factores.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TRANSFERENCIA**

Los factores que influyen en la transferencia se suelen agrupar en tres bloques (Feixas, 2013, 2015) relativos a: diseño de la formación, características de las personas que se están formando y de los centros de trabajo. Se analizan a continuación cada uno de estos factores.

### **Diseño de la formación**

En un sentido amplio, este factor puede considerarse un condicionante o un “input” para la transferencia. Dentro del mismo se incluyen los aspectos contextuales (el grado de apoyo que posee en la institución, en este caso la importancia otorgada a la formación inicial de maestros/as en las universidades) así como elementos relativos al análisis de necesidades del que emerge la propuesta formativa. Y, por supuesto, hay que tener presente los aspectos de la planificación y programación de la formación (su modalidad, características, duración, principios de aprendizaje, metodologías, sistemas de evaluación formativa y sumativa que prevé, selección de contenidos del programa, secuencia de tareas formativas, etc.).

### **Los participantes**

Las características de los participantes en la formación (motivación, personalidad, capacidades, autoeficacia, utilidad percibida, expectativas de carrera profesional y compromiso con la institución, etc.), son un factor condicionante de la transferencia de la formación. La dificultad de intervenir sobre ellos no debe de llevar a no tenerlos presentes. Un papel importante juega la capacidad personal para transferir en la que se incluye tanto los elementos motivacionales como la autoconfianza y preparación para aprender. También están bien documentada la influencia positiva de la sociabilidad en los procesos de transferencia. Otros estudios se han referido especialmente a la metacognición, entendida como capacidad de las personas en formación para regular sus estrategias de aprendizaje con el fin de maximizar el aprendizaje y el rendimiento.

## **Centros de trabajo**

No solo la formación y los participantes puede facilitar u obstaculizar la generalización y el mantenimiento de la transferencia, sino también las características de los centros educativos,. El hecho de que en el entorno de trabajo se disponga de oportunidades de usar lo aprendido, del apoyo de los superiores y de los iguales y de un clima de transferencia y exigencia que lleve a rendir cuentas, resulta determinante. En la gran mayoría de los estudios (Cano, 2016) el ambiente de trabajo aparece como un factor clave, de lo que se desprende la importancia de que las organizaciones responsables de la formación de maestros/as (los centros universitarios y las administraciones educativa) lleven a cabo acciones efectivas para que los centros educativos favorezcan la transferencia.

## **FAVORECIENDO LA TRANSFERENCIA**

En conjunto, las características de las personas que se están formando y las de los centros educativos influyen directamente sobre los factores posteriores a la formación, tanto sobre el aprendizaje como sobre la transferencia, mientras que los relativos al diseño de la formación influyen directamente sólo sobre el aprendizaje y éste, a su vez, sobre la transferencia. El hecho de que dicha influencia no sea directa no significa que el diseño de la formación sea un elemento menos importante o secundario. Los estudios sobre los diferentes niveles de impacto o cambios que se producen en la enseñanza en función del tipo de actividades que se realizan en la formación indican que explicar qué hacer posee un impacto bajo; hacer demostraciones posee un nivel medio y observar el trabajo real y ofrecer una retroacción al respecto tiene un alto nivel de impacto. Algunos de los principios que se han enunciado para facilitar la transferencia son los siguientes (Cano, 2016):

- Similitud de la tarea. La transferencia es mayor cuando las condiciones de la formación son muy similares a las condiciones de la práctica. Ello supone que puede haber más transferencia cuando en las sesiones de formación se introducen elementos de práctica.
- Volumen de práctica: Cuanto mayor cantidad de práctica que se lleve a cabo exista sobre una tarea profesional concreta, mayor es la probabilidad de que se produzca un transferencia positiva.
- Variedad de tareas o estímulos: En general, la variedad de las tareas, o de sus componentes, incrementa la cantidad de transferencia. Ello supone la necesidad de mostrar al profesorado en formación desde diferentes vías y con diferentes aplicaciones las competencias docentes que se pretenden desarrollar.



- Metacognición: La transferencia es mayor si el profesorado en formación desarrolla una comprensión e interioriza las reglas o principios que son más apropiados a la resolución de un problema relacionado con las competencias docentes desarrolladas.

## REFERENCIAS

- Blanco, A., Martínez, B. y Jiménez-Liso, M.R. (2018). ¿Puede la investigación iluminar el cambio educativo? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 15-28. doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4612
- Álvarez, C. (2013). Teoría frente a práctica educativa: algunos problemas y propuestas de solución. *Perfiles Educativos*, 37, 138, 172-190.
- Cano, E. (2016). Factores Favorecedores y Obstaculizadores de la Transferencia de la Formación del Profesorado en Educación Superior. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(2), 133-150. doi: 10.15366/reice2016.14.2.008.
- COSCE, Confederación de Sociedades Científicas de España (2011). Informe ENCIENDE. *Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Madrid: COSCE.
- Feixas, M. (Coord.) (2013). Informe de investigación: Factores de transferencia de la formación docente. Recuperado de: <http://www.red-u.org/>
- Feixas, M. (Coord.) (2015). Monográfico sobre impacto y transferencia de la formación docente universitaria. *Educar*, 51(1), 45-67.

**Línea 1:**  
**La formación inicial de maestros/as de primaria  
desde la práctica**

**Aprendiendo a hablar con sentido: Colegio/Universidad  
Learning to speak with meaning: School / University**

**Begoña Martínez Peña<sup>1</sup>, Marian Laborda<sup>2</sup>, Marta Ambite<sup>2</sup> y María  
José Gil Quílez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad de Zaragoza, IUCA, Grupo Beagle, Departamento Didáctica de  
las Ciencias Experimentales.

<sup>2</sup> CEIP Fernández Vizarra, Zaragoza

**bpena@unizar.es; marianlaborda@colegiofernandezvizarra.com;  
martaambite@hotmail.com; quilez@unizar.es**

#### **RESUMEN**

En este trabajo se presenta la colaboración de quince años, entre maestras de primaria y profesoras universitarias, que ha resultado fructífera para todas las partes: alumnado-maestras de primaria y estudiantes-profesoras de magisterio. La implicación de las profesoras universitarias constituyó un apoyo importante para el aula de primaria. Además, para dichas profesoras supuso un acercamiento a la realidad profesional de las maestras y a las características del aula de primaria y permitió llevar la experiencia al alumnado de magisterio. Entre las dificultades encontradas, una de las más recurrentes reside en el lenguaje y en el planteamiento de preguntas investigables.

**Palabras clave:** lenguaje, preguntas, formación de maestros, primaria

#### **ABSTRACT**

The work of fifteen years between elementary school teachers and university teachers has been fruitful for all involved: learners and teachers. The participation of university was an important support for the primary classroom and it was an approach to the professional reality of the school teachers and the characteristics of the primary classroom, allowing bringing the experience to preservice teachers. Among the difficulties encountered, one of the most recurrent is in the language and in to raise of searchable questions.

**Keywords:** language, questions, teacher training, elementary school

## **REFLEXIONES SOBRE LA EXPERIENCIA: DIFICULTADES Y FORTALEZAS**

La experiencia de colaboración nos ha permitido detectar dificultades y fortalezas en aspectos administrativos y metodológicos, tanto en la Universidad como en la Escuela. Un apoyo fundamental a la idea fueron los proyectos de cooperación entre departamentos universitarios y centros docentes concedidos por la DGA. No se trataba tanto de una cuestión económica sino del reconocimiento explícito, por parte de la Administración educativa, de la colaboración efectiva que se venía llevando a cabo frente a las personas reacias a implicarse e incluso frente a detractores de la experiencia y de la metodología desarrollada. La subvención permitió comprar materiales para actividades diversas y realizar visitas con el alumnado. Así mismo, el hecho de que los resultados de la colaboración fueran publicados (Ambite et al., 2009; Gil Quílez et al., 2012; Ambite y Laborda, 2016) constituyó también un importante respaldo a esta colaboración. El trabajo de todos esos años se consolidó con un acuerdo bianual de colaboración entre el colegio y la universidad y además, la experiencia se ha extendido a las maestras de infantil (Mazas et al., 2018). Todas las profesoras nos reunimos periódicamente para preparar las clases y discutir los problemas que surgen en relación con metodologías colaborativas y de enseñanza por indagación. El hecho de que profesoras universitarias entren en las aulas de primaria para dar clase resulta novedoso para el alumnado y genera una gran motivación lo que, unido a los materiales aportados, les engancha de manera que se implican con entusiasmo en las tareas propuestas. Las maestras también dan charlas a los estudiantes de la Facultad de Educación, lo que tiene un efecto motivador para los futuros maestros y sus enseñanzas, así como las derivadas de las grabaciones escolares, tienen para ellos mayor credibilidad que las aportaciones del profesorado universitario (Gil Quílez et al., 2017).

## **TRANSPOSICIÓN AL AULA**

Entre las dificultades encontradas, en los aspectos académicos, una de las más recurrentes reside en el lenguaje y en el planteamiento de preguntas investigables. Cuando se parte de un cierto nivel de conocimientos para construir explicaciones se utilizan términos con una carga conceptual elevada. Cuando se trabaja con estudiantes universitarios se considera que la complejidad que hay detrás de los términos conceptuales está incorporada a sus conocimientos. Sin embargo al hablar con alumnado de primaria, percibimos que conocen los términos pero su significado solo es conocido de forma muy simplificada. Esto supone un reto para el profesorado, en el sentido de ayudarles a construir progresivamente conocimientos. Constatamos que este problema también se da con los futuros maestros, son capaces de utilizar términos adecuados ante la demanda de explicaciones, pero están vacíos de significado por lo que no sirven para elaborar una explicación. Tienden a dar respuestas poco comprometidas, ambiguas, con una

sola palabra o muy generales, en las que la construcción de la explicación demandada debe ser inferida o construida por el receptor.

Finalmente respecto al planteamiento de preguntas, el alumnado de ambos niveles plantea preguntas cuya demanda es meramente informativa. Por ejemplo, los alumnos de primaria preguntan: *¿Los insectos palo tienen corazón?* Y al devolverles otra pregunta *¿Para qué creéis que necesitarán un corazón?* Responden: *“Necesitan el corazón para no morir, porque es un órgano vital”*. Por otra parte el alumnado universitario tiene una visión muy ingenua de las posibles inquietudes que pueden tener los de primaria: *“No podemos hablar sobre temas del espacio, como los agujeros negros, porque son muy complicados para ellos”*, siendo esta una demanda expresa de una clase de 5º EP. Los maestros en formación consideran frecuentemente que algunas preguntas, contenidos y experiencias son demasiado complejos para el aula de primaria.

## REFERENCIAS

- Ambite, M. y Laborda, M. (2016). Tener y ser sentido. *Aula de Innovación Educativa*, 249, 55-59.
- Ambite, M., Gil Quílez, M.J., Laborda, M. A. y Martínez Peña, M.B. (2009). Preguntando, cooperando, reflexionando y comunicando: la construcción del modelo de ser vivo en el aula de Primaria. *Aula de Innovación educativa*, 183-184, 41-43.
- Gil Quílez, M.J., Martínez-Peña, B., De La Gándara, M., Ambite, M. y Laborda, M. (2012). Constructing a Model of Digestion in a Primary School Using a Theatrical Performance. *Journal of Life Sciences*, 6, 91-98.
- Gil Quílez, M.J., Martínez-Peña, M.B. y Cordero, S. (2017). Grabaciones de situaciones de aula para la formación del profesorado. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 58-73. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2005>
- Mazas, B., Gil Quílez, M. J., Martínez-Peña, B., Hervás, A. y Muñoz, A. (2018). Los niños de infantil piensan, actúan y hablan sobre el comportamiento del aire y del agua. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 163-180. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2320>

## **Una tarea para promover la interacción entre aprender a enseñar ciencias y el Prácticum de Grado**

### **Interaction between learning to teach science in Primary School and the Practicum**

**M<sup>a</sup> Rut Jiménez-Liso<sup>1</sup>, Rafael López-Gay<sup>2</sup>, María Martínez-Chico<sup>3</sup> y Francisco J. Castillo-Hernández<sup>4</sup>**

**Universidad de Almería. Departamento de Educación**

**<sup>1</sup> mrjimene@ual.es; <sup>2</sup> rlucio@ual.es; <sup>3</sup> mmartinez@ual.es; <sup>4</sup> fch123@ual.es**

#### **RESUMEN**

Desde la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales, se encargó una tarea a los estudiantes para realizar durante el Prácticum, con la intención de promover la interacción entre ambas asignaturas. En esa tarea, debían poner en práctica unas actividades para favorecer la expresión y discusión de ideas como práctica científica entre los niños y niñas, y después analizar los resultados. La experiencia de dos cursos nos llevó a introducir cambios en la tarea, dando lugar a una segunda versión.

**Palabras clave:** Prácticum, ideas personales, prácticas científicas, Sol-Tierra.

#### **ABSTRACT**

In the course Science Education I of the Primary Teacher Degree, students were asked for performing a task during the Practicum, with the intention of promoting the interaction between both subjects. In this task, they had to implement some activities to promote the expression and discussion of ideas as a scientific practice among children, and then analyse the results. The experience of two courses led us to introduce some changes in the task, giving rise to a second version of this one.

**Keywords:** Practicum, personal ideas, scientific practices, sun-earth movements

## INTRODUCCIÓN

Nuestra experiencia en el diseño, implementación y evaluación de un programa para la formación inicial de docentes (Jiménez-Liso, Giménez-Caminero, Martínez-Chico, Castillo-Hernández, & López-Gay, 2019), y también como asesores del Prácticum, nos ha mostrado que la conexión entre el Prácticum y las restantes asignaturas recae sobre el propio estudiante, con la esperanza simplista de que sabrá trasladar el conocimiento adquirido en esas asignaturas a su experiencia en el aula. Se trata, además, de una conexión unidireccional: desde las restantes asignaturas hacia la asignatura del Prácticum, y no en sentido inverso. El resultado es bastante desolador: los estudiantes perciben que el conocimiento adquirido en las restantes asignaturas no es útil para el trabajo en el aula y que sólo en la asignatura del Prácticum es donde realmente aprenden a ser docentes.

Para salir al paso de esta situación, durante los últimos cursos hemos diseñado una tarea específica relacionada con nuestra asignatura para desarrollar durante el Prácticum, conscientes de importantes obstáculos: el Prácticum I comienza cuando sólo se han impartido unas 20 h de nuestra asignatura, ese periodo es definido como de observación y no intervención, no existe filtro de buenas prácticas de los tutores en el centro, no hay conexión entre profesores del curso-asesores-tutores, etc. Presentaremos dos versiones de la tarea.

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es identificar formas de potenciar la transferencia a la práctica desde los programas de formación de maestros/as en ciencias, en concreto, a través del Prácticum I y, para ello, se muestran dos versiones y se analizan potencialidades y dificultades de esta conexión.

## VERSIÓN 1: SELECCIONAR PREGUNTAS Y ANALIZAR IDEAS PERSONALES

Después de haber vivido una secuencia de indagación sobre el cambio anual en el número de horas de luz solar y otra de modelización sobre el modelo Sol-Tierra (Jiménez-Liso, Martínez-Chico, Castillo-Hernández y López-Gay, 2019), una conclusión de la reflexión posterior fue la importancia de seleccionar y plantear *buenas* preguntas que permitiesen la expresión y discusión de ideas personales de los estudiantes. Los futuros docentes formularon y valoraron preguntas para organizar la enseñanza sobre la forma de la Tierra o la sucesión de las estaciones.

La finalidad de la tarea relacionada con el Prácticum era seleccionar una de esas preguntas y comprobar la validez para que los niños y niñas expresasen sus ideas personales. La primera parte de la tarea se entregaba la primera semana del Prácticum (diseño) y la segunda al terminar (implementación y evaluación):

Comienzo: a) *¿Qué contenido has elegido para trabajar, de los dos que se presentaron en clase?, ¿por qué?* b) *¿En qué grupo vas a desarrollar la sesión?, ¿por qué?* c) *¿Cuál es el enunciado de la pregunta que vas a plantear? Justifica tu decisión* d) *¿Qué respuestas e ideas esperas que expresen los estudiantes?*

Final: a) *Describe las condiciones en las que se ha desarrollado la sesión* b) *¿Cuáles han sido las respuestas, las ideas, la discusión...? Compara con las respuestas e ideas que esperabas. ¿Han surgido nuevas preguntas planteadas por los propios niños y niñas?* c) *Valora el desarrollo de la sesión y los cambios que introducirías.*

### **Resultados y análisis**

El análisis de los informes y su exposición en clase mostraron la potencialidad de esta tarea para reforzar la validez y viabilidad de lo que trabajamos en la asignatura, pero también deficiencias generalmente vinculadas a la dificultad que tienen todavía para seleccionar y plantear buenas preguntas. Por ejemplo, algunos plantearon: *¿qué es la Tierra y cuál es su forma?* Esto nos llevó a una nueva versión.

### **VERSIÓN 2: PROMOVER Y ANALIZAR LA EXPRESIÓN Y DISCUSIÓN DE IDEAS**

Los futuros docentes analizaron en clase una secuencia completa para estudiantes de Primaria ya elaborada (Jiménez-Liso, Martínez-Chico, López-Gay y Castillo-Hernández, 2018). De esa secuencia se seleccionaron tres actividades cuya finalidad era promover la expresión y discusión de ideas sobre las horas de luz y oscuridad, para que todos las implementasen y evaluarasen durante el Prácticum. Se añadieron instrucciones precisas para la implementación.

Las modificaciones en la tarea no deben interpretarse como una desconfianza hacia los futuros docentes, sino como un reconocimiento de la dificultad para diseñar y llevar a cabo una enseñanza innovadora, dificultad que sólo es apreciable cuando se realiza esa tarea en tiempo y condiciones reales.

### **Resultados y análisis**

Las exposiciones realizadas por los estudiantes nos llevan a pensar que las modificaciones introducidas han producido una mejora. Hemos de añadir, no obstante, un impedimento adicional: los tutores sienten que los estudiantes en prácticas están evaluando el conocimiento de su alumnado y, por extensión, que ellos mismos están siendo evaluados, una percepción que se manifiesta en objeciones como: *aún no han estudiado ese tema, antes debemos dedicar unos días a explicar el tema, etc.* La escasa relación entre profesores y tutores hace que en ocasiones estos últimos perciban la actividad como una intromisión en su trabajo.

## REFERENCIAS

- Jiménez-Liso, M. R., Giménez-Camínero, E., Martínez-Chico, M., Castillo-Hernández, F. J., & López-Gay, R. (2019). El enfoque de enseñanza por indagación ayuda a diseñar secuencias: ¿Una rama es un ser vivo? In J. Solbes & M. R. Jiménez-Liso (Eds.), *Propuestas de educación científica basadas en la indagación y modelización en contexto*. Valencia: Tirant lo blanch.
- Jiménez-Liso, M.R., Martínez-Chico, M., Castillo-Hernández, F., & López-Gay, R. (2019). Miradas en los espejos: reflexiones sobre cómo aprendemos ciencias y cómo la enseñamos. In *Innovación e investigación en la formación inicial del profesorado desde las Didácticas de las Ciencias Experimentales y Sociales* (en prensa). Madrid.
- Jiménez-Liso, M.R., Martínez-Chico, M., López-Gay, R., & Castillo-Hernández, F. J. (2018). ¡Aún no es otoño porque no se han caído todas-todas las hojas! Propuesta de cambio de contenidos sobre las estaciones. *Aula de Innovación Educativa*, 277, 28–33.



**Club de Ciencias: transformando el currículo de Ciencias Naturales en talleres basados en la indagación**  
**Science Club: transforming the Natural Science Curriculum into inquire-based workshops**

**Juan Pedro Franco Hidalgo-Chacón<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Mercedes Martínez Aznar<sup>2</sup> e Iñigo Rodríguez Arteché<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Universidad de Complutenses de Madrid. Centro de Formación del Profesorado; <sup>3</sup>Universidad Rey Juan Carlos. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

<sup>1</sup> jfranc02@ucm.es; <sup>2</sup> mtzaznar@edu.ucm.es; <sup>3</sup> inigo.rodriguez@urjc.es

## **RESUMEN**

El número de universitarios españoles matriculados en carreras científico-tecnológicas está por debajo de la media europea, y esto puede suponer una desventaja estratégica de España en la Cuarta Revolución Industrial. El interés por la ciencia se puede promover desde edades tempranas, que es cuando el alumnado muestra más interés. En este trabajo exponemos cómo se puede transformar el currículo de Primaria para la asignatura de Ciencias Naturales en talleres basados en una metodología indagativa, dentro de un programa extraescolar denominado Club de Ciencias.

**Palabras clave:** educación no formal, educación extraescolar, educación primaria, indagación.

## **ABSTRACT**

The number of Spanish students enrolled in science and technology pathways is below EU average, which could be a strategic disadvantage of Spain in the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution. The interest towards Science can be promoted within students at early age. At this stage of life, the pupils show greater interest in Science. In this paper we show a proposal to transform the Primary Education curriculum for Natural Science subject into workshops based on inquiry-based science education, within an afterschool program called Science Club.

**Keywords:** non-formal education, after-school education, primary education, inquiry.

## INTRODUCCIÓN

En España el número de universitarios matriculados en carreras científico-tecnológicas, carreras STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), está por debajo de la media europea (22,4% frente al 26% de la UE) (Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2017). Estos datos son preocupantes ya que la 4ª Revolución Industrial está provocando un aumento importante de la demanda de profesionales STEM.

Una de las posibles causas de la falta de interés del alumnado hacia las ciencias es la escasez del trabajo práctico experimental en su enseñanza (Conde-Reyes, 2017) debido muchas veces a la aversión del docente a realizar actividades experimentales y no obtener los resultados deseados (Nudelman, 2015). Ya el “Informe Rocard” (Rocard et al., 2007) establecía como una de sus recomendaciones para mejorar la enseñanza de las ciencias la introducción de las metodologías indagativas (IBSE, Inquiry Based Science Education).

El Real Decreto 126/2014, que establece el currículo de primaria, define la competencia básica en ciencias y tecnología como una de las competencias a ser desarrolladas por todo el alumnado. Esta competencia se desarrolla a través de la asignatura de Ciencias Naturales. Sin embargo, su peso en la distribución horaria semana varia del 6% (1,5 horas a la semana) en el primer ciclo de Primaria al 8% (2 horas a la semana) en el segundo ciclo (Boletín Oficial Comunidad de Madrid, 2018). Pero el desarrollo de la competencia científica no solo adolece de horas de dedicación, tampoco “sintoniza plenamente con las actuales tendencias en Didáctica de las Ciencias”, según García-Carmona, Criado, y Cañal (2014, p148).

## PROPUESTA

El programa extraescolar, denominado Club de Ciencias, surge con el objetivo de potenciar la competencia científica de los participantes y aumentar su interés hacia la ciencia. Para ello, es preciso revisar y reelaborar el currículo escolar en base a marcos teóricos que permitan cumplir estas expectativas. Para aumentar la participación del alumnado de primaria hemos desarrollado, sobre la base de la IBSE, un método de tres fases a partir de Bybee y Fuchs (2006), denominado *Metodología AtraER*. Esta propuesta se engloba en la indagación estructurada, pues proporciona retos específicos y un posible procedimiento para resolverlos (Herron, 1971).

Las tres fases de la metodología AtraER son:

- **Atraer:** estudiantes y profesores exploran los conocimientos sobre la temática a través de preguntas.
- **Explorar:** el alumnado trabaja en parejas en la realización de las actividades experimentales.

- **Recapitular:** el profesorado revisa los contenidos trabajados y confronta las concepciones alternativas expresadas por el alumnado en la fase “Atraer”.

Además, para el diseño de los dos talleres, de una hora de duración, se consideran la competencia científica, el contenido, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje del currículo oficial. Los talleres están organizados en actividades según se recoge en la tabla 1.

Tabla 1. *Especificación de los talleres y su relación con el currículo escolar de Educación Primaria*

<b>BLOQUE 3. LOS SERES VIVOS</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>	<b>TALLER</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Conocimiento del cuerpo humano	Reconocer e identificar los cinco sentidos y localizar los órganos correspondientes: La visión	Identifica los cinco sentidos y localiza los órganos correspondientes: s: La visión	¿De qué color son las cosas?	1. Bolas de Hidrogel 2. Bandeja de colores 3. Sinfonía de colores
Conocimiento del cuerpo humano	Reconocer e identificar los cinco sentidos y localizar los órganos correspondientes: El olfato y el gusto	Identifica los cinco sentidos y localiza los órganos correspondientes: s: El olfato y el gusto	Candy Party	1. Skittels y los colores 2. Peta-Zetas y microscopio 3. Peta-Zetas en la boca 4. Peta-Zetas para inflar un globo

Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje son los recogidos para Ciencias de la Naturaleza en el Decreto 89/2014, de 24 de julio, de la Comunidad de Madrid.

Al inicio de cada taller se dota a cada participante de bata y una ficha de recogida de datos (figura 1, izqda.). En la ficha el estudiante tiene que predecir el resultado del experimento y, posteriormente, anotar su solución (figura 1, drcha.). Esta ficha también incluye un cuestionario basado en emoticonos, para medir las emociones que despiertan las temáticas y las actividades de los talleres. A partir de las respuestas acumuladas del cuestionario de emociones, en el periodo octubre 2018 y enero 2019, se observa que las positivas se marcan un mayor número de veces que las negativas (71 frente a 15), por lo que se puede concluir que el alumnado disfruta con el programa.

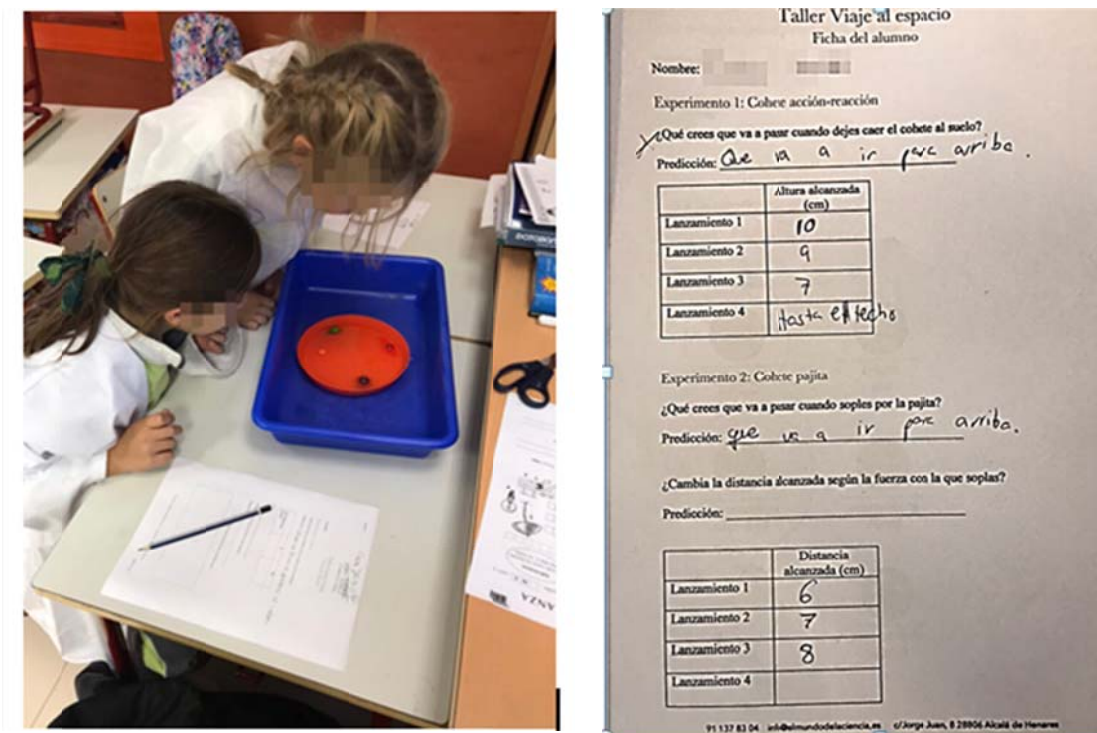


Figura 1. Dos alumnas observando el resultado del experimento (izqda.) y sus anotaciones realizadas en la ficha (drcha.)

## REFERENCIAS

- Bybee, R.W. y Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st Century Workforce: A New Reform in Science and Technology Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 349-352.
- Conde-Reyes, M. (2017). *Actividades experimentales en Física y Química: creencias y emociones de estudiantes de 4º de ESO*.
- Fundación Conocimiento y Desarrollo. (2017). Informe CYD 2017. Resumen Ejecutivo. In *OCDE Revisiones de recursos escolares: Chile 2017*. <https://doi.org/10.1787/9789264287112-3-es>
- García-Carmona, A., Criado, A. M., & Cañal, P. (2014). ¿Qué educación científica se promueve para la etapa de primaria en España? Un análisis de las prescripciones oficiales de la LOE. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 139-157.
- Herron, M.D. (1971). The Nature of Scientific Enquiry. *School Review*, 79(2), 171-212. <https://doi.org/10.1086/442968>
- Nudelman, N.S. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 10, 10. <http://www.redalyc.org/pdf/924/92433772001.pdf>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*, 1-29.

**CISOGRA-Robotics: formación de profesorado de Educación Primaria en ámbito STEM desde el aprendizaje servicio**  
**CISOGRA-Robotics: initial training of Primary Education teachers in STEM field from a service learning perspective**

**Cristian Ferrada<sup>1a</sup>, Danilo Díaz-Levicoy<sup>2b</sup> y Javier Carrillo-Rosúa<sup>1,3c</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Granada, España Departamento de Ciencias Experimentales.

<sup>2</sup>Universidad Católica del Maule, Chile. Facultad de Ciencias Básicas.

<sup>3</sup>Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, CSIC-UGR

<sup>a</sup> [adarref@correo.ugr.es](mailto:adarref@correo.ugr.es); <sup>b</sup> [dddiaz01@hotmail.com](mailto:dddiaz01@hotmail.com); <sup>c</sup> [fjcarril@ugr.es](mailto:fjcarril@ugr.es)

## RESUMEN

En este trabajo se describe el proyecto CISOGRA-Robotics (Ciudad Sostenible Granatensis-Robotics), una propuesta de intervención en el marco de un proyecto interdisciplinar STEM para 3º ciclo de E. Primaria, siendo la formación inicial de Maestros de Educación Primaria de la Universidad de Granada una de sus derivadas. Los estudiantes de Magisterio, siguiendo una metodología de aprendizaje servicio ligada a una materia de Didáctica de las Ciencias Experimentales, ejercerán de tutores de los estudiantes de Educación Primaria tanto en tareas escolares, como en los talleres donde “construirán” analógicamente una “ciudad sostenible” aplicando las ciencias y las matemáticas.

**Palabras clave:** STEM, formación profesorado, robótica educativa, educación primaria, aprendizaje-servicio.

## ABSTRACT

This paper describes the CISOGRA-Robotics project (Granatensis Sustainable City - Robotics), a proposal for intervention in an interdisciplinary STEM project, for 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> grades, being the initial training of Primary Education Teachers of the Granada University one of its derivatives. Primary teacher students, following a service-learning methodology- linked to a subject of Science Education, will act as tutors of the Primary students. This tutoring will occur both for school tasks, as in the workshops where school children analogically will "build" a sustainable "city" applying science and mathematics.

**Keywords:** STEM, teacher training, educational robotics, primary education, service-learning

## EDUCACIÓN STEM

El movimiento STEM (del inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) busca impulsar el trabajo educativo mediante el fomento de actividades en las áreas científico-matemáticas y sus aplicaciones prácticas, con el propósito de adquirir diversas capacidades para que los estudiantes, futuros ciudadanos, se desenvuelvan en los variados contextos asociados a un mundo cada vez más tecnificado y donde la empleabilidad futura estará cada vez más ligada a estos ámbitos. El desarrollo de un enfoque de enseñanza y aprendizaje STEM privilegia el trabajo de actividades didácticas interdisciplinarias, con una concepción flexible de las áreas de conocimiento y con aplicación de las mismas al contexto próximo de los estudiantes (García, Burgos y Reyes, 2017).

### Formación de profesorado y educación STEM

Desde su formación inicial de profesorado en ciencias es necesario comprender la importancia de la innovación orientada a una búsqueda constante de la mejora de la enseñanza, donde es clave la adquisición de competencias y herramientas para el uso de tecnologías en continua transformación (las que hoy son nuevas, mañana no lo serán, surgiendo a su vez otras que hoy aún no existen). El uso de estas tecnologías *per se* supone, de forma “natural”, una estrategia de motivación, de “enganchar” al estudiantado y es lo que el profesorado en formación de ciencias suele subrayar. Pero esta perspectiva no es suficiente, siendo necesario emplear las tecnologías con diseños metodológicos que realmente maximicen el aprendizaje, que estén dirigidos al desarrollo de competencias, y en el caso del ámbito STEM que nos ocupa, al nivel del “qué enseñar”, de forma que se produzca una verdadera integración de contenidos científico-matemáticos. Hay que subrayar, por la desventaja que supone para los futuros docentes, que en las titulaciones de Magisterio en España, mayoritariamente no existen materias de profundización de la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias integradas.

Esta perspectiva de formación de profesorado ligada a la mejora se beneficia de un alto grado de compromiso por parte del futuro docente y de que también hay que promover competencias genéricas tales como: compromiso ético, apreciación de la diversidad e igualdad de género y habilidades interpersonales. En ese sentido, la metodología de aprendizaje servicio puede jugar un papel notable y el proyecto de Comunidades de Aprendizaje en centros escolares de educación obligatoria, que propicia la apertura del centro a su entorno y la extensión del aprendizaje a la jornada de las tardes, puede constituir un contexto relevante y propicio para realizar un proyecto STEM. Este es el caso de “Ciudad Sostenible Granatensis-Robotics” el que nos ocupa, permitiendo que los estudiantes de profesorado, en horario de tarde, implementen talleres STEM dirigidos a estudiantes de 5º y 6º de E. Primaria, siendo a su vez formados en su uso en aula de robots y otras tecnologías como instrumento para el desarrollo de la enseñanza de matemáticas,



ciencias, la tecnología y desafíos que involucren la aplicación de propuestas ingenieriles.

### **EL PROYECTO CISOGRA-ROBOTICS**

El objetivo general del proyecto es diseñar e implementar un proyecto interdisciplinar de acuerdo al enfoque STEM con estudiantes españoles de 6º Educación Primaria de en contextos vulnerables, a través de una metodologías activas, con apoyo de mentores universitarios, que permitan relacionar los contenidos de las áreas STEM con su entorno, potenciando las competencias clave, especialmente la competencia matemática y las competencias clave en ciencia y tecnología mejorando así el aprendizaje en ciencia y matemática

La ejecución del proyecto interdisciplinar de formación de profesorado, enfocado en STEM, tendrá como sustento el trabajo en las áreas curriculares de Ciencias de la Naturaleza. De esta forma, mediante la utilización de la robótica educativa. Se proponen diversos problemas de navegación, a los que los escolares previamente tienen que anticipar respuestas a modo de hipótesis, en un entorno de “ciudad”, considerando el modelamiento de recorrido, y ajustando elementos como: velocidad, ángulos de giro, recorridos realizados en torno al plano de una ciudad sostenible, favoreciéndose de este modo la interacción escolar-máquina. Esta ciudad cuenta con diversos dispositivos que modelizan fuentes de energía para sustentar la alimentación eléctrica de los edificios. Además, se utilizan sensores, tales como un medidor de temperatura, velocidad y distancia, a través de los cuales se registran y representan distintas magnitudes físicas haciéndose notar la variabilidad de las medidas y el necesario tratamiento estadístico.

CISOGRA-Robotics, en su formulación piloto implementada en 2019, consta de 12 sesiones de tarde (en la implementación revisada en el curso 2019-20 serán 16 sesiones, abarcando el curso completo) para estudiantes de 5º y 6º Primaria (distribuyendo el tiempo de trabajo en 30 minutos de estudio focalizado en materias de Ciencias y Matemáticas y 60 minutos de talleres, donde se construirá la propuesta educativa de intervención). En dichas sesiones, maestros en formación tutorizan a los escolares) dirigidos por el coordinador del proyecto y primer autor del trabajo. Aunque en el proyecto piloto no ha sido posible, en el curso 2019-20 se espera contar como tutores con estudiantes de 3º curso de Magisterio de E. Primaria. Así, al comienzo de curso y ligado a la materia de Didáctica de las Ciencias Experimentales, se realizará una convocatoria bajo la perspectiva del aprendizaje servicio, con el foco en dos centros educativos de Comunidades de Aprendizaje, con nivel socioeconómico medio-bajo y bajo respectivamente), siendo la adhesión al mismo libre. La participación en el proyecto conllevará a los estudiantes de Magisterio, además de la intervención en centros con los escolares, sesiones de análisis tras las mismas y formación previa. Se analizará su impacto en variables como la actitud y el desarrollo competencial.

## REFERENCIAS

- García, Y., Burgos, F. y Reyes, D. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos Educativos*, 18, 37 –48



## La práctica reflexiva en la formación del profesorado

### The reflection exercise in the training of teachers

Ana de Echave Sanz<sup>1</sup>, Francisco Javier Serón Torrecilla<sup>2</sup> y Carlos Rodríguez Casals<sup>3</sup>

Universidad de Zaragoza Departamento Didáctica de Ciencias Experimentales <sup>1</sup>Grupo Beagle

<sup>1</sup>aechave@unizar.es; <sup>2</sup>fjser@unizar.es; <sup>3</sup>crodric@unizar.es

#### RESUMEN

El análisis de casos ayuda a reflexionar sobre la formación de los maestros de ciencias y sobre los numerosos aspectos que influyen en la transferencia de innovaciones, como son los tutores de centro, el conocimiento didáctico y el papel facilitador de los mentores universitarios. Se aporta un análisis soportado en el propio relato reflexivo.

**Palabras clave:** reflexión didáctica, tutor/a, Conocimiento Didáctico del Contenido, STEAM

#### ABSTRACT

Case analysis helps to reflect on the training of science teachers and on the many aspects that influence the transfer of innovations, such as centre tutors, didactic knowledge and the facilitating role of university mentors. An analysis supported by the reflective narrative itself is provided.

**Keywords:** didactic reflection, mentor, pedagogical content knowledge, STEAM

#### INTRODUCCIÓN

Múltiples factores parecen incidir en la formación de los maestros y en su capacidad de transferir actividades científicas de innovación al aula (Palomares y Alarcón, 2018; González-Garzón y Laorden, 2012; Petersen y Treagust, 2014), dentro de escenarios de buenas prácticas. Entre los más relevantes se apunta el papel de los tutores escolares (Power, Clarke y Hine, 2002), el conocimiento didáctico del contenido (en adelante CDC) (Pinto, 2010) y las reflexiones realizadas

más allá de las propias vivencias. Parece razonable abordar dichas experiencias como objeto de reflexión (Perrenoud, 2004) en los espacios compartidos Universidad/Centro Escolar (Allen, Howells y Radford, 2013), como forma de mejora y tomando como base el aprendizaje experiencial (Kolb, 2015).

### **DE LA UNIVERSIDAD AL AULA ESCOLAR: EL CASO DE UNA EXPERIENCIA STEAM**

El proceso, en este caso, transcurre desde el diseño de una experiencia innovadora STEAM (acrónimo de Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics), propuesta en dos asignaturas del Grado en Magisterio de Educación Primaria (Didáctica del Medio Físico y Químico y Educación Visual y Plástica), hasta su aplicación en el aula escolar y su análisis reflexivo en el TFG de un maestro en formación. Se trata de valorar cómo el estudiante vincula el CDC procedente de sus mentores universitarios a las vivencias que pone en juego con las maestras en ejercicio y su desarrollo en el aula.

El elemento central en esta experiencia STEAM sobre luz y color es un objeto científico-artístico que busca mejorar los modelos precursores para la comprensión de estos fenómenos entre los escolares de Educación Primaria (EP). El trabajo conjunto de mentores universitarios y estudiante ayuda a cerrar el ciclo didáctico mediante la transferencia de la innovación al centro escolar. En este escenario se cuenta con dos maestras de 1º y 5º de EP, con las que el estudiante mantiene una estrecha relación durante sus prácticas y que identifica como modelo docente. Esto le va a permitir estar integrado en la actividad escolar cotidiana, y que los escolares lo perciban así en la intervención. Para el maestro supone un reto y le da la oportunidad de explorar su propia acción con una experiencia STEAM en este tipo de escenarios didácticos:

“El desconocimiento de muchas pautas sobre metodología, marco teórico y con la complicación añadida de incorporarme a un proyecto de investigación de las áreas didácticas correspondientes ya en marcha, han aumentado las dificultades previstas en el desarrollo de un TFG. Sin embargo, el superar las dificultades y terminarlo me ha aportado un conocimiento y unas herramientas didácticas inesperadas. En este sentido, el hecho de tener que escribir y construir un relato desde mi propia mirada como maestro, es lo que ha hecho posible estos aprendizajes.” (Carazo Belenguer, 2018, p. 40)

A través de su relato, pone en valor su capacidad para establecer puentes entre el CDC, aportado por sus mentores universitarios, y el conocimiento experiencial de las maestras en ejercicio. En las entrevistas a las maestras se aprecia cómo la dinámica de las sesiones está vinculada al papel más activo de una de ellas frente al de la otra, que se inhibe y da autonomía al estudiante. Inicialmente, los mentores universitarios se presentan como observadores, que ante ciertas dificultades de adaptación al aula, acaban actuando como facilitadores en la transferencia.

## CONSIDERACIONES FINALES

Las reflexiones de los estudiantes sobre las acciones desarrolladas en sus experiencias didácticas en las aulas escolares permiten valorar qué aspectos están influyendo en su formación. En escenarios de innovación y transferencia, además del dominio del contenido didáctico, parece confirmarse el papel fundamental que juegan los tutores de centro y los mentores universitarios como facilitadores en el propio proceso de transferencia. En el caso de los tutores de centro es de especial relevancia el modelo docente que presentan, ya que en muchos casos es adoptado sin críticas por parte del estudiante en prácticas.

Este tipo de casos permite profundizar en el proceso de transferencia de la innovación, atendiendo a los siguientes agentes: –Formadores (elaboran y/o consensuan la innovación y facilitan la reflexión) –Tutores/as (aportan el modelo docente en acción y facilitan la innovación) –Alumno/a (reflexiona sobre su CDC y establece puentes entre el CDC de los mentores y el conocimiento experiencial de las maestras).

## REFERENCIAS

- Allen, J. M., Howells, K. y Radford, R. (2013). A 'Partnership in Teaching Excellence': ways in which one school–university partnership has fostered teacher development, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 41(1), 99-110.
- Carazo Belenguer, D. (2018). *¡¡¡Ciencia a-LUZ-inante!!! El relato de la mirada de un maestro*. TFG Magisterio de Primaria. Zaragoza: Unizar.
- González-Garzón, M.L. y Laorden, C. (2012). El Prácticum en la formación inicial de los maestros en las nuevas titulaciones de Educación infantil y primaria. *Pulso: Revista de Educación*, 35, 131-154.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Pearson Education.
- Palomares, A. (2014). Innovative methodologies to promote teacher's emotional competences. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 5(2), 116-129.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica*. Barcelona: Graó.
- Petersen, J. E. & Treagust, D. F. (2014). School and University Partnerships: The Role of Teacher Education Institutions and Primary Schools in the Development of Preservice Teachers' Science Teaching Efficacy. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(9), 153-167.
- Pinto, J. E. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación*. Tesis Doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Power, A., Clarke, M., y Hine, A. (2002). *The internship: A journey of professional learning through reflection*. Paper presented at the conference of Challenging Futures, University of New England, Armidale, Australia.

## **Cómo proyectan la enseñanza de las ciencias y qué sienten los maestros en formación de Educación Primaria durante sus prácticas de enseñanza**

### **How do they project the teaching of science and how do teachers in Primary Education feel during their teaching practices**

**M. A. de las Heras, Y. González, R. Romero, B. Vázquez y R. Jiménez-Pérez**

**Universidad de Huelva, Departamento de Didácticas Integradas.**

**angeles.delasheras@ddcc.uhu.es; yolanda.gonzalez@ddcc.uhu.es;  
raquel.romero@pi.uhu.es; bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es;  
rjimenez@ddcc.uhu.es**

#### **RESUMEN**

En este trabajo se presenta el resultado del análisis de 20 memorias de Prácticum, muestra incidental, de maestros en formación de Educación Primaria, con el fin de conocer qué transferencia hacen de lo aprendido sobre cómo se deben enseñar las ciencias y qué sienten durante este período. Los resultados ponen de manifiesto que aquellos alumnos que tienen libertad de acción, proyectan en la medida de lo posible, lo trabajado en las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales, el trabajo por proyectos. Además, coinciden en detallar un comienzo lleno de emociones negativas, bajo el paraguas del miedo y, cómo a lo largo del proceso, éstas van virando hacia emociones positivas, destacando la asignatura de Prácticum como la más satisfactoria de la carrera.

**Palabras clave:** enseñanza de las ciencias, trabajo por proyectos, formación inicial, emociones, Prácticum

#### **ABSTRACT**

This paper presents the result of the analysis of 20 practicum memories taken at random from teachers in Primary Education, in order to specify what transfer they make of what they have learned about how science should be taught and what they feel during this period. The results show that those students who have freedom, project as much as possible, what worked in the subjects of Didactics of Experimental Sciences, work by projects. In addition, they agree on detailing a beginning full of negative emotions, under the umbrella of fear and, how

throughout the process, they are turning towards positive emotions, highlighting the subject of practicum as the most satisfactory of the college career.

**Keywords:** Science teaching, PBL, Initial training, Emotions, Practicum

## INTRODUCCIÓN

El período de prácticas del Grado de formación de maestros de Educación Primaria es la etapa mejor valorada por el alumnado al enfrentarse a su quehacer profesional. Ciertamente, este período es de gran importancia dado que conecta la enseñanza recibida durante la etapa universitaria con la realidad del aula, *“El Prácticum supone un momento de encuentro con la realidad, no solo con los profesionales y los niños, sino también con los propios sentimientos, los miedos y las esperanzas futuras”* (González-Garzón y Laorden, 2012, pág. 132). Como detalla Zabalza (2011), durante el Prácticum las emociones son fundamentales debido a las distintas situaciones a las que tienen que enfrentarse, suponiendo una oportunidad para constatar sus fortalezas y sus debilidades personales.

Paralelamente, cada vez es más evidente el alejamiento del alumnado de las asignaturas de ciencias (Vázquez y Manasero, 2011), estando descrito que esto tiene mucho que ver, entre otras cosas, con la forma en que se enseñan las ciencias. De ahí, la necesidad de un cambio metodológico. Según Pozuelos (2007), la enseñanza por proyectos es una buena forma de enseñar ciencias debido a su propuesta de trabajar desde el entorno próximo, desde los intereses del alumnado, a través de trabajo colaborativo, despertando la curiosidad por el entorno que nos rodea, como características más evidentes.

El Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva, basándose en lo anteriormente descrito, se posiciona en el trabajo por proyectos como metodología que guía el proceso de enseñanza-aprendizaje de los maestros en formación del Grado de Educación Primaria.

Por todo lo anterior, durante esta investigación nos proponemos conocer qué tipo de propuestas elaboran los alumnos durante su período de prácticas para enseñar ciencias de la naturaleza y, si éstas, están relacionadas con el trabajo por proyectos, además de conocer cómo se sienten los alumnos durante este período.

## METODOLOGÍA

### Contexto y sujetos

Esta investigación se desarrolla en el seno de la Titulación de Grado de Educación Primaria. Este comprende cuatro cursos que suman un total de 240 créditos. De estos, tan solo 15 créditos se corresponden con asignaturas impartidas por el Área

de Didáctica de las Ciencias Experimentales, cuya docencia se basa en el trabajo por proyectos. En cuanto a los sujetos participantes, se seleccionaron a 20 alumnos al azar pertenecientes al cuarto curso del Grado de Educación Primaria y que cursaban la asignatura de Practicum II.

### **Instrumentos de la investigación**

Durante la investigación se analizarán 20 memorias de prácticas con la idea de conocer qué tipo de propuestas emplean para enseñar las ciencias en primaria. El análisis de las memorias se ha hecho en base a una tabla de categorías, que por motivos de espacio no se incluye, que consta de tres categorías; una hace referencia al modelo didáctico del tutor; otra a la propuesta de intervención que realizan los alumnos en formación, en la que se diferencian cinco subcategorías referentes a los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje (papel del profesor, alumno, secuencia de trabajo, recursos y evaluación) y, la otra, referente a las emociones que vive el alumnado durante este período. Los datos han sido recogidos en una parrilla, que se ha analizado con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados.

### **RESULTADOS Y ALGUNAS REFLEXIONES**

Si comenzamos analizando el tipo de propuestas que plantean los maestros en formación para enseñar ciencias tenemos que resaltar que existe cierta variabilidad que está muy relacionada con el modelo de tutor que le acompaña, pero se pueden agrupar en dos tipos. Por un lado, los que están de la mano de un tutor tradicional emplean en sus secuencias el libro de texto como base, pero no se olvidan de comenzar conociendo las ideas previas de sus alumnos y plantean actividades alternativas con el uso de recursos variados pero usando el examen como único elemento de evaluación. Por otro lado, podemos agrupar a los que tienen un tutor innovador que les da libertad en el diseño de su intervención. Dentro de éstos, las secuencias son variadas pero todas muy próximas al trabajo por proyectos, partiendo de problemas y del conocimiento de las ideas previas, planteando actividades de búsqueda de información, síntesis y explicitación de resultados, utilizando la experimentación, recursos variados y diferentes instrumentos de evaluación. De esta forma podemos concluir que siguen las pautas trabajadas durante las sesiones en la universidad y que si no lo hacen más, es debido al modelo didáctico de su tutor, lo que nos hace reflexionar sobre la necesidad de una buena formación permanente e implicación del profesorado en activo.

En cuanto a cómo se sienten, el 100% del alumnado describe el comienzo del período de prácticas con miedo y temor, emociones que se van transformando en alegría y satisfacción una vez que cogen confianza con el grupo aula y de tristeza al

tener que abandonar el colegio. Todos concluyen, igualmente, que la asignatura de prácticas es la que más les aporta durante su formación inicial.

## REFERENCIAS

- González-Garzón, ML y Laorden Gutiérrez, C (2012). El Prácticum en la formación inicial de los Maestros en las nuevas titulaciones de Educación Infantil y Primaria. El punto de vista de profesores y estudiantes. *Revista de Educación*, 35, 131-154.
- Pozuelos, F.J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. MCEP: Morón de la Frontera (Sevilla).
- Vázquez-Alonso, A. y Manasero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência & Educação*, 17(2), 249-268.
- Zabalza Beraza, M. A. (2011). El Prácticum en la formación universitaria: estado de la cuestión. *Revista de Educación*, 354, 21-43.

**Desarrollo de talleres en la facultad: Pequeñas actividades de investigación con alumnos de primaria**  
**Development of workshops at the Faculty: Scientific activities with primary pupils**

**Luisa López Banet<sup>1</sup>, Enrique Ayuso Fernández<sup>2</sup>, Marina Martínez-Carmona<sup>3</sup> e Isabel Banos-González<sup>4</sup>**

**Universidad de Murcia. Dpto de Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

<sup>1</sup> llopezbanet@um.es; <sup>2</sup> ayuso@um.es; <sup>3</sup> marina.m.c1@um.es; <sup>4</sup> ibbg1@um.es

## **RESUMEN**

Este trabajo describe la puesta en práctica de talleres de aprendizaje desarrollados por estudiantes de 2º curso del Grado de Educación Primaria con alumnado de 5º y 6º de Educación Primaria que ha visitado la Facultad de Educación a lo largo del curso 2018/19. Para ello, los futuros docentes diseñaron pequeñas actividades de laboratorio relacionadas con el bloque “Materia y energía” del currículum oficial, las cuales llevaron a la práctica con los escolares y que, posteriormente, evaluaron. Esta experiencia ha permitido a los futuros maestros poner en práctica la formación recibida en el Grado y evaluar, junto a los docentes responsables de los talleres de manera colaborativa, los resultados de sus propias propuestas.

**Palabras clave:** competencia científica, taller, investigación escolar, educación primaria

## **ABSTRACT**

This work describes the results of the implementation of several workshops developed by students of 2nd year of the Primary Education Degree with 5th and 6th Primary Education pupils who have visited the Faculty of Education throughout the 2018/19 academic year. The university students designed scientific activities about contents of “Matter and energy” from the curriculum to be carried out with the primary students, whose results were evaluated later. This experience has allowed the future teachers to put into practice the training received in the Degree together with the teachers who supervised the workshops.

**Keywords:** scientific competence, workshop, school research, Primary Education



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la competencia científica constituye uno de los objetivos destacados en la formación de los estudiantes, incidiendo positivamente en sus actitudes hacia las materias científicas y en la elección posterior de itinerarios científicos (Riegle-Crumb, Morton, Moore, Chimonidou, Labrake y Kopp, 2015; Kang y Keinonen, 2017). Con la finalidad de contribuir a su desarrollo, en la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia, se realizaron diversos talleres interdisciplinares, planificados conjuntamente con diversos docentes. Se pretendía, además, favorecer que nuestros estudiantes movilizasen los aprendizajes adquiridos en distintas asignaturas del Grado de Educación Primaria mediante la planificación de actividades.

## METODOLOGÍA

En este apartado se describen los talleres correspondientes al área de ciencias, desarrollados de forma voluntaria por 95 estudiantes de 2º curso de Grado de Educación Primaria. Concretamente, los futuros maestros debían planificar una actividad de iniciación a la actividad científica sobre el bloque de “Materia y energía” del currículum oficial de Educación Primaria. El tema seleccionado fue “Estudio de las variables que afectan a la velocidad con la que se deshace una pastilla efervescente: efecto del grado de división y de la temperatura”. Durante la planificación de la actividad, los futuros docentes diseñaron su propio guion y tuvieron que: i) indicar las competencias que son necesarias para el diseño y desarrollo de esta experiencia; ii) formular adecuadamente los problemas de investigación para cada una de las variables consideradas; iii) realizar las predicciones correspondientes; iv) describir el procedimiento a seguir; y v) proponer tablas para recoger los datos. Tras realizar una puesta en común de las posibles investigaciones, se decidió diseñar un único guion definitivo, que posteriormente se revisó en el laboratorio en pequeños grupos, antes de realizarlo con los escolares. El desarrollo de los talleres transcurrió durante seis días distribuidos a lo largo del curso académico 2018/19, durante los cuales unos 300 escolares de 5º y 6º curso de Educación Primaria de diferentes centros de la Región de Murcia visitaron la Facultad de Educación.

## RESULTADOS

Los futuros maestros destacaron la importancia de ciertos aspectos necesarios para desarrollar con éxito el taller: i) explicar correctamente la actividad de investigación durante la puesta en práctica (98%); ii) ser orientados durante el diseño y puesta en práctica (93%); iii) aplicar adecuadamente criterios para evaluar los aprendizajes (93%); y iv) ser capaces de diseñar actividades en las que los escolares puedan realizar pequeñas investigaciones (91%). Sin embargo, tener acceso a ejemplos de propuestas dirigidas a alumnado de Educación Primaria

(58%), saber plantear actividades en las que se desarrollan procedimientos de tipo científico (65%) o la adquisición de conocimientos prácticos mediante la realización previa de investigaciones similares (65%), fueron menos valorados.

En cuanto al desarrollo de la experiencia con los escolares, es de destacar que, de todos los informes analizados, únicamente la mitad contenía una contextualización que podría ser considerada adecuada, mientras que la mayor parte de los problemas de investigación (87%), así como de las predicciones planteadas (95%) fueron correctos. La mayor dificultad la encontramos en las tablas de recogida de datos, donde gran parte de nuestros estudiantes (63%) tuvieron problemas a la hora de diseñar una propuesta que representase los datos de forma clara y concisa.

Finalmente, los futuros maestros evaluaron la experiencia tras la puesta en práctica. Todos destacaron que tanto la preparación como la realización del taller les había generado más confianza a la hora de trabajar actividades manipulativas en la escuela y prácticamente todos (97%) destacaron haber podido: i) aplicar contenidos de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales; ii) poner en práctica una actividad de enseñanza de investigación, adaptándolo a los escolares; iii) desarrollar actitudes más positivas hacia el trabajo científico; y iv) utilizar estrategias para captar la atención del alumnado. Por otra parte, el 64% mostró preferencia por otro tipo de metodologías, dado el esfuerzo que implica realizar actividades de este tipo.

## CONSIDERACIONES FINALES

A la vista de las valoraciones de los futuros maestros al participar en estos talleres, así como del interés mostrado por los escolares, consideramos fundamental ampliar la colaboración Universidad/centros educativos, pues favorece que se puedan vincular los contenidos de las asignaturas impartidas en el Grado y que los futuros docentes se inicien en el diseño y evaluación de actividades que posteriormente les serán requeridas en las prácticas curriculares, al tiempo que se fomenta el interés por la práctica de pequeñas investigaciones escolares.

**AGRADECIMIENTOS:** Al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades la concesión del proyecto PGC2018-097988-A-I00 y Marina M.C. al ISCIII por su contrato Postdoctoral Sara Borrell.

## REFERENCIAS

- Kang, J. y Keinonen, T. (2017). The effect of inquiry-based learning experiences on adolescents' science-related career aspiration in the Finnish context. *International Journal of Science Education*, 39(12), 1669-1689.
- Riegle-Crumb, C., Morton, K., Moore, C. Chimonidou, A., Labrake, C. y Kopp, S. (2015). Do inquiring minds have positive attitudes? The science education of preservice elementary teachers. *Science Education*, 99(5), 819-836.

## **Una propuesta para conocer y poner en valor las plantas del entorno en la formación de maestros de Primaria**

### **A proposal to know and to value the plants of the surroundings in the training of pre-service Primary teachers**

**Éva Borsos<sup>1</sup>, Isabel Banos-González<sup>2</sup> y Luisa López Banet<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> University of Novi Sad (Serbia). Teacher Training Faculty in Hungarian in Subotica.

<sup>2,3</sup> Universidad de Murcia. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales

<sup>1</sup> bborsoseva@gmail.com; <sup>2</sup> ibbg1@um.es; <sup>3</sup> llopezbanet@um.es

#### **RESUMEN**

En este trabajo se presenta la puesta en práctica de la propuesta “¿Qué planta soy?” con alumnos de 5º de Primaria, diseñada por Borsos (2018) para fomentar el conocimiento y puesta en valor de plantas del entorno. A partir de los buenos resultados recogidos en cuanto a su aprendizaje y en cuanto a las opiniones de los niños acerca de la importancia de las plantas estudiadas en sus vidas, se propone como instrumento en la formación de futuros maestros de Primaria.

**Palabras clave:** conocimiento del entorno, actividades de enseñanza/aprendizaje, plantas, formación de futuros maestros

#### **ABSTRACT**

This paper presents the implementation of the proposal “Which plant am I?” with pupils of 5<sup>th</sup> grade of Primary school, designed by Borsos (2018) in order to promote knowledge and value of plants in the surroundings. Based on the successful results shown regarding pupils’ learning and their opinions about the importance of the studied plants in their lives, in this work we suggest this game as a tool in the training of pre-service Primary teachers.

**Keywords:** knowledge in the environment, teaching/learning activities, plants, training of pre-service Primary teachers

## INTRODUCCIÓN

Numerosos trabajos han puesto de manifiesto un generalizado desconocimiento sobre las plantas de nuestro entorno y sobre la importancia que éstas representan en nuestras vidas, tanto en escolares como en futuros docentes (Allen 2017; Wandersee y Schussler 1999). Sin embargo, se ha demostrado que una mayor familiarización con el reino vegetal favorece el desarrollo de la conciencia ambiental y una mayor disposición a proteger la naturaleza (Borsos 2018); y, en el caso de los docentes, una mayor disposición a promover actitudes de respeto y conservación en el aula (Strgar 2007). Por tanto, parece necesario encontrar estrategias didácticas que ayuden a los docentes en activo y a los futuros maestros a promocionar el conocimiento y la puesta en valor de estos organismos, tan necesarios para la supervivencia del planeta.

Entre otras posibles herramientas didácticas diseñadas para favorecer el aprendizaje y familiarización del alumnado en edad escolar con las plantas de su entorno, en este trabajo se presentan los resultados del juego "¿Qué planta soy?", puesto en práctica con alumnado de 5º de Primaria de un colegio de Serbia (Borsos 2018), y se discuten las aplicaciones e implicaciones que puede tener esta propuesta en la formación de futuros maestros.

## DISEÑO Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LA PROPUESTA EN PRIMARIA

### Descripción del juego "¿Qué planta soy?"

El juego consiste en el uso de tarjetas que contienen una serie de características de plantas del entorno (sobre sus hojas, flores y otras partes importantes, el hábitat que sería más adecuado para la planta y también sobre los posibles usos de la planta), pudiendo ser realizado en contextos cercanos, como jardines, huerto escolar o el propio patio del colegio (Borsos, 2018). Basándose en la información de la tarjeta, el alumnado localiza la planta asignada y, una vez identificada, los estudiantes dibujan el ejemplar en la tarjeta correspondiente y amplían la información sobre las características del entorno en el que se encuentra.

### Metodología

Este estudio se llevó a cabo por una maestra en activo, en una zona de campo bien delimitada en las cercanías de la escuela, con dos clases de 5º de Primaria en Serbia. Una de ellas representa el grupo experimental (GT) cuyos alumnos, en parejas, caminaban libremente alrededor del lugar seleccionado, e intentaban identificar y dibujar la planta asignada en la tarjeta. Tan pronto como identificaban correctamente una planta, solicitaban otra tarjeta, hasta completar 5 plantas. La otra clase representa el grupo control (GC), en la que también se realizó un ejercicio para examinar las mismas plantas de las tarjetas del GT, pero a través de

muestras que se les ofrecieron a los niños en el laboratorio de la escuela. Cada pareja debía identificar y describir 5 ejemplares distintos, con la ayuda de unos guiones para ayudarles en la observación e identificación.

A ambos grupos se les realizó tanto un pre-test como un post-test, así como un cuestionario para recoger sus opiniones sobre el aprendizaje y la importancia de las plantas estudiadas, a través de una escala Likert simplificada.

## **RESULTADOS**

La puntuación obtenida en el pre-test del GT fue de 17.1 puntos y el GC 17.0, sobre 30.0. En el post-test, los alumnos del GT obtuvieron 22.6 puntos en promedio, y el GC 16.6 puntos (Borsos 2018). A la vista de los resultados, se puede decir que los alumnos del GT lograron resultados significativamente mejores en cuanto a los conocimientos adquiridos que los alumnos del GC en el post-test. Además, la práctica totalidad del GT ofrecieron opiniones muy positivas tanto sobre su aprendizaje como acerca de la importancia de familiarizarse con las plantas de su entorno; mientras que en el GC las opiniones fueron más neutrales.

## **IMPLICACIONES EDUCATIVAS EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS MAESTROS**

Esta propuesta ha demostrado ser una estrategia útil para favorecer el conocimiento y reconocimiento de la importancia de las plantas con alumnos de Primaria, por lo que parece interesante incorporarla en la formación de maestros mediante dos posibles vías. Una de ellas es a través del análisis pormenorizado de la actividad, en el marco de la asignatura Enseñanza y Aprendizaje del Medio Natural; para ello, los estudiantes de grado han de valorar los objetivos educativos de la propuesta, la diversidad de contenidos que podrían trabajarse, así como el papel del alumno y del docente en el desarrollo de la misma. La otra vía podría ser en el marco de la asignatura Prácticas II, mediante la preparación, puesta en práctica y evaluación de la actividad con su alumnado de Primaria, adaptándola al nivel del grupo y a los ejemplares del entorno de los centros de prácticas. En futuros trabajos se evaluará la puesta en práctica de sendas vías en la formación inicial de maestros de Primaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades la concesión del proyecto PGC2018-097988-A-I00, en el cual se enmarca esta propuesta.

**REFERENCIAS**

Allen, M. (2017). Early understandings of simple food chains: A learning progression for the preschool years. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1485-1510

Borsos, E. (2018). The gamification of elementary school biology: a case study on increasing understanding of plants. *Journal of Biological Education*, 1-14.

Strgar, J. (2007). Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education*, 42(1), 19-23.

Wandersee, J., y Schlusser, E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82-86.

## **Percepciones de maestros y maestras de Educación Primaria sobre el uso de estrategias cooperativas dentro del programa Andalucía Profundiza**

### **Perceptions of Primary Education teachers about the use of cooperative strategies within the Andalucía Profundiza programme**

**Cristina García-Ruiz<sup>1</sup>, Teresa Lupión-Cobos<sup>2</sup>, Ángel Blanco-López<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga, Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**<sup>1</sup> crisgarcia@uma.es; <sup>2</sup> teluco@uma.es; <sup>3</sup> ablancol@uma.es**

#### **RESUMEN**

Se analizan las percepciones de maestros/as de Educación Primaria en ejercicio participantes en un programa institucional de innovación educativa denominado Andalucía Profundiza, sobre el uso de enfoques y estrategias didácticas relacionadas con metodologías activas y aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las ciencias. Para la recogida de datos se utilizó un cuestionario adaptado del proyecto europeo PRIMAS. Los resultados obtenidos muestran que los beneficios asociados a este tipo de metodologías pueden suponer una ventaja a la hora de ser incorporadas en los proyectos Profundiza, si bien todavía requieren de un proceso de concienciación para ser implementadas por el profesorado en ejercicio.

**Palabras clave:** percepciones de maestros/as en ejercicio, Educación Primaria, aprendizaje cooperativo, programa Andalucía Profundiza

#### **ABSTRACT**

This communication analyses the perceptions of Primary Education teachers participating in an institutional programme of educational innovation called Andalucía Profundiza, on the use of pedagogical approaches and strategies related to active methodologies and cooperative learning in the science teaching. For the data collection, we used a questionnaire adapted from the European project PRIMAS. The obtained results show that the benefits associated with this type of methodologies can be an advantage when they are incorporated into Profundiza projects, although they still require an awareness process to be implemented by practising teachers.

**Keywords:** in-service teachers' beliefs, Primary Education, cooperative learning, Andalucía Profundiza programme

## EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE COOPERATIVO

Las necesidades de aprendizaje del siglo XXI requieren del uso de nuevas líneas metodológicas que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la generación de un conocimiento compartido, en el que el alumnado se convierta en el centro de su propio aprendizaje. Esto supone que el profesorado en ejercicio ha de abordar nuevos retos docentes mediante la búsqueda de dinámicas y propuestas innovadoras, tarea a la que contribuyen los programas de innovación institucionales. En concreto, las técnicas de trabajo cooperativo, que a menudo aparecen asociadas a este tipo de programas, se establecen como dinámicas favorecedoras en el aula (Fernández, González y De-Juanas, 2012), permitiendo la implicación del alumnado como “investigador novel”, enriqueciendo su actividad mediante un tratamiento científico-tecnológico de los problemas y abordando la puesta en práctica de estrategias de resolución a través de diferentes perspectivas. No obstante, su aplicación puede resultar un reto docente (Lupi3n-Cobos & Mart3n-G3mez, 2016), ya que requiere un dise1o cuidadoso de las actividades a desarrollar y su posterior enriquecimiento, para asegurar as3 la implicaci3n del alumnado en los problemas planteados. En este sentido, el programa Andalu3a Profundiza<sup>1</sup> orientado a los ciclos de Educaci3n Primaria y Educaci3n Secundaria Obligatoria, promueve el desarrollo del trabajo por proyectos en el alumnado, intentando promover en estos su acercamiento a la investigaci3n cient3fica, convirti3ndolo en agente activo de su propio aprendizaje.

### *Percepciones sobre estrategias de aprendizaje cooperativo*

Las percepciones relativas a estrategias did3cticas relacionadas con el aprendizaje cooperativo del profesorado de Educaci3n Primaria participante en los proyectos asociados al programa Andalu3a Profundiza se recogen a continuaci3n para una muestra de un total de 75 maestros/as en ejercicio de diferentes centros educativos ubicados en la zona de Andalu3a oriental. El cuestionario planteado, cuyas respuestas siguen una escala tipo Likert (1, “totalmente en desacuerdo” y 4, “totalmente de acuerdo”), es una adaptaci3n del proyecto europeo PRIMAS.<sup>2</sup> Los 23 3tems analizados se han estructurado en diferentes bloques, todos ellos relacionados con la implementaci3n de estrategias y enfoques de trabajo cooperativo. Los resultados en cuanto a la conexi3n con la motivaci3n del alumnado y la dependencia del conocimiento en la pr3ctica de metodolog3as activas de ense1anza-aprendizaje se muestran en la tabla 1 (3tems 3a, 3c, 4p y 4q), en la que se aprecia como la mayor3a de docentes encuestados considera que existe una relaci3n directa positiva

---

<sup>1</sup> <http://profundiza.org>

<sup>2</sup> The PRIMAS Project: promoting inquiry-based learning (IBL) in mathematics and science education across Europe ([www.primasproject.eu](http://www.primasproject.eu))



con la motivación del alumnado, sin que sea un requisito para su éxito el nivel de conocimiento inicial del mismo o su perfil académico.

Tabla 1. *Percepciones sobre la motivación y la dependencia del conocimiento.*

Las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje...	Media ( $\sigma$ )
3a. ...son adecuadas para afrontar problemas de motivación del alumnado.	3,72 (0,45)
3c. ...son apropiadas para abordar problemas de aprendizaje del alumnado.	3,57 (0,57)
4p. ...requieren que el alumnado tenga un amplio conocimiento inicial.	2,01 (0,76)
4q. ...no son efectivas en alumnado de bajo rendimiento.	1,78 (0,72)

Entre los problemas referidos a la implementación de estas estrategias (tabla 2), destacamos los resultados obtenidos para los ítems 4c, 4r, 4i y 4t, mostrando en los que se observa una alta preocupación por la necesidad de acceder a programas específicos de formación o la forma de evaluación de este tipo de metodologías, entre otros.

Tabla 2. *Percepciones sobre las dificultades asociadas al uso de metodologías activas.*

Encuentro dificultades en la práctica de metodologías activas porque...	Media ( $\sigma$ )
4c. ...no dispongo de materiales didácticos adecuados.	2,73 (0,81)
4r. ...necesito acceso a programas de formación específicos.	2,77 (0,85)
4i. ...las evaluaciones a las que se enfrenta mi alumnado no tienen en cuenta todos los aspectos desarrollados con estas metodologías.	2,81 (0,87)
4t. ...habitualmente el número de estudiantes por clase es muy elevado para que estas metodologías sean efectivas.	2,87 (1,03)

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran una percepción positiva de los maestros/as en activo sobre el uso de estrategias y dinámicas relacionadas con el aprendizaje cooperativo o la indagación científica y el aprendizaje basado en proyectos, lo que puede resultar en una ventaja para su incorporación en los proyectos Profundiza. No obstante, todavía se requiere de un proceso de concienciación para ser implementadas por el profesorado en ejercicio, que identifica varias dificultades asociadas a su práctica, al indicar que existe una necesidad tangible de proporcionar una mayor formación del profesorado (Lupión y Martín, 2016).

**AGRADECIMIENTOS:** Este trabajo forma parte del proyecto I+D de Excelencia (CPAIM) (EDU2017-82197-P) financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades 2017.

## REFERENCIAS

- Fernández, M.P., González, M. y De-Juanas, A. (2012). El alcance del trabajo cooperativo en el aula desde el punto de vista de los maestros de Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10, 171–194.
- Lupión-Cobos, T. y Martín-Gámez, C. (2016). Desarrollo profesional docente de profesorado de secundaria en una experiencia de innovación mediante investigaciones escolares. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13, 686–704.

**Seguimiento de la transferencia a la práctica a través de las prácticas externas. El caso de la argumentación científica**  
**The transfer to practice through external practices. The case of scientific argumentation**

**Daniel Cebrian-Robles<sup>1</sup>, Antonio-Joaquín Franco-Mariscal<sup>2</sup> y Ángel Blanco-López<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

**<sup>1</sup> dcebrian@uma.es; <sup>2</sup> antoniojoaquin.franco@uma.es; <sup>3</sup> ablancol@uma.es**

**RESUMEN**

Las competencias adquiridas en la universidad deben de ser aplicadas a los contextos profesionales. En muchos casos se demuestra que no se producen por una falta de seguimiento entre programas formativos y transferencia a la práctica. Este trabajo presenta una metodología para hacer un seguimiento de las competencias alcanzadas en las asignaturas a través de las memorias de prácticas externas. Se presenta un caso sobre competencias científicas de argumentación desarrollado con una muestra de 98 estudiantes del Grado en Educación Primaria, de los cuales 57 realizaron un programa formativo sobre argumentación y 41 no. Los resultados indican que los estudiantes que participaron en el programa formativo muestran un mayor grado de aplicación y transferencia a la práctica de las competencias en argumentación que los que no desarrollaron dicho programa.

**Palabras clave:** transferencia a la práctica, Prácticum, argumentación, maestros en formación inicial.

**ABSTRACT**

The competencies learned at university must be applied to different professional contexts, what in many cases is shown not to occur due to a lack of monitoring between training programs and transfer to practice. This work presents a methodology for monitoring the competences acquired in the subjects through the reports of external practices. A case is presented on scientific argumentation competence developed with a sample of 98 pre-service elementary teachers, of which 57 carried out a training program on argumentation and 41 did not. The results show that the pre-service elementary teachers who participated in the training program have a better application and transfer to the practice of the competencies in argumentation than those who did not take part in the program.

**Keywords:** transfer to practice, Practicum, argumentation, Pre-service Elementary Teachers.

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales brechas que existe entre universidad y carrera profesional es la desconexión entre las competencias profesionales, generales o específicas, necesarias en el mercado laboral y las que poseen los egresados de las instituciones educativas superiores (Navío-Gámez, 2005). Aunque ambas pueden ser enseñadas y aprendidas en la educación superior, es necesario que se produzca una transferencia de conocimiento. En el ámbito de los maestros en formación inicial (MFI), las prácticas externas permiten hacer un seguimiento de esta transferencia puesto que en ellas ponen en juego sus competencias. Para el caso de la competencia en argumentación (Osborne et al., 2019) en este trabajo se muestra una metodología para analizar cómo se ha llevado a cabo dicha transferencia.

## METODOLOGÍA

En este estudio participaron 98 MFI que cursaron la asignatura de Enseñanza de las Ciencias en el Grado de Primaria en la Universidad de Málaga en el curso 2015-16, siendo 57 de un grupo experimental y 43 de un grupo de control. El grupo experimental desarrolló un programa formativo sobre argumentación (Cebrián-Robles, Franco-Mariscal y Blanco-López, 2018) de 12 horas que abordaba, entre otras, la utilización del modelo de argumentación de Toulmin, la construcción de argumentos completos y la evaluación con y sin criterios de evaluación, el juego de rol como práctica de contra-argumentación y la reflexión sobre la evolución individual de los argumentos. La figura 1 muestra el esquema de análisis para conocer la eficacia del programa formativo y de la capacidad de los MFI de transferir la argumentación científica a su práctica educativa. En su parte izquierda recoge la evaluación del aprendizaje adquirido por los MFI mediante la comparación de un pre-test y post-test, y en la derecha, la fase de prácticas, en la que es deseable que el MFI ponga en práctica las competencias adquiridas.

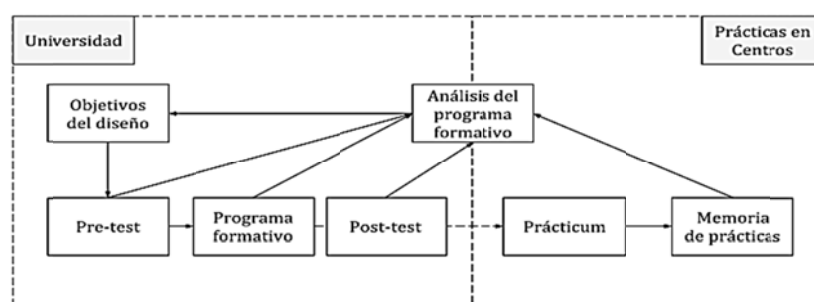


Figura 1. Esquema de análisis y seguimiento de la transferencia a la práctica

Los MFI deben diseñar e implementar una propuesta de intervención, pudiendo realizarla de cualquier tema educativo, no estando obligatoriamente vinculadas a la práctica de argumentación. La transferencia a la práctica se puede constatar a través de estos diseños. La primera acción a realizar en el análisis es definir palabras clave que permitan hacer una búsqueda masiva en todas las memorias de prácticas de los MFI. En este caso se empleó inicialmente “argu” como palabra clave para conocer si se habían utilizado términos que lo incluyesen, y los de “prueba”, “justificación” y “conclusión” para conocer si se refirieron a términos específicos de los elementos esenciales de un argumento (Jiménez-Aleixandre, 2010). Esta búsqueda permitió agrupar las memorias de los MFI en tres categorías: (C1) las que mencionan la argumentación, pero no se refleja en el diseño de las actividades ni en su intervención; (C2) las que lo mencionan en el diseño de las actividades, pero luego no se lleva a la práctica y (C3) las que mencionan la argumentación en el diseño y además lo lleva a la práctica.

## RESULTADOS

Para conocer si los MFI habían adquirido competencias en argumentación se compararon los porcentajes de estudiantes que hacen referencia a la argumentación en sus memorias, fundamentalmente, mediante juegos de rol, cuestiones socio-científicas y debates, según las categorías C1, C2 y C3 para el grupo experimental y control (figura 2). Se observa que los MFI que no habían participado en el programa de argumentación no fueron capaces de reflejar esta competencia en sus memorias de forma significativa según la prueba exacta de Fisher ( $p = 0.0098$ ;  $p > 0.05$ ) del mismo modo que los del grupo experimental.

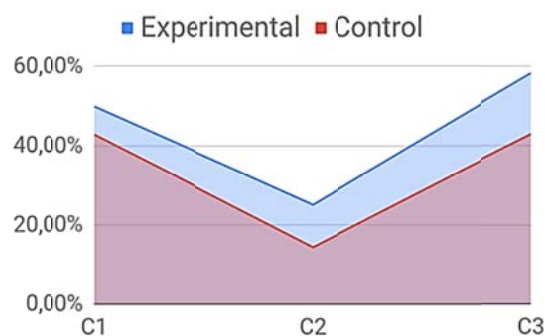


Figura 2. Porcentaje de MFI que reflejan la argumentación en cada categoría

## CONSIDERACIONES FINALES

La incorporación de programas formativos para mejorar las competencias de los MFI es crucial para que exista una transferencia a la práctica, ya sea en las prácticas externas, o en el entorno profesional del alumnado. Los resultados de

este trabajo animan a realizar un seguimiento de las competencias de interés, y muestra un ejemplo de análisis de las prácticas externas de MFI.

### **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo forma parte del proyecto I+D de Excelencia (CPAIM) (EDU2017-82197-P) financiado por MINECO 2017.

### **REFERENCIAS**

- Cebrián-Robles, D., Franco-Mariscal, A.J. y Blanco-López, Á. (2018). Preservice Elementary Science Teachers' Argumentation Competence: Impact of a Training Programme. *Instructional Science*, 46(5), 789–817.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 Ideas Clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas* (Vol. 12). Barcelona: Graó.
- Navío-Gámez, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, 213–234.
- Osborne, J. F., Borko, H., Fishman, E., Gomez Zaccarelli, F., Berson, E., Busch, K. C. y Tseng, A. (2019). Impacts of a Practice-Based Professional Development Program on Elementary Teachers' Facilitation of and Student Engagement With Scientific Argumentation. *American Educational Research Journal*, 1-14.

## **Dificultades e impresiones sobre la implementación del proceso de diseño de ingeniería para la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria**

### **Difficulties and impressions about the implementation of the engineering design process for teaching science in primary education**

**María Diez-Ojeda<sup>1</sup>, Jairo Ortiz-Revilla<sup>2</sup> e Ileana M. Greca<sup>3</sup>**

**Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas Específicas. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales**

<sup>1</sup> mdojeda@ubu.es; <sup>2</sup> jortizr@ubu.es; <sup>3</sup> imgreca@ubu.es

#### **RESUMEN**

La adquisición de conceptos científicos es el principal objetivo que plantean los docentes para la enseñanza de las ciencias. No obstante, la sociedad demanda su aplicación de manera interdisciplinar para la resolución de problemas. Para ello, se recomienda abordar en el aula la metodología de indagación y el proceso de diseño de ingeniería (PDI) dentro de algunos enfoques como STEM o STEAM. De la primera, existen numerosos estudios que analizan las dificultades y beneficios que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero en el PDI aún no hay evidencias. En el presente estudio se recogen las dificultades e impresiones manifestadas por una muestra de docentes al diseñar e implementar una secuencia basada en el PDI con alumnado de Educación Primaria.

**Palabras clave:** STEAM, proceso de diseño de ingeniería, Educación Primaria, enseñanza de las ciencias, estrategias didácticas.

#### **ABSTRACT**

The acquisition of scientific concepts is the main objective posed by teachers for the teaching of science. However, society demands its application in an interdisciplinary way to solve problems. To do this, it is recommended to address inquiry and the engineering design process (EDP) methodologies in the classroom within some approaches such as STEM or STEAM. From the first, there are numerous studies that analyse the difficulties and benefits that the teaching-learning process presents, but in the EDP there is as yet no evidence. This study collects the difficulties and impressions expressed by a sample of teachers who have designed and implemented a sequence based on the EDP with primary education students.

**Keywords:** STEAM, engineering design process, primary education, science education, didactics strategies.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

En un mundo cada vez más técnico y especializado, la necesidad de una ciudadanía científica y tecnológicamente alfabetizada nunca ha sido mayor. Comprender las prácticas y procesos que intervienen en el conocimiento científico y tecnológico es fundamental para generar un pensamiento crítico en la sociedad. No obstante, numerosos estudios advierten que los sistemas educativos no son capaces de dar respuesta a estas demandas. Es cierto que a los maestros de Educación Primaria se les exige en la actualidad la incorporación de nuevas metodologías y estrategias didácticas para conseguir que el alumnado desarrolle la competencia científica y tecnológica. En el informe "Science education for a responsible citizenship" (EC, 2015) se resalta la necesidad de desarrollar una enseñanza de las ciencias dentro de enfoques interdisciplinarios del tipo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) de tal manera que se trabajen estas disciplinas tal y como se utilizan para la resolución de problemas y desafíos en la vida real. Greca (2018) ha propuesto la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) y el Proceso de Diseño de Ingeniería (PDI) como las dos metodologías de enseñanza-aprendizaje más adecuadas para trabajar el enfoque STEAM en Educación Primaria, ya que favorecen la participación activa del alumnado en las actividades de resolución de problemas y promueven la construcción del pensamiento científico-tecnológico y la toma de decisiones. Se han realizado diversos estudios sobre las dificultades que se encuentran los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando la ECBI, haciendo hincapié en la inclusión de esta en los planes de formación universitarios de los maestros. Sin embargo, en la actualidad no existen estudios que muestren estas dificultades en la enseñanza-aprendizaje a través del PDI en la Educación Primaria. Por ello, en el presente trabajo se muestran las dificultades e impresiones encontradas en una muestra de docentes, que están cursando el Título de Experto Universitario en enseñanza STEAM con programación y robótica educativas ofertado desde la Universidad de Burgos, en el diseño y la implementación de una secuencia basada en el PDI, pretendiendo que sirva como punto de partida para futuras investigaciones.

## **ANÁLISIS DEL CASO: IMPLEMENTACIÓN DEL PDI EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

### **Descripción de la muestra y metodología**

La muestra constó de 6 individuos (2 hombres y 4 mujeres), con diferente formación tanto científico-tecnológica como en didáctica: Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Magisterio en Educación Primaria, Educador Social y Técnico en Informática, todos con diferentes estudios posteriores que cumplimentaban su formación en didáctica y/o científico-tecnológica. Partimos de que toda la muestra poseía experiencia trabajando con metodologías activas con alumnado de Educación Primaria en actividades no formales y estaba cursando un título propio en enseñanza STEAM



que le había formado tanto en la ECBI como en el PDI. Tras esta formación se pidió que diseñasen de manera conjunta una propuesta basada en el PDI para trabajar en 5º de Educación Primaria, que posteriormente llevaron ellos mismos a cabo y finalmente la implementaron con el alumnado. Tras la puesta en práctica se procedió a realizar un proceso de reflexión grupal dirigido por los investigadores. La toma de datos se realizó durante todo el proceso a través de anotaciones y grabaciones de audio para posteriormente efectuar un análisis cualitativo.

### **Impresiones y dificultades manifestadas por los docentes**

Tras el análisis se ha valorado describir en este trabajo las principales dificultades generales que se han detectado durante el diseño y la implementación de la propuesta utilizando el PDI:

*Durante el diseño:* toda la muestra presentó dificultad en la definición de la situación problema en cuanto a los requisitos y limitaciones a plantear y también para conseguir orientarla hacia los conceptos científicos que querían abordar. La elección de los materiales a facilitar no les resultó difícil, pero conllevó ciertas discusiones determinar cuál era la forma y el momento más adecuados.

*Durante la implementación:* una de las mayores dificultades que vieron era facilitar al alumnado las herramientas para que consiguiera realizar la reflexión inicial en la cual, a través del diseño, trascurre de lo concreto a lo abstracto. No obstante, manifestaron que las fases iniciales de diseñar y planificar (pese a su formación) también son las que más dificultad les entrañó.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

Hay que indicar que todos manifestaron que previamente habían realizado actividades utilizando el PDI con alumnado de Educación Primaria. No obstante, tras el proceso han concluido que las actividades que planteaban eran meramente instrucciones de construcciones sin matices en las bondades que aporta esta metodología, principalmente trabajando estrategias metacognitivas con el alumnado. Pese a las dificultades, cabe destacar la sorpresa de los docentes de la cantidad y calidad de las ideas que plasmó el alumnado, subrayando que se consiguió ver el error como un punto de mejora potenciando la aplicación de conceptos para resolver un problema.

### **REFERENCIAS**

- European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship*. Bruselas, Bélgica: European Union.
- Greca, I. M. (2018). La enseñanza STEAM en la Educación Primaria. En I. M. Greca y J. Á. Meneses Villagrà (Eds.), *Proyectos STEAM para la Educación Primaria. Fundamentos y aplicaciones prácticas* (pp. 16-36). Madrid, España: Dextra.



## Creando redes en torno al Trabajo por Proyectos

### Developing Networks around Project Work

**Victoria Muñoz, Soledad García, Ana Rivero, Soraya Hamed, Paula Daza, Nicolás de Alba, Irene Jimenéz, Jose Manuel Lavié, Elisa Navarro, Maria José Rebollo y Valeria Castillo**

**Facultad de Educación, Universidad de Sevilla**

**tinoco@us.es, solgar@us.es, arivero@us.es, sha@us.es, pdaza@us.es,  
irene@us.es, lavie@us.es, enavarro5@us.es, mjrebo@us.es,  
valcaslor@gmail.com**

#### RESUMEN

La conexión entre teoría y práctica en la formación docente es un problema no resuelto. Desde la literatura especializada se aportan diversas estrategias para disminuir esta brecha, siendo el establecimiento de más y mejores relaciones entre la universidad y los centros docentes una de las que se suele proponer de manera unánime. Atendiendo a esta premisa, en este trabajo se presenta un proyecto de innovación para enseñar a los futuros docentes a enseñar mediante proyectos de trabajo, en colaboración con profesionales en activo y con la pretensión de que los aprendizajes desarrollados sean más fácilmente transferibles a los contextos de práctica profesional.

**Palabras clave:** formación inicial, trabajo por proyectos, relación teoría-práctica, redes docentes.

#### ABSTRACT

The connection between theory and practice in teacher education is an unresolved problem. From the specialized literature several strategies are contributed to diminish this gap, being the establishment of more and better relations between the university and the educational centers one of those that is usually proposed unanimously. Based on this premise, this paper presents an innovation project to teach pre-service teachers to teach through work projects, in collaboration with active professionals and with the aim that the developed learning is more easily transferable to the contexts of professional practice.

**Keywords:** initial teacher training, project work, theory-practice relationship, teacher networks

## **INTRODUCCIÓN**

La educación superior tiene ante sí un gran reto: promover personas cultas, que sean competentes en sus correspondientes ámbitos profesionales. Para ello es preciso cambiar el foco de atención, de manera que el objetivo deje de ser la transmisión de conocimientos ya formalizados para pasar a promover el desarrollo de las competencias de las y los estudiantes a través de metodologías activas y centradas en la investigación de los estudiantes. Esto es especialmente importante cuando nos referimos a la formación docente, donde existen dificultades para transferir a la práctica profesional la formación recibida durante el Grado. Este problema ha sido analizado en numerosos trabajos, destacándose en ellos la necesidad de establecer más y mejores relaciones entre la universidad y los centros docentes (Zeichner, 2010), integrando en la formación inicial experiencias auténticas en contextos reales y fomentando la reflexión de los futuros docentes en, sobre y para la práctica (Pérez Gómez, 2010).

En este marco, algunos profesores y profesoras de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla de distintas áreas de conocimiento, estamos desarrollando un proyecto de innovación que pretende enriquecer la formación inicial del profesorado en los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria y generar una red de docentes con el Trabajo por Proyectos como hilo conductor.

## **EL TRABAJO POR PROYECTOS**

El trabajo por proyectos constituye, más que una metodología docente, un enfoque o perspectiva para construir otro modelo educativo, coherente con perspectivas constructivistas (Kikotsai, Menzies y Wiggins, 2016). En el trabajo por proyectos la actividad del alumnado es central, siendo éstos, con la guía del docente, quienes conducen su propio aprendizaje a través de la indagación y el trabajo colaborativo para crear un proyecto resolviendo problemas, cuyos resultados se comparten de forma auténtica y apropiada. Además, se perfila como una herramienta útil para desarrollar en el alumnado habilidades relevantes para ejercer la ciudadanía en el presente y en el futuro, puesto que llevar a cabo un proyecto implica desarrollar y utilizar naturalmente la lectura y la escritura, manejar conceptos científicos, hacer uso de nuevas tecnologías, pensar reflexiva y críticamente, comunicarse y colaborar con los otros (Bell, 2010).

## **METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES**

Los docentes que participamos en este proyecto de innovación trabajamos de forma colaborativa para organizar y llevar a cabo acciones formativas diversas potenciando la interacción entre el alumnado de nuestras clases y el profesorado en activo que trabaja por proyectos. En concreto, algunas de las actividades previstas para este curso son: crear un mapa de aulas/centros en las que se trabaja

por proyectos en Andalucía y exposición pública del mismo en la Facultad de Educación; organizar un banco de recursos digitales (grabaciones de aula, materiales, secuencias didácticas, entrevistas a docentes) que sirvan como base y ejemplo en la formación inicial de los docentes; desarrollar experiencias propias de trabajo por proyectos en el marco de nuestras asignaturas; búsqueda en los fondos del Museo Pedagógico de nuestra Facultad de testimonios del pasado vinculados al trabajo por proyectos y exposición de los hallazgos; cinefórum a partir de un audiovisual elaborado con entrevistas grabadas a docentes que trabajan por proyectos; conferencias y/o talleres de personas relevantes en el ámbito; organización de unas Jornadas formativas de Trabajo por Proyectos, que incluirán la presencia en la facultad de profesores y estudiantes de distintos niveles educativos.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

El proyecto se está desarrollando a lo largo de este curso, por lo que los resultados no están aún analizados de forma completa y precisa. Podemos avanzar que la propuesta de actividades ha resultado ambiciosa y ha sido necesario centrarse en algunas de ellas (las que implican interacción entre estudiantes y docentes en activo, por ejemplo mediante talleres y conferencias en nuestras aulas o a nivel de centro) y posponer la culminación de otras a siguientes cursos (por ejemplo, el mapa de aulas/centros que trabajan por proyectos y la coordinación entre diversas asignaturas de cada Grado, trabajando por proyectos). Las actividades desarrolladas han gozado de una amplísima aceptación por parte de los estudiantes, según las encuestas cumplimentadas. Las sugerencias que realizan en este mismo instrumento sobre otras actividades, están relacionadas, precisamente, con las actividades de continuación previstas. Todo ello nos permite concluir que el desarrollo del proyecto es coherente con los objetivos que se planteaba y nos anima a continuar su desarrollo en siguientes cursos.

### **REFERENCIAS**

Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83, 39-43.

Kokotsaki, D., Menzies, V. y Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19 (3), 267-277

Pérez Gómez, A.I. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68, 37-60.

Zeichner, K. (2010). Nuevas epistemologías en formación del profesorado. Repensando las conexiones entre las asignaturas del campus y las experiencias de prácticas en la formación del profesorado en la universidad. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68, 123-149.

**“Una mirada científica a los animales que nos rodean”: una propuesta para trabajar las destrezas científicas básicas desde la regulación de los aprendizajes**

**“A scientific view of the animals around”: a proposal to launch basic scientific skills starting from the regulation of learning**

**María Napal Fraile<sup>1</sup>, Isabel Zudaire Ripa<sup>2</sup> e Irantzu Uriz Doray<sup>3</sup>**

**Universidad Pública de Navarra . Departamento de Ciencias**

**<sup>1</sup>maria.napal@unavarra.es; <sup>2</sup>mariaisabel.zudaire@unavarra.es;**

**<sup>3</sup>iranzu.uriz@unavarra.es**

**RESUMEN**

Cuando se anima a niños y niñas a mirar el mundo con ojos de científicos, su mirada cambia para siempre, y se amplían las dimensiones del mundo que conocen, que pueden explicar y predecir, y por lo tanto amar y desear conservar. El conocimiento del medio natural tiene una amplia presencia en los currículos y, a pesar de ello, en la etapa de Educación Primaria se aprende poco sobre biodiversidad. Por ello, se ha diseñado una propuesta para ilustrar de la biodiversidad (artrópodos), centrada en el desarrollo de destrezas científicas básicas (observación, comunicación), y basada en la regulación (auto- y entre iguales) de los aprendizajes. La experiencia se ha llevado adelante con más de 150 escolares; los resultados fueron comunicados en una exposición y una charla dirigida a docentes en activo y en formación, y los talleres se repitieron con alumnado del Grado de Magisterio de Educación Primaria.

**Palabras clave:** formación profesorado, innovación educativa, biodiversidad, ilustración científica, destrezas científicas

**ABSTRACT**

When we encourage children to see the world through the eyes of a scientist, their vision changes forever: the world they know, they can explain and predict, and, as a consequence, they love and wish to protect is enlarged. The natural environment has a wide presence in the curricula and, despite this, Primary School student learn little about biodiversity. For this reason, we have designed and enacted a proposal to illustrate biodiversity (arthropods), focused on the development of basic scientific skills (observation, communication), and based on the regulation (self- and peer-to-peer) of learning. The experience has been carried out with more than 150 schoolchildren. The results were shown in an open exhibition, aimed to in-

service and pre-service Primary School teachers, and the experience repeated with teachers in training.

**Keywords:** Teacher training, educational innovation, biodiversity, scientific illustration, scientific skills

## **DIFICULTADES EN EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN PRIMARIA**

El conocimiento del medio natural está bien representado en el currículum oficial de la Educación Primaria y, pese a ello, el alumnado presenta severas dificultades o carencias en su conocimiento sobre diversidad. Parte del origen de este problema podría encontrarse en características de los libros de texto de la etapa: su marcado carácter antropocéntrico, la desconexión entre los elementos (Alonso & Penella, 2013), y el predominio de una clasificación de animales y plantas basada en una sistemática ya construida, y ajena al alumnado, y no según su función en el ecosistema.

Existe, además, una fuente adicional y más básica de dificultades: la falta de concreción en el estudio de los animales y plantas del entorno. Diferentes autores proponen que en Primaria se parta de una diversidad fácilmente identificable (Barker y Slingsby, 1998), para poder pasar más tarde al estudio de interacciones más complejas y abstractas (Fuentes y García Barros, 2015). La realidad es que, en el aula, la diversidad muy pocas veces se aborda desde la observación directa, profunda e inquisitiva.

Teniendo en cuenta todo esto, lanzamos una propuesta de intervención donde se trabajan destrezas científicas básicas asociadas al conocimiento de la biodiversidad, y técnicas de autorregulación de los aprendizajes. Junto con profesorado de Primaria implicado, se busca validarla en el aula y transformarla en una práctica exportable y transformadora.

## **PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

La propuesta, que este año se ha llevado a cabo con más de 150 escolares de 3º y 4º de Primaria de 3 centros escolares de la C.F. de Navarra, se estructura en torno a dos pilares: el desarrollo de destrezas científicas básicas (observar, medir, comunicar – ilustrar, describir-, etc. (Padilla, 1991)) y la regulación de los aprendizajes. Los talleres planteados combinan las altas expectativas (y, por tanto, un alto nivel de exigencia) con un enfoque de mejora continua, basado en el esfuerzo y no en las capacidades individuales (*Growth mindset*; Dweck, 2008). Para lograr esto, se plantea una estrategia basada en la autorregulación (regulación aplicada por el propio aprendiz) (Jorba y Sanmartí, 1996), apoyada por una retroalimentación (*feedback*) adecuada por parte de los compañeros. La retroalimentación deberá ser precisa, constructiva y centrada en las soluciones.

### **Planificación de las sesiones**

La propuesta se basa en la ilustración “científica” de un artrópodo, que se va refinando a largo de 3 sesiones.

*Sesión 1 (50 min.). Con los ojos de un científico.* Dibujo libre, individual. Se cuenta con artrópodos preservados en metacrilato, que permiten su manipulación por escolares de todas las edades y lupas de mano (aumento 5x).

*Sesión 2 (100 min.). ¿Podemos mejorar?* Se elige un dibujo por grupo, ayudados por una rúbrica. La dinámica de la sesión será la misma que en la secuencia *Austin’s butterfly (Austin’s butterfly: models, critique and descriptive feedback. EL learning)*, completando uno o dos ciclos de mejora de las ilustraciones.

*Sesión 3 (50 – 100 min.). ¿Por qué soy así?.* Se introduce la idea de estructura – función con ejemplos de picos de aves, aparatos bucales de artrópodos y locomoción de vertebrados. Se realiza un último ciclo de mejor centrado en los detalles (patas, antenas, ojos) en referencia al modo de vida del taxón escogido.

Los resultados y planteamiento de la propuesta fueron objeto de una charla y exposición públicas, abiertas a centros escolares de la comunidad y alumnado de los Grados de Maestro de Educación Primaria de la UPNA y divulgados además mediante un catálogo virtual y en otros foros de innovación docente. Además, y con el fin de exponer al alumnado a la misma experiencia para la observación de la biodiversidad, desarrollo de destrezas científicas y autorregulación, los talleres se repitieron en las prácticas de la asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales (2º curso, Grado Maestro EP).

### **Evaluación de la propuesta**

Las grabaciones efectuadas durante las sesiones permitirán evaluar la calidad de la interacción entre iguales, la evidencia de procesos de regulación (planificación y corrección), así como la precisión y corrección de los comentarios.

El desarrollo de destrezas científicas se analizará a partir de las ilustraciones, y una posterior prueba de evaluación para comprobar la retención de los aprendizajes.

El impacto de la propuesta global se está analizando mediante cuestionarios y entrevistas semiestructuradas a escolares y docentes participantes.

### **REFERENCIAS**

Alonso, C.C. y Penella, M.J.M. (2013). Analysis of the concept of biodiversity in textbooks second primary cycle in Valencia (Spain). *Perfiles Educativos*, 35(141), 97-114.

- Dweck, C. S. (2008). *Mindset: The new psychology of success*. Random House Digital, Inc.
- Fuentes Silveira, M.J. y García Barros, S. (2015). El estudio de la biodiversidad. Una propuesta de progreso para primaria y secundaria obligatoria. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 79, 25-34.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación.
- Padilla, M.J. (1991). *Science activities, process skills, and Thinking*. In: Glynn, S.M., Yeany, R.H. y Britton, B.K. (1991). *The psychology of learning science*. LEA: Hillsdale (New Jersey).

## **Herramientas didácticas lúdicas para maestros de Educación Primaria en sus clases de Ciencias**

### **Playful didactic tools for Primary Education Teachers in their Science classes**

**Jose Manuel Montejo Bernardo<sup>1</sup>**

**Universidad de Oviedo. Departamento de Ciencias de la Educación**

**<sup>1</sup>montejojose@uniovi.es**

#### **RESUMEN**

Las asignaturas de Ciencias no suelen aparecer entre las preferidas por los estudiantes del Grado de Educación Primaria, y muchos alumnos afirman además que les cuesta entender las clases. Por otra parte, señalan que no se sienten seguros a la hora de enseñar este tipo de contenidos a sus alumnos y que se encuentran faltos de recursos que les ayuden con sus futuras clases en dicho campo. En este trabajo se detallan varias herramientas de tipo lúdico (juguetes, juegos, pasatiempos, experimentos) que el autor utiliza en sus clases con los estudiantes del Grado de Maestro en Educación Primaria y que están implementadas para que posteriormente ellos puedan emplearlas con sus propios alumnos.

**Palabras clave:** Educación Primaria, juguetes científicos, pasatiempos, física y química

#### **ABSTRACT**

Science subjects are not very appealing for our future Primary Education Teachers and many of them express their difficulties in order to understand the subject. On the other hand, they do not feel confident when teaching science and they think that there is a lack of resources to help them do so. In this communication, the author explains some playful tools (toys, games, puzzles) used in his classes with the students at Primary Education Teacher Degree, and that are implemented to be used by them with their future pupils.

**Keywords:** Primary Education, scientific toys, puzzles, physics and chemistry



## INTRODUCCIÓN

Un porcentaje relativamente alto de los estudiantes del grado de Educación Primaria afirman que no se les dan bien las materias “de ciencias”, que “no valen” para entenderlas y en consecuencia no se sienten seguros y cómodos al enseñar contenidos de ciencia a sus alumnos. En sus clases de practicum intentan minimizar las explicaciones técnicas y no salirse de lo que aparece en el libro de texto, evitando innovar o emplear otros materiales didácticos alternativos por miedo a no saber responder de forma confiada y correcta a las cuestiones de sus alumnos.

Considerando esta situación, en la asignatura de tercer curso *Didáctica de las Ciencias Experimentales* se trabajan conceptos de física y química utilizando diversos materiales de tipo lúdico: juegos de mesa, juguetes científicos y pasatiempos (algunos desarrollados por el propio autor), que los estudiantes pueden emplear posteriormente con sus futuros alumnos.

## ENSEÑAR CIENCIAS EN PRIMARIA “JUGANDO”

Con el uso de los materiales anteriormente mencionadas se trata de facilitar la comprensión de los conceptos trabajados en clase (Clerici, 2012), de modo que los futuros maestros de Primaria se sientan más cómodos y seguros cuando tengan que hablar de ciencia en sus clases. Pero además se pretende proporcionarles una serie de herramientas de tipo lúdico, con las que ellos se sientan a gusto y confiados, y que puedan utilizar con sus alumnos para enseñarles física y química de una forma sencilla y atractiva (Reeves y Pennell, 1987; Solbes Matarredona, Lozano Gutiérrez y García Molina, 2008; Selinger, 2013).

Para cada uno de los recursos se les indica qué contenidos del currículo de Educación Primaria se pueden trabajar y cómo hacerlo, se les proporciona información detallada (sin tecnicismos) de los conceptos o términos empleados, y en el caso de los juguetes se incluye una explicación de su funcionamiento.

- *Juegos*: Implican la participación de todos los estudiantes. Con ayuda de unos globos *se convierten* en átomos y se representan los tres tipos de enlace químico (Montejo Bernardo, 2018), con el aula convertida en una discoteca se ilustran los cambios de estado, se estudia la tabla periódica jugando al “hundir la flota” o se hace un repaso de científicos famosos con una variante del “quién es quién”.
- *Juguetes*: Se utilizan en algunas clases de teoría y en las prácticas de laboratorio. Se emplean juguetes comerciales (Montejo Bernardo, 2017) o hechos con materiales cotidianos (ludió con botella de agua, copa de Arquímedes con vaso de plástico, periscopio con cartulina...) para explicar por ejemplo la diferencia entre fenómenos físicos y químicos, algunos fenómenos ópticos, los distintos tipos de fuerzas, el funcionamiento de máquinas simples, o la corriente eléctrica.

- *Pasatiempos*: Aquí se incluyen videojuegos sencillos y de acceso libre relacionados con contenidos vistos en clase (p. e. *Gravity Planets* para el tema de fuerzas), sopas de letras, crucigramas, juegos de relacionar ideas y conceptos, o de emparejar imágenes con personajes o con hechos. Algunos son materiales ya disponibles en la red o en la literatura especializada (Franco Mariscal, 2008) y otros son diseñados por el propio autor para trabajar contenidos concretos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Aun a falta de un análisis detallado y cuantitativo, el autor considera que los resultados obtenidos con la propuesta presentada son positivos y que su aplicación ha trascendido de la propia aula. En los últimos cinco años, quince estudiantes han implementado en sus TFG alguno de los recursos comentado aquí u otros similares desarrollados por ellos mismos, varios estudiantes los han utilizado durante sus periodos del Prácticum de tercer o cuarto curso (comunicación personal al autor), y en un sondeo realizado este año sobre si consideran el utilizar alguno/s de los materiales vistos en clase en su futura labor docente, la respuesta ha sido mayoritariamente positiva. Por otra parte, algunos de los juegos fueron testeados con alumnos de primaria en *La Semana de la Ciencia* (en colaboración con la UCC+i de la Universidad de Oviedo), con muy buena acogida de los estudiantes y gran interés por parte de los docentes que los acompañaban.

## REFERENCIAS

- Clerici, C. (2012). El juego como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el nivel superior. *Revista Diálogos Pedagógicos*, 19(2), 136-140.
- Franco-Mariscal, A.J. (2008). Aprendiendo química a través de autodefinidos multinivel. *Educación Química*, 19(1), 56-65.
- Montejo-Bernardo, J.M. (2017). Juguetes científicos para enseñar física y química. Ejemplos de su uso en Educación Primaria. En *Propuestas de innovación educativa en la sociedad de la información* (pp. 106-121). Eindhoven: Adaya Press.
- Montejo-Bernardo, J.M. (2018). Piezas de construcción y globos. Propuesta didáctica para trabajar contenidos de química con futuros Maestros de Educación Primaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 69-79.
- Reeves, J. F. C. y Pennell, A. G. (1987). Science and technology in primary schools. *Physics Bulletin*, 38, 381-383.
- Selinger, R. (2013). Toying with science. *MRS Bulletin*. 38, 759-760.
- Solbes, J., Lozano, O. y García-Molina, R. (2008). Juegos, juguetes y pequeñas experiencias tecnocientíficos en la enseñanza-aprendizaje de la Física y Química y la Tecnología. *Investigación en la escuela*, 65, 71-87.

## **Realización de proyectos empíricos puestos en práctica en la formación inicial de maestros en la enseñanza de las ciencias**

### **Realization of empirical projects put into practice in the initial teacher training in the teaching of science**

**María Díez-Ojeda<sup>1</sup>, Ileana M. Greca<sup>2</sup> y Jesús A. Meneses<sup>3</sup>**

**Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas Específicas. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**<sup>1</sup> mdojeda@ubu.es; <sup>2</sup> imgreca@ubu.es; <sup>3</sup> meneses@ubu.es**

#### **RESUMEN**

Diversos estudios muestran que la experiencia de los niños menores de 14 años en las ciencias es el principal factor para seguir carreras científicas, mostrándose como esencial la labor que realizan los maestros de educación primaria para generar vocaciones científicas. No obstante, los maestros reclaman una formación universitaria donde se aúne un aprendizaje sobre contenidos de ciencia escolar, su didáctica y la puesta en práctica. El presente trabajo muestra el plan de formación que se lleva a cabo en la Universidad de Burgos (UBU) con los maestros en formación de educación primaria (MFEP) y el proyecto Sábados de Ciencia dónde se consigue trabajar integrando estos aspectos para la enseñanza de las ciencias mediante la metodología de la indagación y el diseño de ingeniería.

**Palabras clave:** ciencia escolar, maestros en formación, educación primaria, enseñanza de las ciencias, estrategias didácticas.

#### **ABSTRACT**

Several studies show that the experience with Science of children under 14 y.o. is the main factor for pursuing scientific careers, showing the essential work of primary education teachers to generate scientific vocations. However, the teachers demand a university education focused on the learning about school science content, its didactic and knowledge in practice. The present work shows the training plan that is carried out in the University of Burgos (UBU) with the teachers in primary education training (MFEP) and the Saturdays of Science project where it is possible to work integrating these aspects for science teaching through the inquiry teaching and engineering design methodologies.

**Keywords:** School science; pre-service teachers, primary school, science education, didactics strategies.

## JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

En la actualidad se muestra un especial interés en generar vocaciones científicas, y realizarlo desde los primeros años de escuela. Es por ello por lo que los informes internacionales reclaman la necesidad de cambiar la enseñanza de las ciencias en la educación primaria de tal manera que se generen entornos dónde se motiven a los estudiantes y los inciten a descubrir las ciencias (Harlen, 2015). De esta manera los maestros tienen un papel primordial en la alfabetización científica. Sin embargo, numerosos trabajos muestran las dificultades de los maestros para una enseñanza de las ciencias acorde, siendo necesaria una reflexión sobre su formación universitaria que reciben. (Diez-Ojeda, Meneses Villagra y Greca Dufranc, 2017). Los estudios de García et al (2012) y García-Carmona y Cruz-Guzmán (2016) sobre las expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación de educación primaria (MFEP) ante la enseñanza de las ciencias llegan a resultados similares, planteándose la necesidad de propuestas de formación que abarquen un aprendizaje tanto de contenidos y didáctica de la ciencia, remarcando la ciencia escolar y la práctica, teniendo en cuenta fortalecer las emociones que se suscitan en cada fase en los MFEP. Teniendo en cuenta todo lo anterior, en el presente trabajo se muestra el plan de formación en la enseñanza de las ciencias de los MFEP que se lleva a cabo en la Universidad de Burgos que unido a proyectos realizados con y para los MFEP que cumplimenta su aprendizaje.

## PROPUESTA DE FORMACIÓN DE MFEP EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Desde la adaptación a los grados de EEES, el área de didáctica de ciencias experimentales de la UBU ha visto la necesidad de ir modificando y promoviendo actividades que fortalezcan la formación de los MFEP en la enseñanza de las ciencias. Como fruto de varios años realizando adaptaciones y modificaciones sobre las asignaturas que están implicadas propone el siguiente planteamiento:

### Descripción de metodología de las asignaturas impartidas

- *Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I y II*: se imparten en segundo y tercer curso del grado. Son dos asignaturas que tienen como objetivo la adquisición de conceptos científicos estructurantes y la comprensión de la ciencia escolar. En ambos cursos se trabaja la didáctica de las ciencias en actividades prácticas, dando prioridad a la metodología de indagación. Finalmente en ambos cursos, se les exige como trabajos grupales la realización de secuencias didácticas, usando actividades por indagación y abordando temáticas trabajadas en las asignaturas. Los alumnos deben realizar las actividades que proponen.
- *Investigación e Innovación en el Conocimiento del Medio*: se imparte en cuarto curso. Es una asignatura dónde se trabaja la didáctica de la ciencia escolar. Durante cinco semanas por grupos los alumnos desarrollan de manera empírica dos situaciones problemas que se les facilitan. La primera utilizando la

metodología de indagación que expondrán a través de la realización de una V de Gowin y la segunda usando el proceso de diseño de ingeniería que expondrán a través de un póster. Finalmente se les pide de manera individual que realicen una unidad didáctica en la cual aborden al menos una de estas metodologías y la desarrollen empíricamente.

### **La puesta en práctica: Los Sábados de Ciencia**

Los Sábados de Ciencia es un proyecto cofinanciado por la FECYT, de carácter extraescolar, que permite a los MFEP que estén cursando cuarto curso llevar a la práctica la implementación de pequeñas secuencias de actividades científicas a través de las metodologías abordadas en las asignaturas del grado. De manera voluntaria los MFEP elaboran y preparan los materiales necesarios para llevar a cabo sus propuestas con niños y niñas de educación primaria procedentes de la provincia.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

El conjunto de la propuesta favorece la formación de los MFEP en la enseñanza de las ciencias, a nivel conceptual, didáctico y de autoestima. Esta afirmación viene abalada por creciente grado de satisfacción manifestado por los MFEP durante todo el proceso formativo, de manera empírica en el alto porcentaje de MFEP que participan en los Sábados de Ciencia y finalmente el interés que muestran los alumnos a llevar a cabo propuestas similares en el desarrollo de sus periodos de prácticas y sus trabajos fin de grado.

### **REFERENCIAS**

- Cortés, A.L., Gándara, M. de la, Calvo, J.M., Martínez, M.B., Ibarra, M., Arlegui, J. y Gil, M.J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 155-176.
- Diez Ojeda, M.; Meneses Villagra, J.A. y Greca Dufranc, I.M. (2017). ¿En qué favorece a los maestros en formación inicial la implementación de una indagación empírica? *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, 2097-2102.
- García-Carmona, A. y Cruz-Guzmán, M. (2016) ¿Con qué vivencias, potencialidades y predisposiciones inician los futuros docentes de Educación Primaria su formación en la enseñanza de la ciencia? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2) 440-458.
- Harlen, W. (2015). *Working with Big ideas of Science Education*. Trieste (Italia): Science Education Programme of IAP.

**Línea 2:**  
**La formación inicial de maestros/as de primaria  
desde los centros de formación**

**Análisis de los contenidos científicos presentes en Instagram  
por futuros profesores de Primaria**

**Analysis of scientific contents in Instagram by future primary  
school teachers**

**Angel Ezquerra<sup>1</sup> y Amparo Elisa Benéitez Villamor<sup>2</sup>**

**Dpto. Didáctica de CC Experimentales, Sociales y Matemáticas, UCM**

**<sup>1</sup> angel.ezquerra@edu.ucm.es; <sup>2</sup> amparoelisa.beneitez@edu.ucm.es**

**RESUMEN**

La ciudadanía percibe como se van modificando los conocimientos científicos que le permiten responder a las cuestiones científico-técnicas, tanto a nivel personal como social. En este trabajo se presenta cómo nuestros estudiantes, organizados en grupos, analizaron los contenidos científicos presentes en la red social Instagram. Los documentos presentados por 15 alumnos fueron analizados para construir una guía de manejo de la red social y para valorar la posible utilización de Instagram en el aula.

**Palabras clave:** formación del profesorado, herramientas metodológicas, alfabetización científica, enseñanza de ciencias en primaria.

**ABSTRACT**

Citizens perceive how the scientific knowledge that allows them to respond to their day to day, both personally and socially, are modified. With this idea, in this work, it is presented how our students of Magisterium, organized in groups, analyzed the scientific contents present in the Instagram social network. The documents presented by 15 students were analyzed to build a management guide for the social network and from the point of view of the use of Instagram in the classroom.

**Keywords:** teacher training, methodological tools, scientific literacy, primary science teaching.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en nuestra sociedad. Pero, la ciudadanía percibe como los conocimientos básicos que le permiten responder a demandas complejas, tanto a nivel personal como social que surgen en su día a día se van modificando (Kolstø et al., 2006). Este requisito, conocido como alfabetización científica, lleva siendo uno de los objetivos de la educación desde hace décadas (DeBoer, 2000; Hodson, 2003; Feinstein, 2011). Una de las causas de las dificultades que siente el ciudadano parece ser la falta de conexión entre los contenidos que se trabajan en las clases y su día a día. Una solución ampliamente citada en la literatura es contextualizar el aprendizaje, relacionando los contenidos trabajados en clase con escenarios cotidianos y familiares para el alumnado (Perrenoud, 2012; Clegg & Kolodner, 2014).

## DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

Con esta idea, se planteó formar a nuestros futuros profesores de Primaria para que pudieran detectar e incorporar entre sus competencias la capacidad de conectar lo aprendido en las asignaturas de ciencia con las necesidades sociales de sus futuros alumnos. En concreto, en este trabajo, se presenta como nuestros estudiantes, organizados en grupos de trabajo, analizaron los contenidos científicos presentes en la red social Instagram.

## RESULTADOS

Los documentos presentados por los 3 grupos de alumnos (15 alumnos en total) fueron analizados desde dos puntos de vista. Por una parte, se ordenaron los resultados alcanzados por los estudiantes para construir una *guía de manejo de la red social*. Por otra parte, se analizaron estos documentos creados por los estudiantes desde el punto de vista de la *utilización de Instagram en el aula*.

### Guía de manejo de la red social

Dado el elevado número de sitios con contenidos de ciencia, los alumnos consideraron muy importante enseñar los distintos tipos de búsqueda que se pueden hacer: introduciendo un #hashtag concreto (por ejemplo: #ciencia, #astronomía, #biología...); usando un hashtag encontrado en alguna de las páginas ya encontradas; y utilizando los enlaces que proponen algunas páginas. Los estudiantes también nos enseñaron como identificar las características de las páginas localizadas. Así nos mostraron como localizar el número de páginas con un determinado hashtag; el número de usuarios que seguían una página, el número de publicaciones que mostraba una página o el número de personas a las que seguía la página en activo. Por último, comentaron lo poco riguroso que podían ser algunas páginas frente a otras mantenidas por instituciones como FECYT.



## Utilización de Instagram en el aula

El uso de las redes sociales en el aula, y en concreto de Instagram, es un tema muy abierto aun; sin embargo, los estudiantes llegaron a plantear varios enfoques. Aquí recogemos solo las grandes líneas propuestas: mantenerse al día de las noticias de ciencia (en especial si se siguen instituciones oficiales), identificación de posibles errores (de autores particulares), planteamiento de dudas en clase a partir de los contenidos observados, recogida de recursos didácticos (principalmente vídeos y fotografías) y creación de una página de Instagram por parte del grupo-clase bajo la supervisión del profesor.

## CONCLUSIONES

La formación de maestros es un tema muy complejo que, entre otras cuestiones, implica formar a estos futuros profesionales en el uso de los nuevos recursos. Esta tarea supone, según los propios estudiantes, saber manejar técnicamente estas herramientas y saber adaptar las propuestas educativas a estos nuevos entornos. Los primeros resultados mostrados aquí indican que es necesario un importante trabajo de ordenación y categorización de las características de estos recursos.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto (ref. 39) del programa Innova Docencia 2018-2019 del Vicerrectorado de Calidad, UCM, y del Proyecto I+D+i RTI2018-094303-A-I00 Identificación de Contextos Científicos en la Sociedad. Herramientas para Docentes y Ciudadanos.

## REFERENCIAS

- Clegg, T. y Kolodner, J. (2014). Scientizing and Cooking: Helping Middle-School Learners Develop Scientific Dispositions. *Science Education*, 98(1), 36–63.
- DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168–185.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670.
- Kolstø, S., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Vedvik, A. y Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632–655.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Barcelona: Graó.



## **Ideas de los maestros en formación inicial sobre el fenómeno de las mareas**

### **Ideas about the tides of initial training teachers**

**María Armario Bernal<sup>1</sup>, Natalia Jiménez-Tenorio<sup>2</sup>  
y José María Oliva-Martínez<sup>3</sup>**

**Universidad de Cádiz. Departamento de Didáctica. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales**

<sup>1</sup> maria.armario@uca.es; <sup>2</sup> natalia.jimenez@uca.es; <sup>3</sup> josemaria.oliva@uca.es

#### **RESUMEN**

Esta comunicación analiza las explicaciones empleadas por maestros en formación inicial acerca del fenómeno de las mareas. Los resultados obtenidos identifican una dicotomía entre alumnos que toman como principal causa del fenómeno aspectos endógenos de la Tierra y otros que identifican a la Luna como tal. Dentro de estos últimos, algunos ven en la fuerza gravitatoria el mecanismo responsable del mismo. En todos los casos, el efecto considerado es un desplazamiento de la masa mareal hacia la zona del globo terrestre más próxima al astro de referencia.

**Palabras clave:** fenómeno de las mareas, maestros en formación, explicaciones.

#### **ABSTRACT**

This communication analyzes the explanations used by initial training teachers about the phenomenon of the tides. The results obtained identify a dichotomy between students who take as their main cause of the phenomenon endogenous aspects of the Earth and others that identify the Moon as such. Within the latter, some see in the gravitational force the responsible mechanism. In all cases, the tide is conceived as a displacement of the oceanic mass towards the area of the terrestrial globe closest to Moon.

**Keywords:** tides, teachers in initial training, interpretation.

#### **INTRODUCCIÓN**

Un aprendizaje basado en modelos asume que la comprensión de los alumnos en ciencias requiere encontrar sentido global a los conocimientos, haciéndolos útiles (Clement, 2000). Con tal fin es preciso el diseño de material didáctico que

favorezca la evolución de los modelos iniciales de los estudiantes hacia otros más próximos a la ciencia escolar, para lo que es necesario conocer sus visiones de partida sobre el fenómeno a estudiar. En nuestro caso, la modelización se sitúa en el marco de la interpretación del fenómeno de las mareas, cuyo aprendizaje trae consigo un alto grado de dificultad, siendo varios los estudios que revelan la existencia de concepciones alternativas alejadas del modelo científico. De acuerdo a la bibliografía, los alumnos que finalizan la educación primaria, toman como principal causa del fenómeno el viento o la lluvia, poseyendo una visión local del mismo (Ballantyne, 2004). Sólo en secundaria, aparece la Luna como factor desencadenante de las mareas, asumiendo que es la mera presencia del satélite la causante de éstas (Viiri, 2000). Estas mismas explicaciones alternativas persisten incluso en maestros en formación (Corrochano, Gómez-Gonçalves, Sevilla, y Pampín-García, 2017). El objeto de esta comunicación es identificar las concepciones iniciales en torno al fenómeno de las mareas de una muestra de maestros en formación inicial procedentes de un entorno costero.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio cualitativo donde participaron 111 estudiantes de tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz, los cuales, en el momento de realizar el cuestionario, estaban cursando la asignatura Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I. Estos alumnos son naturales de la provincia de Cádiz, y por ello supuestamente familiarizados con este fenómeno. Esto supone un elemento clave en la contextualización de la investigación, ya que el único estudio realizado en nuestro país se llevó a cabo en zonas alejadas de la costa (Corrochano *et al.*, 2017). Como instrumento de recogida de datos se utilizó un cuestionario debidamente validado (Armario, Oliva y Jiménez-Tenorio, 2018). La información obtenida se clasificó mediante un sistema categorial emergente, integrando un total de 14 categorías. La categorización fue llevada a cabo independientemente por dos investigadoras, las cuales, tras varias rondas para acordar los criterios de análisis y ensayarlos con pequeños fragmentos de la muestra, alcanzaron consenso en el 98.5% de los casos, con un coeficiente *kappa* de 0.787 a 1, y un valor medio de 0.953. En consecuencia, el proceso de categorización puede considerarse fiable.

## RESULTADOS

Las dimensiones empleadas para el análisis fueron: a) el *agente causante* del fenómeno (interno *versus* externo); b) el *mecanismo* que lo produce, definido en términos de fuerza, y, c) el *efecto final*, en relación al desplazamiento mareal. Atendiendo al *agente causante*, se observa una gran diferenciación entre los de tipo interno y externo. Aquellos maestros en formación inicial que tienen una visión local y endógena del fenómeno, toman como principal causa del mismo las corrientes marinas (13.5%). Además, una parte importante (50.4%) define a este tipo de agentes como efecto añadido del fenómeno de las mareas, y no como causa

principal de este. Con respecto al segundo tipo, agentes externos, se obtiene un alto predominio de la conceptualización de la Luna como astro responsable del fenómeno (43.2%). Y tan solo en algunas ocasiones las mareas se llegan a definir como fruto de la interacción conjunta del Sol y la Luna (14.4%). Centrándonos en el *mecanismo* por el cual se producen las mareas, los participantes suelen explicarlo en términos de fuerza gravitatoria ejercida por algún astro (46.8%), principalmente debido a la *presencia/posición de la Luna*, pero nunca en virtud de un gradiente de fuerzas. Por último, una amplia mayoría de los participantes (71.2%) describen el *efecto* provocado por el fenómeno en términos de un desplazamiento conjunto de la masa mareal hacia la zona de Tierra más cercana a la Luna. Es lo que ciertos autores denominan efecto de un solo abultamiento (Viiri, 2000), frente al efecto de polarización de dos abultamientos opuestos que se prevé desde un modelo acorde con el de la ciencia escolar.

## CONCLUSIONES

Se han mostrado las explicaciones empleadas por los maestros en formación inicial sobre el fenómeno de las mareas. Este estudio aporta información útil, pero fragmentaria de las ideas de los estudiantes. Para evitarlo, sería necesario realizar otro tipo de análisis que nos permita acceder a representaciones globales y poder así caracterizar los modelos empleados por los estudiantes. Además, quedan claras las limitaciones de comprensión del fenómeno, por consiguiente, se ve pertinente seguir en esta línea de actuación con el diseño de material didáctico que favorezca la transición hacia modelos más cercanos a la ciencia escolar.

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades– Agencia Estatal de Investigación/ Proyecto EDU2017-82518-P.

## REFERENCIAS

- Armario, M., Oliva, J.M. y Jiménez-Tenorio, N. (2018). Elaboración y validación de un cuestionario para conocer los modelos expresados de los estudiantes sobre el fenómeno de las mareas. IV SIEC, 11-14 junio.
- Ballantyne, R. (2004). Young student's conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits. *GeoJournal*, 60, 159-163.
- Clement, J.J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1041-1053.
- Corrochano, D., Gómez-Gonçalves, A., Sevilla, J. y Pampín-García, S. (2017). Ideas de estudiantes de instituto y de universidad acerca del significado y el origen de las mareas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 353-366.
- Viiri, J. (2000). Students' understanding of tides. *Physics Education*, 35(2), 105-110.

## **Teléfonos Inteligentes y Ciencia Ciudadana en la Enseñanza de las Ciencias: estudiando los ríos con la app RiuNet**

### **Smartphones and Citizen Science in the Teaching of Science: studying rivers using RiuNet app**

**Rubén Ladrera Fernández<sup>1</sup>, Beatriz Robredo Valgañón<sup>1</sup>,  
Iraima Verkaik Witteveen<sup>2</sup> y Pau Fortuño Estrada<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de La Rioja

<sup>2</sup> Grupo de Investigación FEHM, Universitat de Barcelona

**ruben.ladrera@unirioja.es; beatriz.robredo@unirioja.es; iverkaik@ub.edu;  
pfortuno@ub.edu**

#### **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo ha sido introducir y fomentar el uso de aplicaciones para teléfonos inteligentes (apps) y de la ciencia ciudadana como recursos educativos en la enseñanza de las ciencias. Se ha desarrollado una metodología docente en el grado de Educación Primaria en torno a la app RiuNet, mediante la cual el alumnado ha determinado el estado ecológico de tramos fluviales y enviado los datos recogidos a los coordinadores de esta aplicación. El alumnado ha mostrado gran motivación por el proyecto y ha profundizado de forma práctica en el estudio de los ecosistemas fluviales desde un enfoque ecosistémico.

**Palabras clave:** teléfonos inteligentes, ciencia ciudadana, recursos educativos, ríos.

#### **ABSTRACT**

The objective of this work has been to introduce and to promote the use of smartphones applications (apps) and citizen science as educational resources in the teaching of science. A teaching methodology has been developed, based on the RiuNet app, in the Primary Education degree, through which the students have determined the ecological status of river stretches and they have sent the collected data to the app coordinators. Students have shown great motivation in the project and they have practically studied rivers from an ecosystem approach.

**Keywords:** smartphones, citizen science, educational resources, rivers.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las aplicaciones (apps) para dispositivos móviles constituyen un excelente medio para proporcionar contenido educativo, tanto en términos de popularidad como de disponibilidad (Cárdenas y Mesa, 2019). Diferentes trabajos ponen de manifiesto la contribución de los dispositivos móviles para aumentar el interés por las ciencias, además de fomentar la construcción social del aprendizaje, la adquisición de conocimientos y el aumento de la motivación (Fernández y Gutiérrez, 2016). Sin embargo, los teléfonos inteligentes tienen un uso educativo reducido, lo cual se debe, en parte, a la insuficiente formación del profesorado en el uso de estos con fines didácticos. Por todo ello, resulta imprescindible introducir en la formación del futuro profesorado de educación primaria este tipo de recursos didácticos.

Una de las principales utilidades de los teléfonos móviles con una finalidad educativa es su uso en proyectos de ciencia ciudadana mediante la instalación de apps concretas. Entre estas se encuentra la *app RiuNet*, diseñada por el grupo de investigación FEHM de la Universidad de Barcelona, que permite evaluar de forma sencilla el estado ecológico de un río siguiendo el método científico (Rieradevall *et al.*, 2016). Se trata de un proyecto pionero de ciencia ciudadana en España y uno de los primeros en el ámbito de gestión y ecología de ríos. Entre los objetivos de su uso se encuentran mejorar el nivel de comprensión de los ecosistemas fluviales, aumentar la conciencia pública sobre la necesidad de su protección y contribuir a las bases científicas de la población.

Los objetivos principales de este trabajo han sido i) introducir nuevas formas de intervención en el aula en torno al uso de apps como recursos educativos; ii) transmitir al alumnado los conceptos básicos de ecología fluvial desde un punto de vista de la educación para la sostenibilidad; iii) desarrollar el uso e interés por el método científico; y iv) fomentar el contacto de los alumnos con el medio natural.

## METODOLOGÍA

El proyecto se ha desarrollado durante las 5 sesiones docentes de grupos reducidos de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales, cursada en 3º del Grado en Educación Primaria de la Universidad de La Rioja. En cada clase se han hecho grupos de 5 alumnos/as, los cuales han determinado el estado ecológico de un tramo fluvial elegido por ellos mismos mediante la *app RiuNet*. El desarrollo del proyecto completo se describe de forma esquemática en la figura 1.

La evaluación del estado ecológico del río mediante esta *app* incluye la realización de 3 test: hidrológico, hidromorfológico y biológico, basado este último en la comunidad de macroinvertebrados acuáticos. A partir de los resultados de estos test, el tramo de río se clasifica en uno de los siguientes niveles de calidad, utilizando una escala de color: azul-muy bueno, verde-bueno, amarillo-moderado, naranja-malo; rojo-pésimo. Como último paso en el proceso de evaluación mediante la *app RiuNet*, se envían los datos al Grupo de Investigación FEHM de la

Universidad de Barcelona. Este grupo valida los resultados y los incorpora en un mapa general, contribuyendo de esta manera a un proyecto de ciencia ciudadana que busca conocer y mejorar el estado ecológico de los ríos.



Figura 1. Esquema de la metodología desarrollada durante el proyecto.

## CONSIDERACIONES FINALES

Entre todos los grupos se ha determinado el estado ecológico de 12 tramos fluviales diferentes de La Rioja, habiéndose estudiado componentes clave de los ecosistemas acuáticos, como el bosque de ribera, la diversidad de hábitats o la comunidad de macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores del estado de conservación. El alumnado ha mostrado gran interés y motivación por el proyecto, especialmente por el uso de apps como recursos educativos o su participación en proyectos de ciencia ciudadana. Asimismo, destaca una especial motivación por el estudio y acercamiento a ecosistemas fluviales cercanos, lo cual es lógico teniendo en cuenta el déficit de contacto con la naturaleza que presenta el alumnado en la actualidad, y que resultará de gran interés en su futura labor docente.

## REFERENCIAS

- Cárdenas, I. y Cáceres, M.L. (2019). Las generaciones digitales y las aplicaciones móviles como refuerzo educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 25-31.
- Fernández, J. y Gutiérrez, G. (2016). Aula 3.0: Una nueva forma de aprender geología. El uso de las apps Trnio y Skechfab para construir modelos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 24(2), 163-168.
- Rieradevall, M., Fortuño, P., Ladrera, R., Bonada, N., Verkaik, I., Becerra, M., Menéndez, S. y Prat, N. (2016). La aplicación RIU.net: ciencia y concienciación ciudadana al alcance de todos. *IX Congreso Ibérico de gestión y planificación del Agua*, 701-709.



## **Utilización del pensamiento sistémico para interpretar problemáticas ambientales en la formación inicial de maestros**

### **Use of systemic thinking to interpret environmental problems in the initial formation of teachers**

**Isabel Banos-González<sup>1</sup> y Patricia Esteve<sup>2</sup>**

**Universidad de Murcia. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

**<sup>1</sup> [ibbg1@um.es](mailto:ibbg1@um.es); <sup>2</sup> [p.esteve@um.es](mailto:p.esteve@um.es)**

#### **RESUMEN**

El pensamiento sistémico (PS) se considera esencial para comprender el funcionamiento de los ecosistemas y cómo interfieren en él ciertas actividades humanas. Entonces, parece necesario que los futuros docentes de Primaria desarrollen este tipo de razonamiento durante su formación. En este trabajo, se ha analizado cómo 86 estudiantes del Grado de Educación Primaria utilizan estrategias del PS cuando abordan algunas problemáticas ambientales. Los resultados muestran ciertas dificultades, en especial, cuando estas problemáticas no implican relaciones tróficas directas y requieren el manejo de una escala espacial, además de la temporal. No superar estas dificultades puede suponer un importante obstáculo para promover el PS en la escuela.

**Palabras clave:** ecosistemas, problemas ambientales, futuros maestros, pensamiento sistémico

#### **ABSTRACT**

Systemic thinking (PS) is considered essential to understand the functioning of ecosystems and how certain human activities interfere with it. Therefore, it seems necessary that future Primary teachers develop this kind of reasoning during their training. In this work, it has been analysed how 86 future Primary teachers use strategies of the PS when they address some environmental problems. The results show some difficulties, especially when these problems do not imply classic trophic relationships and require the management of the spatial scale, besides the temporal one. Not overcoming these difficulties might be a major obstacle to promoting PS at the school.

**Keywords:** ecosystems, environmental problems, future teachers, systemic thinking

## INTRODUCCIÓN

Comprender el funcionamiento de los ecosistemas, como sistemas abiertos y complejos, con multitud de interacciones entre sus componentes, requiere el desarrollo de un razonamiento sistémico (Hokayem, Ma y Jin 2015). Éste se entiende como la capacidad de interpretar las relaciones y procesos que constituyen los sistemas socioecológicos, desde un punto de vista holístico (Pan y Liu 2018). Para Jin, Shin, Hokayem, Qureshi y Jenkins (2019) las ideas clave del pensamiento sistémico (PS) para comprender las interdependencias en dichos sistemas son: las relaciones indirectas, los bucles de realimentación y las propiedades emergentes, como la capacidad de carga. Por otra parte, numerosos autores han destacado la conexión entre el PS y la educación para la sostenibilidad, ya que lo consideran esencial para interpretar adecuadamente cómo ciertas actividades humanas interfieren en los ecosistemas, y causan pérdida de biodiversidad o eutrofización, entre otros problemas ambientales (Hofman-Bergholm 2018; Pan y Liu 2018).

En el aprendizaje de estos contenidos, tanto en escolares como en estudiantes universitarios, se han identificado dificultades para reconocer la dinámica de los ecosistemas; predecir las interacciones entre organismos, sobre todo cuando no guardan una relación trófica directa; o identificar las relaciones causa-efecto que son distantes en el espacio-tiempo (Allen 2017; Hokayem et al. 2015). Estas dificultades podrían relacionarse con unas estrategias de razonamiento sistémico poco desarrolladas. Por ello, este trabajo pretende conocer cómo aplican el pensamiento sistémico maestros en formación, cuando analizan algunas problemáticas ambientales.

## METODOLOGÍA

En esta investigación han participado 86 estudiantes de 2º del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia, en el marco de la asignatura obligatoria "Enseñanza y Aprendizaje del Medio Natural". Como una primera aproximación a cómo utilizan el PS para explicar las interrelaciones en los ecosistemas, se diseñó un conjunto de tareas de respuestas abiertas, basadas en Jin et al. (2019), relacionadas con problemáticas ambientales. En la Tarea 1, se solicita que asocien la desaparición del lobo ibérico, con la posterior pérdida de la vegetación en la ribera del río. En la Tarea 2 se plantea relacionar el desarrollo agrícola de regadío en el campo de Cartagena (Murcia), iniciado en los años 70, con la eutrofización de la laguna del Mar Menor. Para el análisis de sus respuestas, se establecieron 4 niveles de PS basados en los propuestos por Jin et al. (2019), que van desde la omisión de relaciones entre los sucesos analizados, hasta la construcción de mecanismos causales complejos.



## RESULTADOS

En la Tarea 1, casi la mitad de los estudiantes son capaces de reconocer que la desaparición de los lobos podría tener un efecto positivo en las poblaciones de herbívoros y, por tanto, implicar la desaparición de la vegetación (Nivel 4). Casi un tercio no reconocen estas relaciones tróficas indirectas, pero sí aluden a otras funciones de los lobos en el ecosistema (Nivel 3). El resto señala conexiones poco plausibles (Nivel 2) o no consigue relacionar ambos fenómenos (Nivel 1).

En la Tarea 2 se observan mayores dificultades. Solo dos estudiantes llegan al Nivel 4 y unos pocos alcanzan el Nivel 3, pues establecen cierta conexión entre la agricultura y la eutrofización de la laguna. Sin embargo, la amplia mayoría de los futuros maestros señala aspectos relacionados con factores abióticos que difícilmente explican esta conexión como única causa (Nivel 2) o no llegan a vincular ambos fenómenos (Nivel 1).

## IMPLICACIONES EDUCATIVAS

Los resultados sugieren que los futuros maestros presentan mayores dificultades para aplicar un razonamiento sistémico en situaciones que no involucran relaciones tróficas clásicas, así como cuando ha de contemplarse la escala espacial, además de la temporal. Estas dificultades pueden suponer un importante obstáculo para la transferencia a la práctica de las estrategias de pensamiento sistémico en la escuela (Hofman-Bergholm 2018), condicionando que los escolares puedan comprender los problemas socioecológicos de nuestro entorno y, sobre todo, reconocer la importancia de participar en su resolución (Hokayem et al. 2015).

## REFERENCIAS

- Allen, M. (2017). Early understandings of simple food chains: A learning progression for the preschool years. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1485–1510.
- Hokayem, H., Ma, J. y Jin, H. (2015). A learning progression for feedback loop reasoning at lower elementary level. *Journal of Biological Education*, 49(3), 246–260.
- Jin, H., Shin, H.J., Hokayem, H., Qureshi, F. y Jenkins, T. (2019). Secondary Students' Understanding of Ecosystems: a Learning Progression Approach. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 217.
- Hofman-Bergholm, M. (2018). Could Education for Sustainable Development Benefit from a Systems Thinking Approach? *Systems*, 6(4), 43.
- Pan, Y.T. y Liu, S.C. (2018). Students' understanding of a groundwater system and attitudes towards groundwater use and conservation. *International Journal of Science Education*, 40(5), 564-578.

## Falsas creencias y pseudociencias en los futuros maestros

### False beliefs and pseudosciences in future teachers

**Miguel Ángel Fuertes Prieto<sup>1</sup>, Santiago Andrés Sánchez<sup>2</sup>, Diego Corrochano Fernández<sup>3</sup>, Carmen Urones Jambrina<sup>4</sup>, Camilo Ruiz Méndez<sup>5</sup>, M<sup>a</sup> Laura Delgado Martín<sup>6</sup> y Pablo Herrero Teijón<sup>7</sup>**

**Universidad de Salamanca. Departamento de Didáctica de la Matemática y Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

<sup>1</sup> fuertes@usal.es; <sup>2</sup> santiandres@usal.es; <sup>3</sup> dcf@usal.es; <sup>4</sup> uronesc@usal.es; <sup>5</sup> camilo@usal.es; <sup>6</sup> laura@usal.es; <sup>7</sup> pabloherrero@usal.es

#### RESUMEN

En el presente trabajo se pretende conocer la percepción sobre la Ciencia que tienen los futuros maestros, centrándose en el análisis de falsas creencias y pseudociencias. Para ello se ha realizado un cuestionario basado en el de la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología* realizada por la FECYT<sup>1</sup>, al que han respondido un total de 383 estudiantes del grado de maestro. Los resultados muestran que las creencias en temas como horóscopos, números y cosas que dan suerte, homeopatía o fenómenos paranormales están presentes en porcentajes similares a los que lo están en la población en general. Este conocimiento puede servir de base para diseñar actividades encaminadas a mejorar la formación de los futuros docentes.

**Palabras clave:** formación de maestros, ciencia, pseudociencias

#### ABSTRACT

In the present work we try to know the perception about science that future teachers have, focusing on the analysis of false beliefs and pseudosciences. To this end, a survey based on the *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología* conducted by FECYT<sup>1</sup> has been carried out. It has been answered by 383 future teachers. The results show that the beliefs in subjects like horoscopes, numbers and things that give luck, homeopathy or paranormal phenomena are present in similar rates to those that are in the general population. This knowledge can serve as a basis for the design of activities aimed to improve the training of future teachers.

**Keywords:** teacher training, science, pseudosciences.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad las creencias y emociones de la sociedad están siendo manipuladas y distorsionadas, poniendo en duda sin fundamento algunas teorías y conclusiones sólidamente respaldadas por la comunidad científica y haciendo pasar por ciertas algunas supersticiones y creencias que no se basan en conocimientos científicos. Es en este ámbito donde es responsabilidad de los educadores transmitir una formación sólida sobre lo que es la ciencia y su metodología, diferenciando entre ciencia, falsas creencias y pseudociencias. Un punto de partida puede ser conocer la percepción que tienen los futuros maestros sobre la Ciencia y la Tecnología, para poder mejorar su formación diseñando actividades encaminadas a corregir aquellas percepciones y creencias erróneas, objetivo que se plantea desde este trabajo.

## **MÉTODO**

Un total de 383 futuros docentes cumplimentaron una encuesta basada en la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología realizada por la FECYT (2017), cuestionario accesible en su propia web. Dicha muestra estaba formada por 272 estudiantes del grado de Maestro en Educación Primaria (180 del segundo curso y 92 del tercero) y 111 sujetos del segundo curso del grado en Maestro en Educación Infantil.

## **RESULTADOS**

El presente trabajo analiza las respuestas referidas a las falsas creencias y pseudociencias, comparando los resultados obtenidos con los de la encuesta de la FECYT (2017) correspondientes a edades y formación similares (figura 1).

En general, se observa cómo los alumnos de los grados de infantil y de primaria tienen un alto grado de creencia en teorías pseudocientíficas. Así, aunque el porcentaje de alumnos que está en desacuerdo con afirmaciones como el que hay números y cosas que dan suerte está en torno al 40%, la mayoría no responde con tanta seguridad, destacando el hecho de que el 6,7% de los participantes de 2º del grado de primaria se declaren totalmente de acuerdo con ello.

La acupuntura y la homeopatía son las cuestiones en las que los alumnos muestran menor credulidad. Pero en temas tan superados desde un punto de vista científico como la creencia en los horóscopos, en algunos casos el porcentaje de alumnos que no se muestra totalmente en desacuerdo con la creencia de que sucede lo que pronostican los horóscopos supera el 40%. En la mayoría de las preguntas, las creencias pseudocientíficas son menos aceptadas por los alumnos de 3º que por los de 2º del grado de primaria. Tal vez este hecho se deba a que han

tenido una mayor formación científica tras cursar 12 créditos ECTS de asignaturas relacionadas con la ciencia y su didáctica.

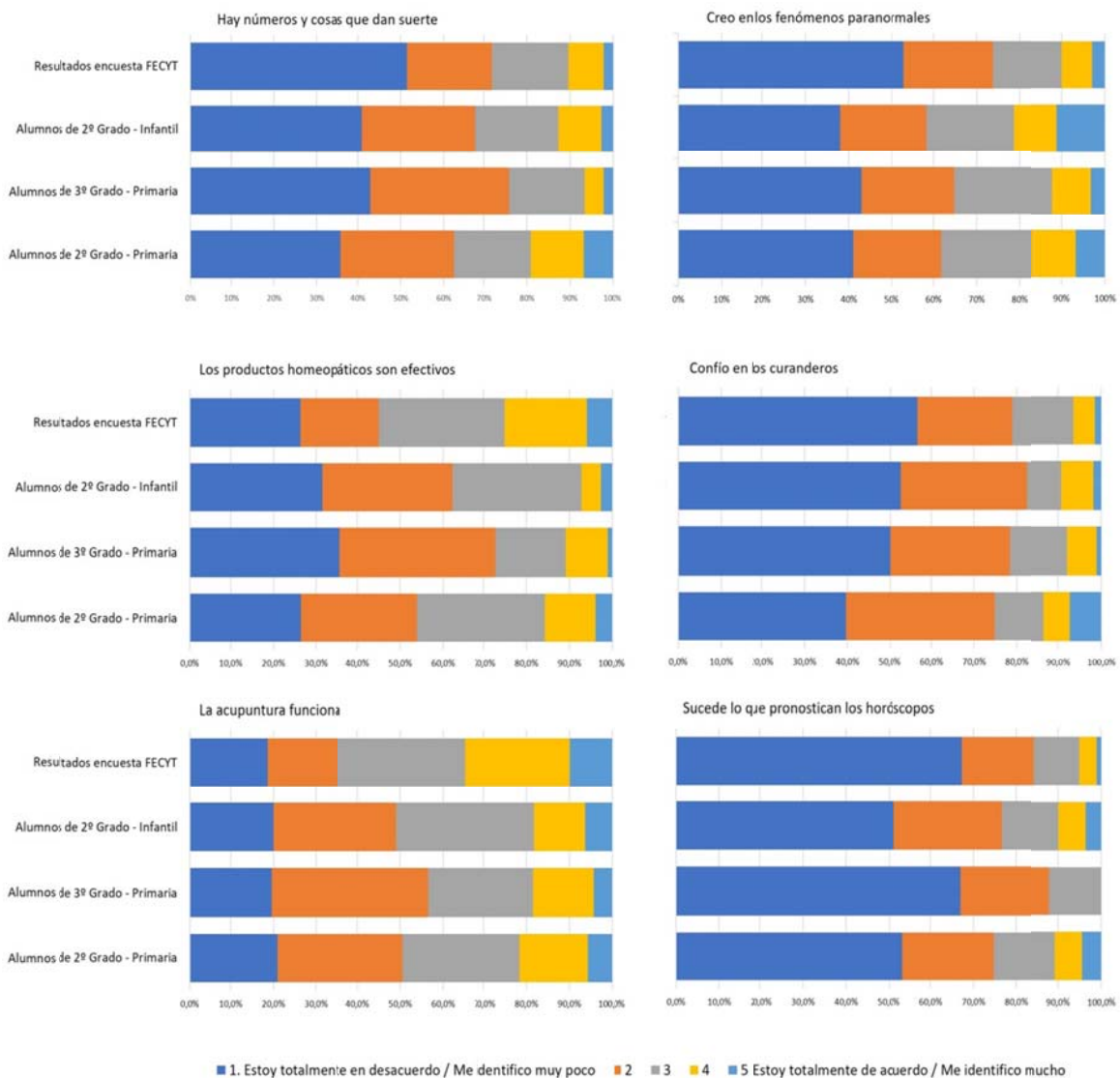


Figura 1. Resultados obtenidos en los distintos grupos y comparativa con los resultados de la encuesta de la FECYT para el grupo de similar edad y formación

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Fundación Memoria Don Samuel Solórzano Barruso de la Universidad de Salamanca.

## REFERENCIAS

FECYT, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2017). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2016*. Recuperado de: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana-2016>

## **Enseñanza de la inducción electromagnética a partir de la construcción de un altavoz: una propuesta basada en la resolución de problemas**

### **Teaching the electromagnetic induction from the construction of a loudspeaker: a problem solving approach**

**Carlos B. Gómez-Ferragud<sup>1</sup>, José Javier Verdugo-Perona<sup>2</sup>,  
Enric Ortega-Torres<sup>2</sup> y Vicente Sanjosé<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.  
Grupo CDC. Universidad de Valencia.

<sup>2</sup> Florida Universitaria. Unidad de educación.

**carlos.b.gomez@uv.es; jjverdugo@florida-uni.es ; eortega@florida-uni.es;  
vicente.sanjose@uv.es**

#### **RESUMEN**

Se presenta el diseño y la implementación de una propuesta didáctica con dos objetivos principales: 1) Mostrar a los estudiantes las bondades de una tarea con un enfoque STEM, a partir del planteamiento del problema técnico de construir un altavoz con materiales accesibles. 2) Fortalecer las relaciones ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en los futuros/as maestros/as. Con el altavoz se muestra experimentalmente el fenómeno de inducción electromagnética y se relaciona con todos los artefactos cotidianos que funcionan a partir de este fenómeno. Además, se estudian las ideas previas de los estudiantes.

**Palabras clave:** aprendizaje por resolución de problemas, STEM, Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), inducción electromagnética.

#### **ABSTRACT**

A classroom activity is proposed with two main objectives: 1) showing the students the benefits of a STEM-type task, defined as a technical problem: constructing a loudspeaker using accessible materials. 2) Strengthening the relations between science, technology and society (STS) in future teachers. Electromagnetic induction is exemplified and related with the other everyday artefacts based on this phenomenon. Students' previous ideas are also explored.

**Keywords:** problem-solving, STEM, STS, electromagnetic induction.

## INTRODUCCIÓN

La relación entre la electricidad y el magnetismo es un contenido que aparece de forma explícita en el quinto bloque del sexto curso del currículum autonómico de educación primaria (Comunidad Valenciana). Pese a esto, y aunque se ha investigado sobre concepciones de estudiantes de este nivel sobre el magnetismo y la electricidad de forma aislada, existe escasa literatura sobre su interacción, y en particular sobre el fenómeno de inducción electromagnética y sobre los artefactos tecnológicos que funcionan gracias a las leyes de Faraday y Lorentz. Por supuesto, éste es principalmente un contenido científico propio de la educación secundaria, y la abundante investigación didáctica en este campo lo demuestra (Zuka, Almundi y Guisasola, 2012). Es por ello que la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación básica debería, quizá, preocuparse de dar algunas nociones básicas al respecto, al menos a nivel conceptual y experiencial. Las concepciones sobre la relación entre ciencia y tecnología deberían trabajarse en la alfabetización de la ciudadanía (Ferreira, Vilches y Gil, 2012) y, por tanto, en educación primaria. De hecho, las propuestas STEM recientes deberían contribuir a construir una imagen más acertada de la tecnología, así como del impacto medioambiental y social de la ciencia y la tecnología sobre el bienestar presente y futuro. Los futuros docentes, al igual que los ya experimentados, necesitan orientaciones claras para desarrollar propuestas integradoras (Kelly y Knowles, 2016).

A partir de lo expuesto se presenta una propuesta didáctica con los siguientes objetivos: 1. Introducir a los maestros y maestras en la especialidad de ciencias y matemáticas en la metodología de solución de problemas tecnológicos y el enfoque STEM, a partir de una tarea que integra matemáticas, ciencias, tecnología y sociedad; 2. Mostrar y potenciar las relaciones CTS en el aula, relacionando el fenómeno de inducción electromagnética con los dispositivos tecnológicos de uso diario, a partir de un producto tecnológico. 3. Estudiar las ideas que tienen los futuros maestros y maestras de ciencias sobre el fenómeno de inducción electromagnética y su relación con la energía, sus transformaciones y los artefactos tecnológicos de uso diario.

## METODOLOGÍA Y PROPUESTA DIDÁCTICA

Participaron en la propuesta 36 estudiantes de 3º de grado de magisterio en el itinerario de ciencias y matemáticas en una universidad valenciana. El grupo cursaba la asignatura Propuestas didácticas multidisciplinares de ciencias y matemáticas. Se diseñó un cuestionario para la detección de las ideas previas de los estudiantes sobre la inducción electromagnética, los artefactos cotidianos que funcionan gracias a ese fenómeno y las transformaciones energéticas.

Para la construcción del altavoz cada grupo dispuso de los siguientes materiales: Un imán de neodimio; una bobina de cobre; cartulina negra; papel de acetato (A4); tijeras; cinta adhesiva; un 'Tupper ware'. Además, se utilizó una minicadena, un

amperímetro y un sonómetro para comprobar el funcionamiento de los altavoces, la intensidad de corriente y el nivel de decibelios del sonido producido.

La tarea se presentó como un problema de la vida cotidiana en el que alguien quiere escuchar música con una minicadena sin altavoces. Sabe qué materiales son necesarios para construir un altavoz, pero no se sabe cómo se construye. Los estudiantes utilizaron una sesión de 3 horas para resolver el problema en grupos de 5 personas. A partir de aquí, durante la primera media hora no se pudo buscar información y los/as estudiantes tuvieron que elaborar ideas sobre cómo construir el altavoz con los materiales que disponían. Después de estos treinta minutos, los estudiantes pudieron buscar información a través de la red y con la ayuda del profesor, desarrollaron sus altavoces a partir de modelos sencillos de construcción. El cuestionario de detección de conocimientos previos se cumplimentó en los 15 primeros minutos de esta sesión. En la sesión posterior a la actividad (3h) se mostró el uso didáctico de las metodologías implicadas y cómo definir objetivos de aprendizaje STEM y CTS a través de tareas integradas basadas en resolución de problemas tecnológicos.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los estudiantes mostraron muy baja comprensión conceptual sobre el fenómeno estudiado. Sólo el 30% mostró conocer, superficialmente, la inducción electromagnética. Tan sólo 3 estudiantes (8.3%) se declararon capaces de definirlo con palabras. En cuanto al conocimiento de artefactos relacionados, la media de puntuación en una escala 0-4 fue de 0.66. Todo ello muestra escaso conocimiento y baja comprensión de los fenómenos electromagnéticos en los futuros maestros/as. La construcción del altavoz y la observación de su funcionamiento parece mejorar la situación, y la capacidad de relacionar artefactos tecnológicos de uso cotidiano con principios científicos y momentos importantes en la historia de la ciencia. Sin embargo, y aunque la propuesta didáctica parece funcionar muy bien en términos de motivación, las relaciones CTS no son sencillas de establecer a partir de un bajo dominio conceptual.

## REFERENCIAS

- Ferreira, C., Vilches, A. y Gil, D. (2012). Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(2), 197-218.
- Kelley, T.R. y Knowles, J.G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.
- Zuza, K., Almudi, J.M. y Guisasola, J. (2012). Revisión de la investigación acerca de las ideas de los estudiantes sobre la interpretación de los fenómenos de inducción electromagnética. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(2), 175-196.



## Química para la formación inicial de maestros en la práctica de la enseñanza

### Chemistry for the initial training of teachers in the practice of teaching

Rosa Martín del Pozo<sup>1</sup>, María Ángeles Arillo Aranda<sup>2</sup>  
y Patricia Martín Puig<sup>3</sup>

Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas.

<sup>1</sup> rmartin@ucm.es; <sup>2</sup> narillo@ucm.es; <sup>3</sup> pmartinp@ucm.es

#### RESUMEN

En esta comunicación se describe y valora una experiencia en la formación inicial de maestros en el marco de la asignatura de "Fundamentos y Didáctica de la Química". Para ello, se contextualiza y fundamenta la propuesta con el fin de justificar las decisiones formativas adoptadas tanto en la orientación general de la asignatura, como en los diferentes elementos curriculares. Finalmente, se señalan algunos resultados y conclusiones de su puesta en práctica.

**Palabras clave:** formación inicial de maestros, química escolar, conocimiento didáctico del contenido

#### ABSTRACT

This communication describes and assesses an experience in the initial training of teachers in the framework of the subject "Fundamentals and Didactics of Chemistry". To do this, the proposal is contextualized and substantiated in order to justify the training decisions adopted both in the general orientation of the subject and in the different curricular elements. Finally, some results and conclusions of its implementation are indicated.

**Keywords:** initial teacher training, school chemistry, pedagogical content knowledge

#### INTRODUCCIÓN: UN CONTEXTO POCO FAVORABLE

Desde hace más de diez años, en el Grado de Maestro en Educación Primaria de la UCM, la formación inicial en ciencias se lleva a cabo en asignaturas obligatorias por disciplinas que incluyen "lo didáctico" y en optativas, como el "Taller de ciencias



físico-químicas” (Arillo, Martín del Pozo y Martín Puig, 2015). La asignatura “Fundamentos y Didáctica de la Química”, se desarrolla en 13 sesiones de 90 minutos en el 5º semestre (tercer curso). En la ficha de la asignatura se señala que la evaluación se realizará con una prueba escrita individual (60% de la calificación) y trabajos (40%). Los grupos oscilan entre 80 y 100 estudiantes, que mayoritariamente no han estudiado contenidos de ciencias desde la ESO. Según los resultados de una actividad inicial sobre sus recuerdos e ideas acerca de la enseñanza de contenidos de Química, se detecta que han sido formados en un modelo muy transmisivo, sin apenas actividades prácticas. Sus planteamientos didácticos deseables son de escasa complejidad, sin diferenciar entre los niveles macroscópico y microscópico en los conceptos químicos básicos, y con una idea mayoritaria: la enseñanza debe realizarse mediante actividades prácticas. Realmente se trata de unas condiciones poco idóneas si lo que se pretende es formar con una orientación práctica y profesional (Abell, Appleton y Hanuscin (2010), y los resultados de esta propuesta formativa no son ajenos a ello.

### **PROPUESTA FORMATIVA**

Con esta propuesta formativa se pretende facilitar el aprendizaje del conocimiento profesional necesario para enseñar los contenidos relacionados con la Química incluidos en el área de Ciencias de la Naturaleza de Educación Primaria. Pero, ¿qué tiene que saber un maestro sobre dichos contenidos? Parece razonable pensar que, por ejemplo, no necesita el mismo conocimiento sobre Química un técnico de laboratorio o un maestro que vaya a trabajar con alumnos de 6 a 12 años sobre la composición y el comportamiento de los materiales, puesto que se trata de un Conocimiento Didáctico del Contenido (Rivero et al., 2017). No es “reparar” la Química de Secundaria (porque “ya no nos acordamos de casi nada”), ni dedicarnos a ver “cómo enseñar” esos contenidos (porque “son contenidos muy fáciles que cualquiera los sabe”). Ninguna de esas dos tendencias facilita una formación encaminada a “aprender a enseñar”. Dicho en otros términos, la práctica de la enseñanza y la Didáctica de las Ciencias son las referencias en la formación inicial para que los futuros maestros progresen en su aprendizaje, complejizando su CDC.

La propuesta formativa se organiza en torno a los tres componentes básicos de toda didáctica aplicada: enseñanza (1), aprendizaje (3) y contenidos (2). Más concretamente, la secuencia de actividades se resume en:

(1) Análisis del currículo oficial para la Educación Primaria (Área de Ciencias de la Naturaleza-Química). Análisis de materiales curriculares para la enseñanza de la Química en Primaria (libros de texto, páginas web, etc.) Trabajo 1: Diseño de una actividad práctica que incluya contenidos de Química para Primaria.

(2) Clasificación de los materiales según su composición y definición de los conceptos implicados. Predicción, realización y discusión de experiencias sobre el comportamiento de los materiales por investigación escolar (en el laboratorio).

Trabajo 2: ¿De qué está hecha nuestra clase? Estudio didáctico de objetos o materiales para Primaria.

(3) Análisis de las ideas del alumnado de Primaria sobre los conceptos que describen la composición y el comportamiento de los materiales. Trabajo 3: Detección, análisis y utilización didáctica de las ideas de un alumno de Primaria sobre un cambio químico (reacción entre el vinagre y el bicarbonato sódico).

Para realizar estas actividades, los recursos que se utilizan están organizados en torno a un cuaderno de trabajo, que incluye las actividades formativas, informaciones básicas sobre el currículo, libros de texto, producciones de los alumnos de Primaria, artículos de didáctica aplicada a la Química escolar (nivel de Primaria) y bibliografía actualizada.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La información recogida año tras año, muestra que la mayoría de los estudiantes valora muy positivamente la orientación práctica de la asignatura por su “utilidad en un futuro como maestros”. Consideran que realmente “se ha dado Didáctica y no solo Química”. Destacan sobre todo las sesiones de laboratorio y el trabajo en equipo, así como el cuaderno como manera de organización del curso. Las principales dificultades de los futuros maestros se centran en el planteamiento de preguntas a los alumnos (casi siempre muy académicas o de recuerdo) y las implicaciones didácticas de la detección de las ideas (casi siempre próximas a un modelo transmisivo).

Pero, ¿qué aprenden los estudiantes durante estas sesiones?, ¿progresa su CDC de Química? Todo parece indicar que la mayoría aprende a realizar alguna tarea semejante a las tratadas en clase, pero no parece que en el diseño de la enseñanza y en la práctica de aula sean capaces de abandonar el modelo transmisivo de enseñanza sino, en el mejor de los casos, poner en práctica la secuencia: detección de “ideas previas” → explicación → actividades prácticas. En definitiva, se trata de una propuesta de formación inicial “adaptativa” (según las condiciones descritas) y analítica, a falta de poder realizar una síntesis didáctica más contextualizada.

## REFERENCIAS

- Abell, S.K., Appleton, K. y Hanuscin, D. (2010). *Designing the elementary science methods course*. NY: Routledge-Taylor y Francis.
- Arillo, M.A., Martín del Pozo, R. y Martín Puig, P. (2015). *Talleres para enseñar Química en Primaria*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la UCM.
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E. y Porlán, R. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.

## **Formación del profesorado de enseñanza Primaria acerca de la educación del cambio climático: necesidades y propuestas**

### **Teacher training on climate change education at Primary schools: needs and proposals**

**Diego Corrochano<sup>1</sup>, Santiago Andrés-Sánchez<sup>2</sup>, Anne-Marie Ballegeer<sup>3</sup>, Laura Delgado-Martín<sup>4</sup>, Miguel Ángel Fuertes<sup>5</sup>, Pablo Herrero-Teijón<sup>6</sup>, Enzo Rainiero<sup>7</sup> y Camilo Ruiz<sup>8</sup>**

**Universidad de Salamanca. Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales**

**<sup>1</sup>dcf@usal.es; <sup>2</sup>santiandres@usal.es; <sup>3</sup>amballegeer@usal.es; <sup>4</sup>laura@usal.es; <sup>5</sup>fuertes@usal.es; <sup>6</sup>pabloherrero@usal.es; <sup>7</sup>enzoferrari@usal.es; <sup>8</sup>camilo@usal.es**

#### **RESUMEN**

El cambio climático constituye uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad. La educación debe de jugar un papel fundamental para comprender la magnitud y la importancia del problema, así como para articular una respuesta justa, coherente y coordinada. Ante este reto educativo, surge la necesidad de formar al profesorado en esta materia y su didáctica. Esta comunicación se centra principalmente en describir los principios de diseño y contenidos de un curso de formación docente sobre la ciencia del cambio climático. El curso, ofertado como MOOC y en los centros de formación del profesorado, está basado en el consenso científico, presenta un enfoque positivo, contextualizado y emplea un lenguaje sencillo pero riguroso.

**Palabras Clave:** formación docente, cambio climático, MOOC, Educación Primaria.

#### **ABSTRACT**

Climate change is one of the most important challenges that humanity faces today. Education must play a fundamental role in understanding the magnitude and importance of the problem, as well as in articulating a just, coherent and coordinated response. Related to this educational challenge, there is a need to train teachers in this subject area and its pedagogy. This communication is mainly focused on describing the design principles and contents of a teacher training course on the science of climate change. The course, offered as MOOC and at the

teacher training centers, is based on scientific consensus, presents a positive, contextualized approach, has dynamic and high quality multimedia resources, and uses a simple but rigorous language.

**Keywords:** teacher training, climate change, MOOC, Primary Education.

## INTRODUCCIÓN

Según el consenso científico, el cambio climático (CC) es inequívoco y supone el mayor riesgo medioambiental, económico y político al que se enfrenta la sociedad actual (IPCC, 2014). Las graves repercusiones del calentamiento global hacen necesario movilizar a la sociedad para crear una respuesta global, rigurosa, coherente y coordinada ante el problema. La educación es un elemento clave y esencial para articular esa respuesta.

## LA EDUCACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Entender cómo los seres humanos estamos alterando el clima y cómo este influye en nuestra vida cotidiana, son los principales retos de la alfabetización y educación climática. Otros retos son además la gran cantidad de datos e información que existen y su constante actualización, así como la necesidad de tratar en el aula este problema de una manera interdisciplinar y contextualizada.

El complejo reto educativo al que nos enfrentamos debería de abordarse desde dos planteamientos diferentes: a) una profunda reforma curricular; y b) la formación del profesorado de todos los niveles educativos en general, y de maestros de educación primaria en particular, tanto en lo relativo al conocimiento científico del problema, como en una práctica pedagógica adecuada. Esta última, de acuerdo con las últimas tendencias derivadas de la investigación en la enseñanza de las ciencias, debería de estar centrada en la participación activa del alumnado y basarse en la indagación, el análisis y la resolución de problemas, algo que, a su vez, requiere de una sólida formación científica del profesorado. En este sentido, los materiales de formación docente que existen en español sobre el CC son relativamente escasos. De hecho, los recursos educativos son mucho más abundantes en inglés que en español, y los recursos en español muchas veces no están actualizados, careciendo algunos incluso de un mínimo rigor científico.

## ¿QUÉ ESTAMOS HACIENDO? NUESTRA PROPUESTA

Desde la Universidad de Salamanca se ha elaborado un MOOC (*Massive Online Open Course*) totalmente en castellano sobre la ciencia y la educación del CC, titulado “*Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de Primaria y Secundaria*” (<http://medialab.usal.es/concienciacioncambioclimatico/>).

El curso está alojado en MiriadaX y también se ha adaptado para impartirlo en los centros de formación del profesorado. Cuenta con seis módulos de aprendizaje y se ha diseñado teniendo en cuenta los currículos oficiales de Educación Primaria y Secundaria (LOMCE) en relación a las competencias, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Su estructura está basada en torno a cuatro grandes preguntas: ¿Qué es el cambio climático? ¿Cuáles son sus causas? ¿Cuáles son sus consecuencias? ¿Qué podemos hacer? Las tres primeras preguntas son respondidas a través de explicaciones científicas. La última está relacionada con los conceptos de adaptación y mitigación, y cómo la educación puede ayudar a crear conciencia ciudadana, promover el conocimiento y ayudar a construir capacidades y estrategias para enfrentarse a este problema global.

En cuanto a los principios de diseño del curso, el material educativo del mismo ha sido construido a partir del consenso científico, está basado en evidencias empíricas y utilizando datos actualizados. A su vez, los contenidos están contextualizados, describiendo y analizando problemas cercanos y concretos. El lenguaje que se utiliza es sencillo pero riguroso, y se emplea una narración positiva que transmite rigor científico y urgencia, pero también esperanza y positivismo. Se ha intentado en todo momento evitar complejas representaciones y no incluir gráficas irrelevantes, utilizando siempre un estilo sencillo y amigable.

Hasta la fecha, se han celebrado dos ediciones del mismo, en las que se inscribieron 3.287 estudiantes, de los cuales 1.629 lo comenzaron y 168 lo finalizaron. Es decir, la tasa de éxito fue del 10,3%, algo habitual en este tipo de cursos (Daradoumis, Bassi, Xhafa, y Caballé, 2013). A pesar de esto, los MOOCs, dentro de la enseñanza *e-learning*, son herramientas muy útiles para difundir contenidos actualizados y con rigor científico, ya que pueden adaptarse, difundirse fácilmente y de manera gratuita entre toda la comunidad docente. Además, constituyen excelentes plataformas para reeditar y actualizar los contenidos (algo imprescindible en esta materia en concreto) y tener un *feedback* rápido y dinámico con los participantes.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado gracias al proyecto 2017/00287/001 de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica.

## REFERENCIAS

- Daradoumis, T., Bassi, R., Xhafa, F. y Caballé, S. (2013). A review on massive e-learning (MOOC) design, delivery and assessment. In: *2013 Eighth International Conference on P2P, Parallel Grid, Cloud and Internet Computing*.
- IPCC (2014). R.K. Pachauri y L.A. Meyer (Eds.) *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra (Suiza): IPCC.

## **Importancia de la disponibilidad de libros de ciencias con enfoque ECBI en la Educación Primaria española**

### **The need for inquiry-based science textbooks in the Spanish Primary Education**

**Beatriz Cara<sup>1</sup>, Anabella Garzón<sup>2</sup>, Enrique López<sup>3</sup> y Naira Díaz**

**Universidad de Almería. Departamento de Educación**

**<sup>1</sup> bcara@ual.es; <sup>2</sup> agarzon@ual.es; <sup>3</sup> emlopez@ual.es; <sup>4</sup> nairadia@ual.es**

#### **RESUMEN**

La enseñanza de las ciencias basada en indagación (ECBI) ha mostrado buenos resultados y en la formación inicial de maestros en España se incluye este enfoque pedagógico. Sin embargo, en las escuelas españolas se utiliza el libro como guía principal y los nuevos maestros acaban adaptándose a esta práctica. Actualmente, los libros españoles de ciencias de Educación Primaria no poseen un enfoque ECBI mayoritariamente. Los nuevos maestros argumentan la falta de tiempo para el uso de la ECBI porque tienen que "terminar el libro". Nosotros proponemos la necesidad de libros de ciencias que empleen ECBI para una transferencia efectiva a la práctica de esta metodología junto con el uso del libro como referente, al igual que en países como EU.

**Palabras clave:** Didáctica de las Ciencias, Educación Primaria, ECBI, libros de texto

#### **ABSTRACT**

Inquiry-based science education (IBSE) has shown good results and formation in this methodology is offered to pre-service teachers in the Spanish Universities. However, the common practice in the Spanish schools is to use the textbooks as the main guideline. When the new teachers start their professional careers, they also get adapt to this practice. Most of the natural science textbooks used nowadays in the Spanish Primary Education do not include IBSE and so, the desired pedagogical transfer to practice is not happening. Quite often, the new teachers argue the lack of time for IBSE approaches because are time-consuming and they additionally have to "finish the book". Thus, we propose the need for IBSE textbooks as in other countries. This strategy will definitively help teachers to combine the convenient use of textbooks and the development of scientific skills necessary for students to investigate, discover and understand their world.

**Keywords:** Science Education, Primary Education, inquiry-based learning, textbook

## **INTRODUCCIÓN**

Muchos autores han demostrado que el enfoque ECBI mejora el aprendizaje de las ciencias (Hmelo-Silver, Duncan y Chinn, 2007; Minner, Levy y Century, 2010 o Lee, Linn, Varma & Liu, 2010 entre otros). Esta metodología desarrolla en los estudiantes habilidades como la observación, el planteamiento de hipótesis, la recopilación y análisis de datos, la argumentación o la comunicación entre otros; todas ellas de utilidad en otros aspectos de la vida. Algunos países como EU ya han incluido ECBI en sus Estándares Nacionales de Educación en Ciencias, lo cual se refleja claramente en sus libros de “Science” para la educación primaria.

En Europa, el informe Rocard recomienda claramente aumentar la ECBI y los proyectos europeos POLLEN (2006-2009) y FIBONACCI (2010-2013) hicieron una gran contribución para impulsarla en Europa. En España, el informe ENCIENDE (2011) también recomienda el uso de este enfoque pedagógico. Así, la ECBI se incluye durante la formación inicial en ciencias de los futuros maestros de Primaria y cuando estos alumnos ejercen finalmente su profesión debería producirse una transferencia a la práctica de ésta metodología educativa. Sin embargo, esto no ocurre y cuando se les pregunta el motivo, uno de los principales inconvenientes parece ser que los libros de texto de ciencias no utilizan ECBI. El uso de propuestas didácticas basadas en indagación acaba siendo una tarea adicional para el maestro, que termina por evitarlas. Para resaltar esta realidad, hemos comparado un libro de ciencias del nivel de primaria de EU con su homólogo español. El objetivo es mostrar que los mismos contenidos de los libros de ciencias pueden ser orientados hacia un enfoque ECBI que ayude definitivamente a los maestros a emplearlo en las clases de ciencias.

## **METODOLOGÍA**

Se han evaluado editoriales españolas y de EU así como temas del currículo de ciencias de ambos países. Como ejemplos ilustrativos se han seleccionado un libro de texto de ciencias de Primaria de EU, otro español y el tema de “Las plantas”. Se ha seguido una metodología exploratoria/comparativa de las actividades propuestas para un mismo contenido, con el fin de visualizar ejemplos concretos de las diferentes aproximaciones pedagógicas empleadas en ambos libros texto.

## **RESULTADOS**

La primera diferencia se observa al comienzo del libro estadounidense con tres unidades cortas: a) el método científico, b) las habilidades utilizadas en la indagación científica y c) una explicación de lo que es ECBI utilizando un ejemplo.

Centrándonos en el tema de las plantas, podemos encontrar contenidos que se incluyen en ambos libros pero con distinto enfoque. Por limitación de espacio expondremos dos ejemplos claros. El primero se centra en la clasificación de las



plantas. El libro español directamente da la clasificación de "árboles, arbustos y hiervas" y "silvestre o cultivada" y los ejercicios consisten en clasificar en estos tres grupos diferentes imágenes. Sin embargo el libro de EU, dentro de una "actividad de exploración", pide a los estudiantes que encuentren y recorten fotos de plantas en revistas, las observen y clasifiquen al menos de 2 maneras distintas

El segundo ejemplo se centra en la necesidad de agua, luz y aire para crecer. Ambos inician con un texto explicativo. Después, el libro español continua con audios sobre algunas imágenes y los estudiantes han de elegir la correcta. Sin embargo, el estadounidense propone otra "actividad de exploración" y una "actividad de experimentación". En la primera, los estudiantes han de cultivar una planta dentro de una caja con un agujero y plantear su hipótesis sobre cómo crecerá la planta, observarla después de una semana, dibujar el resultado y compartirlo en grupo. El experimento se inicia con la pregunta "¿qué sucede si una planta no recibe luz?". Nuevamente han de dar su hipótesis, controlar las variables (agua y luz) y probar su hipótesis en un experimento guiado. La recopilación de datos se hace mediante tres dibujos: ambas plantas (luz y oscuridad) antes del experimento, su predicción y después del experimento. Finalmente, han de llegar a una conclusión y se propone una pregunta adicional: "¿Qué pasará con la planta que ha estado en oscuridad si la colocas ahora en un lugar con luz?".

## CONCLUSIONES

Los libros de texto de ciencias españoles para la Educación Primaria tienen un enfoque ECBI muy limitado. Los diferentes temas podrían estar más orientados al cuestionamiento e incluir más actividades indagatorias. Consideramos que este paso ayudaría definitivamente a los maestros a incluir en las escuelas españolas ésta metodología de aprendizaje de las ciencias.

## REFERENCIAS

- COSCE (2011). Informe ENCIENDE. Madrid: Rubes Editorial.
- FIBONACCI Project (2012). En: <http://www.fibonacci-project.eu/>
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G. y Chinn, C.A. (2007). *Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)*. *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Lee, H-S., Linn, M.C., Varma, K. y Liu, O.L. (2010). *How do technology-enhanced inquiry science units impact classroom learning? Results from a research synthesis years 1984 to 2002*. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 71-90.
- MECD (2009). *Educación científica "Ahora": El informe Rocard*. En: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15136.pdf&area=E>
- Minner, D.D., Levy, A.J. y Century, J. (2010). *Inquiry-Based Science Instruction-What is it and does it matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002*. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Pollen (2010). En: <http://www.elearningpapers.eu>



**“Invertebrados al congreso”. Congreso de pósteres científicos para la asignatura Fundamentos y Didáctica de la Biología**  
**“Invertebrates at conference”. Conference of scientific posters in the subject entitled Fundamentals and Didactics of Biology**

**Rafael M. Maroto Gamero<sup>1</sup>, David Rosa Novalbos<sup>2</sup>  
y M<sup>a</sup> Mercedes Martínez Aznar<sup>3</sup>**

**Universidad Complutense de Madrid.  
Facultad de Educación-Formación del Profesorado. Departamento de  
Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas.**

**<sup>1</sup> ramaroto@ucm.es; <sup>2</sup> darosa@ucm.es; <sup>3</sup> mtzaznar@ucm.es**

#### **RESUMEN**

“Invertebrados al congreso” es un proyecto para futuros maestros de Educación Primaria que consiste en la creación de un congreso de estudiantes para la elaboración y defensa de pósteres científicos. Se desarrolla mediante una metodología indagativa de aprendizaje basado en proyectos en grupos cooperativos empleando las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.). Los resultados reflejan niveles altos de resolución en todas las variables analizadas relacionadas con la creación de los pósteres, el desarrollo de las exposiciones orales y el diseño de aplicaciones didácticas adaptadas al currículo y a la edad del alumnado de Educación Primaria. Se puede concluir tras el desarrollo de todo el proyecto que este recurso metodológico genera beneficios a niveles formativos, competenciales y educativos.

**Palabras clave:** Congreso científico, póster científico, competencia científica, Fundamentos y Didáctica de la Biología, maestros de Educación Primaria.

#### **ABSTRACT**

“Invertebrates at conference” is a project aimed at Primary Education teachers, whose main aim is to create a congress of students to design scientific posters and subsequently to defence them orally. This project is developed by using an enquiring methodology of learning based on collaborative groups and by using ICTs as well. High levels of solution are reflected in the results of the analysis of all the variables studied in relation to the creation of the posters, the development of the oral presentations and the design of the teaching practices adapted both to the

syllabus and the age of the primary education students. From what has been observed one can draw the conclusion that this methodological resource yields important benefits to students at formative, competence and educational levels.

**Keywords:** Scientific Conference, Scientific Poster, Scientific Competence, Fundamentals and Didactics of Biology, Primary Education Teachers.

## INTRODUCCIÓN

El recurso didáctico “Invertebrados al congreso” es un proyecto que consiste en la creación de un congreso de estudiantes para maestros de Educación Primaria en el que, por equipos, defienden sus recursos metodológicos (pósteres científicos y propuestas didácticas para el aula de Primaria) resultantes de la indagación sobre los contenidos relacionados con los animales invertebrados. Esta propuesta es relevante para su transferencia a la práctica de los futuros profesores.

## OBJETIVOS

Este trabajo plantea los siguientes objetivos: (a) diseñar y producir pósteres y propuestas didácticas para el aula de Primaria, (b) celebrar un congreso de estudiantes, (c) desarrollar competencias científicas, T.I.C. y comunicativas y, (d) aprender un recurso metodológico útil para emplearlo en Primaria.

## CONTENIDOS Y METODOLOGÍA

El proyecto se realizó durante el curso académico 2018-2019 con dos grupos intactos de estudiantes de la asignatura “Fundamentos y Didáctica de la Biología” de la Facultad de Educación-Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid, un grupo de 4º curso del Grado de Educación primaria de 61 alumnos (9 equipos) y otro grupo de 52 estudiantes (10 equipos) de 2º curso del Doble Grado de Pedagogía y Maestros de Educación Primaria. Los “animales invertebrados” son los contenidos a investigar y trabajar: Poríferos, Cnidarios, Gusanos (Platelmintos, Nematodos, Anélidos), Moluscos Gasterópodos, Moluscos Bivalvos, Moluscos Cefalópodos, Artrópodos Arácnidos y Miriápodos, Artrópodos Insectos, Artrópodos Crustáceos y Equinodermos.

Se desarrolla mediante una metodología indagativa (Abd-El-Khalick, F. *et al.*, 2004; Rocard, M. *et al.*, 2007) de aprendizaje basado en proyectos empleando las T.I.C. y trabajando en grupos cooperativos. Tiene una duración de un mes y medio para el diseño y producción de los pósteres, las aplicaciones didácticas para el aula de primaria y la celebración del congreso. Para ello cada equipo siguiendo las instrucciones establecidas al inicio de la tarea, en las que se resaltan los resultados de este tipo de actividades en Enseñanzas Medias (Llorente *et al.*, 2017), ha de investigar las características generales del grupo de invertebrados asignado, sus

funciones vitales y su importancia ecológica para los ecosistemas y los seres humanos. Además deben trabajar de forma compartida en un póster digital vertical de tamaño DIN A0 en el que se incluyan imágenes de calidad y códigos QR con acceso a vídeos y a la bibliografía elaborada con las normas APA.

El producto final es la celebración de un congreso de estudiantes en su aula mediante la exposición de los pósteres en formato papel y la presentación de su propuesta didáctica. Cada equipo debe defender su investigación mediante una presentación digital de 5 minutos. También durante la celebración del congreso se realiza la evaluación de todos los recursos generados, y comprende tanto la evaluación del profesor como la autoevaluación y la coevaluación entre equipos, con una ficha de evaluación elaborada al efecto.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Todas las creaciones del proyecto, las imágenes del congreso y las herramientas de evaluación están disponibles a través de recursos digitales<sup>3</sup>. Los resultados reflejan niveles altos de resolución en todas las variables analizadas para la creación de los pósteres (contenidos, expresión escrita y diseño) y su comunicación (contenidos, diseño del recurso digital, expresión oral y originalidad), así como las aplicaciones didácticas (integradas en el currículum y ajustadas al nivel de los alumnos y diseño de la actividad) creadas para implementar los contenidos con los alumnos de Educación Primaria.

Además en uno de los grupos se creó un cuestionario digital para recoger la evaluación del proyecto por el alumnado, de cuyo análisis se concluye que les resulta ser un recurso metodológico de interés para generar beneficios a niveles formativos, competenciales y educativos.

## REFERENCIAS

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman R., Hofstein, A., Treagust, D. y Tuan, H-L. (2004). Inquiry in Science Education: International perspective. *Science Education*, 88, 397-419.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walwerg-Heriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Informe Rocard. Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Comission.
- Llorente, I., Domènech, X., Ruiz, N., Selga, I., Serra, C. y Domènech-Casal, J. (2017). Un congreso científico en secundaria: articulando el aprendizaje basado en proyectos y la indagación científica. *Investigación en la Escuela*, 91, 72-89.

---

<sup>3</sup> <https://padlet.com/ramaroto/INVERTEBRADOSALCONGRESO>  
<https://padlet.com/darosanov/INVERTEBRADOSALCONGRESO>

## **Aprendizaje de los elementos en estado gaseoso de la Tabla Periódica a través de la programación con Scratch**

### **Learning of the gas state elements of the Periodic Table through the programming with Scratch**

**Jaime Antonio Esteban-Rodríguez<sup>1</sup> y Daniel Cebrián-Robles<sup>2</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**<sup>1</sup>jaime\_aer@yahoo.es; <sup>2</sup>dcebrian@uma.es**

#### **RESUMEN**

La enseñanza de las ciencias ha demostrado la importancia de contextualizar las actividades a la vida diaria del alumnado para acercar y motivar hacia la ciencia. Con el objetivo de incentivar y desarrollar actitudes favorables hacia el aprendizaje de la tabla periódica, se propone la creación por parte del alumnado de un videojuego didáctico con la herramienta de programación educativa Scratch en un taller en las jornadas del 150 aniversario de la Tabla Periódica celebradas en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. El taller contó con una explicación de la herramienta Scratch que plantearon a los alumnos cuatro retos según dificultad. Cada reto cubría una parte en la creación del videojuego final. Más del 50% de los asistentes pudo llegar a la superación de todos los retos y todos los asistentes pudieron superar al menos los dos primeros retos.

**Palabras clave:** pensamiento computacional, Tabla Periódica, maestros en formación inicial, scratch

#### **ABSTRACT**

Science teaching has proven the importance of contextualizing activities to the daily life of the students in order to approach and motivate towards science. In order to encourage and develop attitudes towards learning the periodic table, it is proposed that students create a educational videogame with the educational programming tool Scratch in a workshop on the 150th anniversary of the Periodic Table held at the Faculty of Education of Malaga University. The workshop included an explanation of the Scratch tool that posed the students four challenges according to difficulty. Each challenge covered a part of the creation of the final videogame. More than 50% of the attendees were able to overcome all the challenges and all the attendees were able to overcome at least the first two challenges.

**Keywords:** computational thinking, Periodic Table, pre-service teachers, scratch

## INTRODUCCIÓN

La Tabla Periódica es uno de los reflejos en la enseñanza de las ciencias más importantes de que la historia de la química juega un papel crucial en su enseñanza (Díaz, 2005). Se encarga de representar los elementos simples conocidos (aquellos que no se pueden descomponer en otros de mayor simpleza) de una forma ordenada y fácilmente comprensible. Su distribución no es aleatoria, a cada columna se le denomina grupo o familia, mientras a la filas se las llama períodos, permitiendo así un aprendizaje más estructurado de los elementos. Para aquellos que se inician en la química, la tabla periódica representa un pilar fundamental de este conocimiento dado que suministra toda la información necesaria de cada elemento y esta es muy útil para entender el comportamiento de los elementos y sus posibles reacciones con otros compuestos. La percepción que tiene el alumnado sobre la tabla periódica como un elemento memorístico, que además presenta un gran número de información condensada (Franco-Mariscal y Oliva, 2012), puede suponer uno de los principales problemas a los que se enfrenta un estudiante de Física y Química de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) cuando se encuentra con la Tabla Periódica y con una metodología inadecuada que plantean muchos profesores/as para su aprendizaje. Según Franco-Mariscal y Oliva (2012) en la enseñanza de la Tabla Periódica:

*“La memorización se percibe como una faceta completamente necesaria en el aprendizaje de este tema. Aprender los nombres y los símbolos de los elementos, el lugar que ocupan en la Tabla Periódica y algunos datos concretos, como el de sus valencias principales, son aspectos que, sin obsesionarnos, deben formar parte de la agenda de cualquier profesor a la hora de planificar, a medio plazo, el aprendizaje de los alumnos” (p. 8)*

La enseñanza de las ciencias ya ha demostrado la importancia de contextualizar las actividades que se realizan con elementos de la vida diaria para así acercar y motivar hacia la ciencia (Blanco, España, Franco-Mariscal y Rodríguez, 2018). En este sentido, los contenidos de la tabla periódica suponen un gran reto para conectarlos con los elementos de la vida diaria del alumnado (Caamaño, 2005).

## PROPUESTA DIDÁCTICA

En este trabajo se presenta la actividad propuesta en uno de los talleres presentados en las Jornadas del 150 aniversario de la Tabla Periódica celebrados en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. El taller estaba orientado a estudiantes en formación para maestros en formación inicial de infantil, primaria y secundaria como al alumnado de 3º de la ESO. Con el objetivo de motivar a los alumnos y desarrollar actitudes favorables hacia la tabla periódica y su aprendizaje, se propuso recurrir, no sólo a juegos didácticos, tal y como recomiendan Franco-Mariscal y Oliva (2012) en sus conclusiones, sino a la

creación por parte del alumnado de un videojuego didáctico de elaboración propia con la herramienta de programación educativa Scratch<sup>4</sup>. La metodología seguida en el taller se desarrolló en varias partes:

Una parte de *Introducción y Motivación*, donde se realizaron preguntas sencillas introductorias para obtener las ideas previas sobre la Tabla Periódica y la programación (por ejemplo, qué entendían por programar, si consideraban importante la Tabla Periódica, etc.). A continuación, se realizó una sencilla *explicación sobre la interfaz de Scratch*. Con ella se quiso hacer ver a los asistentes que, con apenas unos pocos conocimientos básicos de la herramienta, se podían conseguir grandes avances. En lugar de mostrar qué pasos se debían tomar para usar la herramienta Scratch, las explicaciones se plantearon de forma interactiva, realizando preguntas del tipo “¿Qué harías si quisieras mover el robot hacia un lado?” o “¿Qué harías si quisieras mostrar/esconder un elemento?”. De este modo los asistentes daban las respuestas razonando con su propia lógica para, posteriormente, comprobar que la forma de plasmar sus propios razonamientos en la herramienta era muy sencilla e intuitiva. Para el resto del taller se facilitó a cada asistente un fichero con los elementos básicos de un videojuego ya colocados (un fondo, un protagonista y unos objetivos). A continuación, se propusieron *cuatro retos* de programación con diferentes dificultades que permitían ir completando el videojuego por partes y a través de un aprendizaje progresivo. Tanto el primer como el segundo reto fueron relativamente sencillos. En ellos se programaba a un robot para que pudieran recolectar elementos de la tabla periódica, en estado natural gaseoso, que fuesen apareciendo por pantalla. Con poca programación conseguían aportar un alto grado de interactividad al videojuego y la mayoría de los asistentes los superaron sin problemas, aumentando de esta forma su motivación. Con objeto de atender a la diversidad del alumnado, los dos últimos retos se plantearon con más dificultad, tratando de incorporar nuevos elementos en diferentes estados al juego, para ampliar la dificultad del mismo, y que restaran vida al robot en caso de chocarse con elementos que no fueran gases. Para completarlos fue necesario aportar una breve explicación previa sobre el concepto de variables. Aun así, bastantes asistentes fueron capaces de completarlos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Se comprobó que hubo una gran aceptación y entusiasmo por parte de los asistentes cuando veían que eran capaces de hacer por ellos mismos acciones como, por ejemplo, que el robot se moviera. Gracias a esta motivación, todos los asistentes completaron sin muchos problemas los dos primeros retos que suponían una programación más básica y solo darle movimiento al robot para

---

<sup>4</sup> Web del programa Scratch. <https://scratch.mit.edu/projects/editor/>

recolectar gases. Incluso muchos se sorprendían de los pocos pasos que eran necesarios llevar a cabo para completarlos.

Finalmente, como mejoras para futuros talleres similares sería conveniente ajustar un poco más la dificultad de los retos, sobre todo de los últimos que supusieron una mayor complejidad para el tiempo disponible y validar el aprendizaje progresivo propuesto con una muestra más grande que permita validarlo. El tener que usar variables para completar esos retos, suponía un cambio muy brusco en la curva de dificultad de los retos planteados y esto propiciaba una posible bajada de la motivación que los retos iniciales proporcionaban.

## REFERENCIAS

- Blanco-López, Á., España-Ramos, E., Franco-Mariscal, A.J. y Rodríguez-Mora, F. (2018). Competencias y prácticas científicas en problemas de la vida diaria. *Alambique*, 92, 45–51.
- Caamaño, A. (2005). Contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo deficiencias. *Alambique*, 46, 5–8.
- Díaz, M. (2005). ¿Por qué los textos de química general no cambian y siguen una retórica de conclusiones? *Educación Química*, 16(3), 410–415.
- Franco-Mariscal, A.J., y Oliva-Martínez, J.M. (2012). Dificultades de comprensión de nociones relativas a la clasificación periódica de los elementos químicos: La opinión de profesores e investigadores en educación química. *Revista Científica*, 16(2), 53-71.



## **Importancia del pensamiento crítico en la formación inicial de maestros y su transferencia al aula**

### **Importance of critical thinking in pre-service teachers and its transfer to the classroom**

**José Manuel Hierrezuelo-Osorio<sup>1</sup>, Antonio Joaquín Franco-Mariscal<sup>2</sup> y Vito-Battista Brero-Peinado<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC**

**<sup>1</sup> jose.hierrezuelo@uma.es; <sup>2</sup> anjoa@uma.es; <sup>3</sup> vbrero@uma.es**

#### **RESUMEN**

En los últimos años, el desarrollo del pensamiento crítico ha tomado un especial interés no solo en cuanto a la importancia que tiene en la formación de los ciudadanos, sino también en cuanto a la versatilidad educativa que presenta su aplicación en las aulas. Este trabajo explora la importancia del pensamiento crítico de los maestros en formación inicial y su posible transferencia a las aulas y cómo se puede llevar a cabo a través de un programa formativo. Los maestros en formación inicial tienen un doble papel en el programa ya que, en una primera fase mantienen su rol de estudiante, y posteriormente, cambian al rol de maestros.

**Palabras clave:** pensamiento crítico, maestros formación inicial, transferencia

#### **ABSTRACT**

In recent years, the development of critical thinking has taken a special interest not only in terms of the importance it has in the training of citizens, but also in terms of the educational versatility presented by its application in classrooms. This paper explores the importance of the critical thinking of pre-service teachers and its possible transfer to the classroom and how it can be carried out through a training program. Pre-service teachers have a double role in the programme since, in a first phase, they maintain their role as students, and later, they change to the role of teachers.

**Keywords:** critical thinking, pre-service teachers, transfer



## INTRODUCCIÓN

El papel que debe jugar la educación en la formación inicial de maestros es clave, especialmente por su repercusión en los estudiantes que tendrán en el futuro, que se pretende que sean ciudadanos competentes y responsables, capaces de argumentar, ser críticos y tomar decisiones en la sociedad. Ésta no debe ser una tarea aislada, sino el fruto de un trabajo docente que suponga un paso adelante en el aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento crítico como competencia profesional del maestro/a y también en su capacidad para fomentarla en sus estudiantes. La formulación de los actuales currículos en torno al desarrollo de esta capacidad puede plantear importantes desafíos sobre cómo llevarlas al aula. Es por ello, que el programa formativo que se propone en este trabajo pretenda salvar este obstáculo, por un lado, impulsando el desarrollo de la capacidad para tomar decisiones, argumentar y pensamiento crítico en maestros en formación inicial, así como el análisis y exploración de su transferencia en las aulas donde llevan a cabo su formación práctica. Una herramienta útil para este propósito es el uso de dilemas de carácter socio-científicos (Evagorou, Jiménez-Aleixandre y Osborne, 2012). Además, este tipo de dilemas ayudan a mejorar el conocimiento científico, la comprensión conceptual, la indagación científica, las actitudes y los valores sociales. Nuestros maestros en formación inicial están aprendiendo el oficio de docente, por lo que tienen que conocer y practicar de primera mano enfoques y estrategias didácticas que se espera que utilicen en su práctica profesional. Para ello, las propuestas que se realicen en el aula deben formularse desde una concepción del docente como práctico reflexivo (Blanco, España y Franco, 2015), capaz de construir conocimiento a partir de su implicación personal y profesional. Recientemente, Blanco et al. (2017) presentaron una serie de estrategias didácticas, algunas de las cuales se incluyen en nuestro programa formativo, que permiten el desarrollo de pensamiento crítico en el aula de ciencias.

## DISEÑO DEL PROGRAMA PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CRÍTICO

El diseño que aquí se presenta se está implementando con maestros en formación inicial del Grado de Educación Infantil y del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Málaga (España) en el marco de asignaturas de didáctica de las ciencias experimentales. La metodología empleada en el aula consta de dos partes. En la primera, los estudiantes tienen un papel de receptores de información e instrucción, mientras que en la segunda asumen el rol de maestros, con objeto de explorar la posible transferencia al aula. A su vez, dentro de estas dos partes se pueden establecer una serie de fases que conforman el programa formativo (figura 1), y que se describen detalladamente seguidamente.

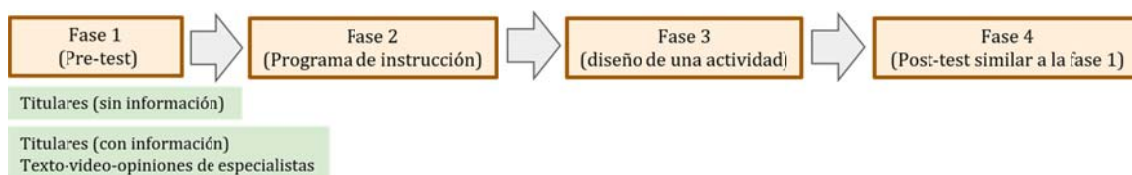


Figura 1. Fases del programa formativo.

*Fase 1:* Pre-test para identificar la capacidad inicial de argumentación y pensamiento crítico de los maestros. En primer lugar, se proporcionaron titulares de prensa que conciernen a tres dilemas de carácter socio-científico, donde se les pide que expresen argumentos a favor y en contra. Seguidamente, se suministra información detallada para cada titular con distinto formato (texto, video, opiniones de especialistas) y se pide identificar argumentos a favor y en contra en la información proporcionada.

*Fase 2:* Desarrollo de un programa de instrucción de cuatro sesiones en asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales en los Grados de Educación Infantil y Primaria. En la sesión 1 se explican diferentes modelos didácticos sobre argumentación y pensamiento crítico. En la sesión 2 se expone y analiza un dilema socio-científico. En las sesiones 3 y 4, los estudiantes preparan un juego de rol y lo escenifican en el aula, respectivamente.

*Fase 3:* En esta fase los maestros en formación inicial adquieren el papel de docentes, y deben diseñar una actividad centrada en un dilema socio-científico, que deben incluir en el trabajo final de la asignatura y forma parte de la evaluación de esta. Con idea de estudiar la transferencia a la práctica de los maestros se hará un seguimiento de esta temática en su fase de prácticas externas.

*Fase 4:* Administración del post-test de la fase 1. Se pretende conocer si existen diferencias en cuanto a la capacidad para argumentar y desarrollar el pensamiento crítico de los maestros/as.

## CONSIDERACIONES FINALES

Hoy en día, una de las grandes finalidades de la educación científica es el desarrollo del pensamiento crítico con una visión definida hacia la formación de ciudadanos responsables, pero, por diversos factores, su aplicación en las aulas no está muy extendida. Con esto en mente, este estudio pretende aportar un programa formativo que no solo inculque una instrucción formal sino también mejorar las capacidades argumentativas de los futuros maestros y su pensamiento crítico, así como despertar su interés para ayudar a su transferencia a la práctica.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto de I+D de Excelencia (EDU2017-82197-P), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en 2017.

## REFERENCIAS

- Blanco, A., España, E. y Franco-Mariscal, A.J (2015). Estrategias para mejorar la reflexión sobre la práctica de los estudiantes del Máster en Profesorado de Educación Secundaria. *IV Congreso Internacional sobre Docencia Universitaria*. Vigo (España), 25-27 de junio.
- Blanco, A., España, E. y Franco-Mariscal, A.J (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 107-115.
- Evagorou, M., Jiménez-Aleixandre, M.P. y Osborne, J. (2012). Should we kill the grey squirrels? A study exploring students' justifications and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(3), 401-428.

## **Propuesta de enseñanza-aprendizaje sobre argumentación en maestros en formación inicial de Educación Primaria**

### **A teaching-learning proposal on argumentation in pre-service teachers in Primary Education**

**José Manuel Hierrezuelo-Osorio<sup>1</sup>, Teresa Lupión-Cobos<sup>2</sup>  
y Cristina García-Ruiz<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC**

**<sup>1</sup> jose.hierrezuelo@uma.es; <sup>2</sup>teluco@uma.es; <sup>3</sup>crisgarcia@uma.es**

#### **RESUMEN**

El proceso de argumentación no solo ayuda a promover la construcción de nuevos conocimientos, sino que también brinda a los estudiantes la posibilidad de participar en debates socio-científicos, acercando la ciencia real al entorno académico. La presente comunicación introduce una secuencia de enseñanza-aprendizaje dirigida a mejorar la competencia argumentativa en maestros en formación inicial de Educación Primaria, fundamental para el desarrollo de su perfil profesional como docentes de ciencias, mediante el uso de anotaciones de video colaborativas.

**Palabras clave:** profesorado en formación, Educación Primaria, argumentación, anotaciones de video colaborativas

#### **ABSTRACT**

The argumentation process not only helps to promote the construction of new knowledge but also gives students the possibility of participating in socio-scientific debates, bringing real science closer to the academic environment. The present communication introduces a teaching-learning sequence aimed at improving argumentative competence in pre-service teachers in primary education, crucial for the development of their professional profile as science teachers, using collaborative video annotations.

**Keywords:** pre-service teachers, Primary Education, argumentation, collaborative video annotations

## **ARGUMENTACIÓN Y ANOTACIONES DE VIDEO COLABORATIVAS**

En los últimos años, la argumentación ha desempeñado un papel esencial en el currículo para desarrollar el pensamiento crítico, con un número creciente de publicaciones centradas en el análisis del discurso de la argumentación en contextos de aprendizaje de la ciencia (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2008). Desde un punto de vista práctico, la argumentación también tiene como objetivo promover el conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia, acercar los contextos socio-científicos a los estudiantes y conectar las preocupaciones sociales con su vida cotidiana (Simonneaux, 2008). Dada su relevancia, es esencial promover en la formación inicial del profesorado la capacidad de establecer relaciones, argumentos, cuestionar la realidad y definir los problemas, así como el desarrollo de la competencia digital, entendida como el conocimiento del impacto de las tecnologías en el mundo digital y la promoción de la colaboración. Con este objetivo, en los últimos años ha surgido una amplia gama de tecnologías que permiten el desarrollo de la capacidad de argumentación. Entre éstas, destacamos las anotaciones sobre videos que se postulan como una herramienta útil para la identificación de problemas y situaciones inesperadas que pueden analizarse en el aula de ciencias.

## **METODOLOGÍA**

Con el fin de promover las habilidades de argumentación científica en el profesorado en formación inicial de Educación Primaria de la Universidad de Málaga (Cebrián-Robles, Franco-Mariscal y Blanco-López, 2018), proponemos una secuencia de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de la herramienta digital CoAnnotation<sup>5</sup> que ayuda a crear anotaciones de colaboración en línea. Como contexto científico para el diseño, hemos elegido la Educación para el Cambio Climático, que afecta a todos los componentes del sistema educativo (políticas, legislación y planes de estudio, entre otros) y promueve las habilidades de resolución de problemas de manera colaborativa desde una perspectiva multidisciplinaria.

### **Diseño de la propuesta formativa**

La secuencia completa comprende seis sesiones, estructuradas como se indica en la Figura 1, con una primera sesión dedicada a la realización de un pre-test, con dos objetivos principales: (i) detectar las ideas preconcebidas de los estudiantes sobre la argumentación y (ii) analizar el nivel inicial de su práctica. En la segunda sesión, tras explicar las características principales de CoAnnotation, los estudiantes visualizan un video sobre el cambio climático y proceden a registrar sus argumentos en el programa en línea.

---

<sup>5</sup> <https://coannotation.com>

La tercera sesión se dedica a explicar los diferentes elementos del proceso de argumentación, incluido el modelo de Toulmin y otros modelos didácticos junto con algunos ejemplos prácticos, tras la cuál, en la cuarta sesión, los estudiantes vuelven a analizar el video sobre cambio climático, lo que permitirá un posterior análisis del éxito de la instrucción. A continuación, en la quinta sesión, el docente proporciona a los estudiantes una retroalimentación con sus comentarios sobre la actividad práctica realizada, invitándolos a realizar el proceso de autoevaluación a través de CoRubric,<sup>6</sup> una herramienta en línea que permite crear y registrar rúbricas de colaboración y analizar los resultados. Además, se propone a los estudiantes diseñar una actividad de argumentación en el rol de docente con similares características a la que realizaron en la segunda sesión, seleccionando un video relacionado con la Educación para el Cambio Climático utilizando la herramienta online. Finalmente, la última sesión está dedicada a la realización del post-test, la resolución de dudas y la evaluación del programa formativo.

<b>SI</b>	<b>INICIAL</b>	Pre-test sobre argumentación	<b>SIV</b>	<b>APLICACIÓN</b>	Anotaciones de video colaborativas
<b>SII</b>	<b>APLICACIÓN</b>	Anotaciones de video colaborativas	<b>SV</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	Rúbricas de colaboración
<b>SIII</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>	Elementos de argumentación	<b>SVI</b>	<b>FINAL</b>	Post-test, resolución de dudas y valoración

Figura 1. Esquema del programa formativo sobre argumentación

## CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo muestra el diseño de un programa formativo orientado al desarrollo de la competencia argumentativa, proporcionando a los futuros docentes de Educación Primaria las herramientas necesarias tanto para su desarrollo como para su implementación en el aula de ciencias. El posterior análisis de los resultados obtenidos tanto con la metodología pre/post-test, como con la comparativa de las actividades de aplicación permitirán la evaluación del programa y la mejora de a una futura puesta en práctica.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación Educativa PIE17-062 titulado “Formación inicial del profesorado para el desarrollo de competencias científicas y profesionales mediante el uso de e-rúbricas, anotaciones sobre vídeos, realidad aumentada y herramientas de gamificación” financiado por la Universidad de Málaga.

<sup>6</sup> <http://corubic.com>

**REFERENCIAS**

- Cebrián-Robles, D., Franco-Mariscal, A.J. y Blanco-López, Á. (2018). Preservice elementary science teachers' argumentation competence: impact of a training programme. *Instructional Science*, 46(5), 789–817.
- Erduran, S. y Jiménez-Aleixandre, M.P. (Eds.) (2008). *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research*. Netherlands: Springer.
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in socio-scientific contexts. In S. Erduran y M.P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 179–199). Netherlands: Springer.

## **La investigación en torno a la enseñanza- aprendizaje del ciclo integral del agua**

### **Research about the teaching and learning of the integral water cycle**

**Alejandra Ramírez Segado<sup>1</sup>, María Rodríguez Serrano<sup>2</sup> y Alicia Benarroch Benarroch<sup>3</sup>**

**Universidad de Granada. Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**<sup>1</sup>alermzsgd@correo.ugr.es; <sup>2</sup>mariarodriguez@ugr.es; <sup>3</sup>aliciabb@ugr.es**

#### **RESUMEN**

Se presenta un avance de una revisión bibliográfica en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje del agua. Se ha realizado una búsqueda sobre las bases de datos Web of Science (WOS), Scopus y las principales revistas españolas en el área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales entre los años 2000 y 2018, ambos inclusive. Se critica que uno de los contenidos menos investigados sea el del ciclo urbano del agua, dada su importancia especialmente en los estudiantes de educación primaria.

**Palabras clave:** agua, ciclo del agua, ciclo urbano, enseñanza, aprendizaje.

#### **ABSTRACT**

This paper presents an advance of the bibliographic review carried out around the teaching-learning processes of water. A bibliographic review has been made by consulting the databases of the Web of Science (WOS), Scopus and the main Spanish journals in the area of Teaching of Experimental Sciences between 2000 and 2018 (both inclusive). It is criticized that one of the least researched contents is the urban water cycle, given its importance especially in primary school students.

**Keywords:** water, water cycle, urban cycle, teaching, learning.

#### **INTRODUCCIÓN**

Desde la escuela en todos los niveles educativos, y en particular en la educación primaria, debemos ofrecer a nuestros estudiantes una adecuada educación científica crítica que les permita entender la relación entre lo que están estudiando y las decisiones ciudadanas sobre ciencia y tecnología. Precisamente el agua es una



de las temáticas más mediáticas en nuestra sociedad y uno de los contenidos más investigados en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales. Sin embargo, en este trabajo preconizamos que, entre sus tópicos de estudio, el ciclo urbano del agua es uno de los más olvidados, a pesar de ser muy útil para optimizar la comprensión de las relaciones entre el ser humano y su medio.

## **METODOLOGÍA**

Se seleccionaron como bases de datos Web of Science, Scopus y las principales revistas españolas en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, concretamente, en *Alambique*, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, *Investigación en la Escuela* y *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

El criterio definido para seleccionar los documentos potencialmente relevantes fue una cadena de búsqueda compuesta de palabras clave: (*water*) AND (*teaching*) AND (*learning*) y (*water cycle*) AND (*teaching*) AND (*learning*) y también en español: (agua) AND (enseñanza-aprendizaje) y (ciclo del agua) AND (enseñanza aprendizaje), limitando la fecha de publicación entre los años 2000 y 2018, ambos inclusive. Además, otro filtro utilizado fue la categoría *Education Educational Research* para WOS y el área de conocimiento *Social Education* para Scopus.

Se obtuvieron 1544 artículos que se sometieron a un proceso de selección que constaba de dos fases. La primera fase implicó la lectura de los títulos y de los resúmenes de los artículos, seleccionando los que tenían relación con la enseñanza-aprendizaje del ciclo integral del agua o de sus contenidos, y en la segunda fase se llevó a cabo la lectura del documento completo. Tras este proceso, 50 artículos conformaron la base de datos para realizar la revisión bibliográfica.

A cada artículo se le asignó una cifra que expresaba su relación con cada uno de los tópicos relacionados con el agua, utilizando la siguiente escala numérica:

1. Contenido principal (el contenido aparece en el título y/o en las palabras clave del artículo y/o en el resumen).
2. Contenido secundario investigado (el contenido no está incluido en el título ni en el palabras clave, pero se ha investigado en el artículo).
3. Contenido secundario no investigado (el contenido no se investiga, pero se cita y se referencia bibliográficamente).
4. Contenido secundario y no investigado ni referenciado (el contenido no se investiga, pero se cita sin utilizar referencia bibliográfica).

## **RESULTADOS**

Como se muestra en la figura 1, en estas dos décadas el contenido más extensamente estudiado es el ciclo natural del agua, que es el contenido principal en 22 de los 50 artículos. Con bastante distancia, se encuentran los cambios de

estado, los almacenes de agua, las aguas subterráneas, la contaminación y la gestión sostenible (4 artículos para cada tópico). Y como habíamos previsto, el ciclo urbano del agua ha sido afrontado con relativa escasa abundancia en las últimas décadas, frente al ciclo natural; un único artículo está dedicado a su investigación (Castelltort, Sanmartí y Pujol, 2014).

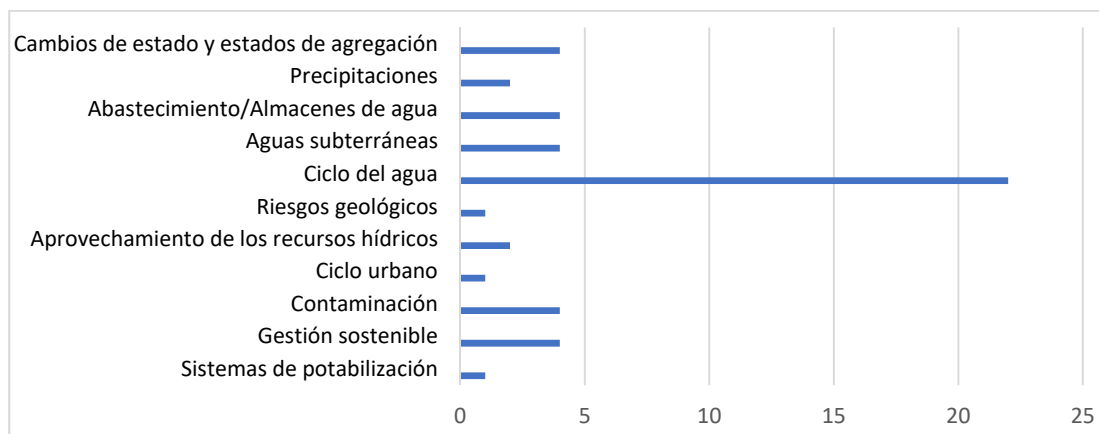


Figura 1. Contenido de los artículos relacionados con la enseñanza-aprendizaje del agua

## IMPLICACIONES PARA EL PROFESORADO

En cuanto al ciclo urbano del agua, Castelltort et al. (2014) comprobaron que el alumnado de 4<sup>º</sup> de primaria no tiene un conocimiento de la circulación del agua de su propia ciudad y es incapaz de reconocer e identificar correctamente los elementos implicados en el ciclo del agua en el entorno urbano. Esto se debe a que es un contenido poco trabajado en la educación formal y a que las instalaciones implicadas suelen estar alejadas del centro de las ciudades lo que dificulta la generación de conocimiento sobre ellas. Por ello, estos autores llevaron a cabo una intervención didáctica que incluyó visitas para poder observar los procesos de captación, distribución y potabilización, además de talleres y charlas con expertos y cuyos resultados reflejaron que el alumnado presentó un conocimiento más cercano a la realidad y completo del ciclo urbano.

Conviene destacar que desde la perspectiva del ciclo natural, es más difícil que los estudiantes lleguen a comprender las relaciones del ser humano con el agua, lo que es especialmente relevante en la educación primaria, donde han de adquirir un conjunto de hábitos relacionados con la salud y la higiene personal y comprender sus consecuencias sociales y globales. Se concluye que son necesarias más investigaciones que puedan ayudar a superar las dificultades de comprensión de los estudiantes de primaria con esta temática.

## REFERENCIAS

Castelltort, A., Sanmartí, N. y Pujol, D. (2014). Actividades en el entorno: una oportunidad para aprender sobre el agua. *Alambique*, 77, 54-61.

## **¿Cómo utilizan sus conocimientos los futuros maestros de Educación Primaria cuando diseñan un guion de laboratorio?**

### **How do the future teachers of Primary Education use their knowledge when designing a laboratory script?**

**Carlos de Pro Chereguini<sup>1</sup>, Antonio de Pro Bueno<sup>2</sup> y Francisca José Serrano Pastor<sup>3</sup>**

**Universidad de Murcia. <sup>1,2</sup>Dpto. Didáctica Ciencias Experimentales y <sup>3</sup>MIDE**

**<sup>1</sup>cpro@um.es; <sup>2</sup>nono@um.es; <sup>3</sup>fjserran@um.es**

#### **RESUMEN**

El objetivo del trabajo es estudiar cómo unos maestros en formación inicial utilizan sus conocimientos científicos y didácticos para realizar una actividad docente habitual: diseñar un guion de laboratorio. Tras una intervención en una materia del título de Maestro (Especialidad Educación Primaria), se planteó la actividad mencionada. El tratamiento de la información se realiza con Atlas.ti. Se exponen los resultados de una de las Dimensiones.

**Palabras clave:** formación inicial de maestros, conocimiento científico y didáctico, diseño de guion de laboratorio, dispositivos mecánicos, análisis cualitativo.

#### **ABSTRACT**

The aim of this work is to study how teachers in initial formation integrate their scientific and didactic knowledge to carry out a habitual activity of teaching: design a laboratory script. After an intervention in a subject of the title of Teacher (Primary Education Specialty), the mentioned activity is considered. The treatment of the information is carried out with Atlas.ti. The results of one Dimension are exposed.

**Keywords:** initial training of teachers, scientific and didactic knowledge, laboratory script design, mechanical devices, qualitative analysis.

#### **PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN**

Este trabajo forma parte de una investigación centrada en valorar cómo utilizan sus conocimientos los maestros en formación inicial tras cursar sus estudios universitarios. Ya difundimos algunos resultados (Nortes, 2015; Pro, 2016).

Hay muchas formas de estudiar el conocimiento profesional. Una es plantear tareas docentes habituales y analizar sus producciones. No es lo mismo “intención” que “acción” pero, así, se consiguen datos estables, reflexivos o menos etiquetados.

Nos planteamos: ¿Cómo utilizan sus conocimientos los futuros maestros para diseñar un guion de laboratorio para trabajar los “Dispositivos mecánicos” en un aula de Educación Primaria? Para encontrar respuestas hemos distinguido cuatro subproblemas (SP). En este trabajo (por razones de espacio) sólo nos ocuparemos de SP1: *¿Cómo contextualizan las propuestas didácticas los estudiantes?*

## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Desde un enfoque cualitativo, utilizamos un diseño descriptivo y exploratorio. El modelo de análisis se basó en la propuesta de Miles & Huberman (1994), concretada en cuatro etapas interrelacionadas: recogida, disposición y reducción de datos, y obtención de conclusiones (Serrano, 1999). Se usó una vía mixta o deductiva-inductiva para extraer las categorías. Partimos de un sistema pre-establecido y éste se enriqueció con datos de las producciones. Esta estrategia está basada en la Grounded Theory (Flick, 2007).

Analizamos las 26 propuestas sobre la rampa (había otras opciones: palancas, poleas...) de estudiantes de “Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza”. Eran 19 mujeres (81%) y 5 hombres (19%). Previamente habían estudiado el tema. Tenía tres partes con sus finalidades: introducción (para recordar los contenidos científicos relevantes); desarrollo (para introducir información a partir de experiencias); y reflexión (preguntas sobre la experiencia, el tema y para reflexionar didácticamente).

El guion de laboratorio debía contemplar: contextualización, estudio experimental (concepto de rampa, identificación de elementos, realización de montajes, estudio de la dependencia entre  $F$  y  $R$ , y  $F$  y  $\alpha$ ), revisión de hal lazgos y aplicación (como mínimo, una tarea individual, otra para realizar en grupo y una para hacerla con los padres). Como apoyo le facilitábamos un guión-ejemplo sobre la polea fija.

Las respuestas se estructuraron en cinco dimensiones, a partir del modelo de Pro (2011). En la Dimensión 2 (*Contextualización de la propuesta didáctica*) se analizó: tipo de texto; protagonistas; existencia y adecuación de las preguntas de iniciación; motivación; contexto significativo. El análisis de la información cualitativa se realizó con el programa Atlas.ti 7 (versión 7.5.2).

## **RESULTADOS**

Todos utilizaron un texto para contextualizar su propuesta. Predominó el estilo literario del cuento ( $f = 23$ , 88%), frente a dos relatos históricos o uno personal.

Los cuentos eran diversos y contextualizados en situaciones variadas; los más nombrados eran “Ayuda a los demás” y “Hogar: reformas”. Los relatos históricos se referían a las “Pirámides de Egipto” y a “Los inventos” de máquinas simples. Uno se ocupaba de un niño con discapacidad.

El texto inicial no estaba asociado al ciclo de Educación Primaria al que iba dirigido, ni al género del estudiante que había elaborado la propuesta; en cualquier caso, este dato está condicionado por la asimetría de ambas variables (ciclo y género). En general, el lenguaje utilizado no parece apropiado para los niños de estas edades; hay diferencias importantes entre el utilizado en la contextualización y el empleado en el resto de la propuesta. Los personajes, especialmente de los cuentos, eran objetos que se “humanizaban”. En los relatos históricos, eran personajes de la estructura social de una época (esclavos, arquitectos, ingenieros...). El único protagonista, persona, es el niño de 9 años en sillas de ruedas. Estos textos y sus protagonistas formaban un escenario para introducir al alumnado en el estudio de la rampa. A nuestro juicio, 20 estudiantes lograron generar un adecuado “contexto motivador”. La invitación al niño a estudiar la rampa se realizó en 23 proyectos (un 88%); se hacía a través de “la rampa y el personaje” ( $f = 20$ , un 77%), con “la rampa y el dinamómetro” ( $f = 2$ ) y con “la rampa y el transportador de ángulos” ( $f = 1$ ). Por último, el análisis nos reveló que 23 propuestas (un 88%) planteaban preguntas; aunque cuatro centraban la atención en aspectos superficiales que no tenían que ver con la rampa.

## REFERENCIAS

- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nortes, R. (2015). Historia personal, visión de la escuela y utilización de conocimientos sobre la enseñanza de las Ciencias. Un estudio en la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria. *Tesis Doctoral*. Universidad de Murcia. En <http://hdl.handle.net/10803/311628>
- Pro, A. (2011). Aprender y enseñar experiencias... y ahora a desarrollar competencias. *Investigación en la Escuela*, 74, 5-22.
- Pro, C. (2016). Formación inicial de maestros: las actividades experimentales en la enseñanza de las Ciencias. ¿Cómo utilizan sus conocimientos los estudiantes de la Diplomatura de Maestro (especialidad Educación Primaria)? *Tesis Doctoral*. Universidad de Murcia. En <http://hdl.handle.net/10803/365044>
- Serrano, F.J. (1999). Análisis de relatos. En J. Sáez, A. Escarbajal, A. García y M. Campillo (coords.), *Cuentos pedagógicos, relatos educativos* (pp. 33-71). Murcia: DM.

## **Propuesta de actividad de juego de rol para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria**

### **Role-playing proposal to work on the Sustainable Development Goals with Primary Education students**

**Erika González-Sánchez<sup>1</sup>, Vito B. Brero Peinado<sup>2</sup> y M<sup>a</sup> Carmen  
Acebal Expósito<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC**

**<sup>1</sup> Gonzalez-Sanchez.E@uma.es; <sup>2</sup> vbrero@uma.es; <sup>3</sup> mcebal@uma.es**

#### **RESUMEN**

El presente trabajo constituye una propuesta teórica para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible con alumnado de tercer ciclo de Primaria a través de una actividad de juego de rol. Se basa en un trabajo anterior sobre el diseño y puesta en práctica de una actividad similar con alumnado de educación secundaria. A la luz de los resultados preliminares obtenidos de dicha investigación, se considera que el juego de rol constituye una estrategia adecuada para la promoción de actitudes y comportamientos favorables hacia el medio en el alumnado de secundaria (González-Sánchez et. al, 2015). Atendiendo a ello, se propone una actividad de juego de rol adaptada al alumnado de Educación Primaria, que pueda ser llevada a la práctica por los maestros en formación durante sus intervenciones en los centros educativos, con objeto de analizar su impacto en el alumnado de esta etapa.

**Palabras clave:** juego de rol, Objetivos de Desarrollo Sostenible, enseñanza de las ciencias

#### **ABSTRACT**

This work presents a theoretical proposal to work the Sustainable Development Goals with Primary Education students through a role-playing activity. It is based on a previous investigation about the design and implementation of a similar activity with students of Secondary Education. The preliminary results obtained from this research indicates that the role-playing can be considered as an adequate strategy for the promotion of favorable attitudes and behaviors towards the environment in Secondary students. Attending to this, a role-playing activity adapted to Primary school students is proposed, which can be carried out by teachers in training during their didactic interventions in schools, in order to analyze the impact of this activity on the Primary Education students.

**Keywords:** role-playing, Sustainable Development Goals, science education

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, los principales problemas socioambientales que constituyen temas clave en el desarrollo de programas de Educación Ambiental (EA) se siguen abordando desde una perspectiva transversal en educación formal. Los pre-adolescentes no perciben esta problemática como parte de su realidad y tampoco se sienten responsables de la crisis ambiental actual. A este respecto, la EA constituye la clave para el desarrollo de conciencia, conocimiento, actitudes y comportamientos responsables hacia el medio. Por tanto, deberían desarrollarse estrategias metodológicas que integren la EA en los currículos oficiales a través de actividades que despierten la curiosidad del alumnado, que fomenten su inquietud por la investigación, promuevan el pensamiento crítico y la reflexión y generen, a su vez, conductas ambientales positivas (González-Sánchez, et. al, 2014).

Este trabajo presenta el juego de rol como una estrategia para la EA en el marco de la educación formal capaz de dar respuesta a las necesidades metodológicas que surgen al trabajar problemas socioambientales de actualidad en el aula, como pueden ser algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se recogen en los contenidos del currículo de Educación Primaria.

La línea de investigación en la cual se enmarca la propuesta gira en torno al diseño, desarrollo y evaluación de metodologías innovadoras para la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental en el aula de secundaria obligatoria y post-obligatoria, poniendo el énfasis en el juego de rol como estrategia para la promoción del cambio actitudinal y el desarrollo de comportamientos favorables hacia el medio en el alumnado de ciencias de dicha etapa educativa.

Atendiendo a ello y a la positiva valoración del juego de rol por parte del profesorado de ciencias en formación, según España et. al (2012), se considera que esta estrategia podría ser adecuada para abordar problemas socio-ambientales con alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria. Por ello, se propone una actividad de juego de rol cuyo diseño se basa en los resultados preliminares obtenidos en la investigación sobre el diseño y puesta en práctica de la actividad con alumnado de secundaria, incluyendo modificaciones de la misma para adaptar la actividad a la etapa de Educación Primaria y añadiendo elementos propios de la gamificación, descritos en trabajos como los de Díaz y Troyano (2013).

## **PROPUESTA TEÓRICA**

La propuesta de juego de rol para alumnado de Educación Primaria se estructura en cuatro fases: introducción a los ODS, presentación del juego de rol, distribución de roles, preparación de roles, desarrollo de la actividad, reflexión y evaluación de la actividad. Se llevará a cabo en cuatro sesiones de clase:



*Sesión 1.* Introducción a los ODS a través de una puesta en común para conocer las ideas previas del alumnado y proyección de una presentación sobre los ODS y la Agenda 2030. El alumnado seleccionará uno de los ODS para el desarrollo del juego de rol que esté directamente relacionado con el medio ambiente y se presentará la actividad: organización, estructura y dinámica. Finalmente, se llevará a cabo el reparto de roles (se permitirá al alumnado elegir el rol que representarán durante la dramatización del juego).

*Sesión 2.* Preparación de roles: la segunda sesión de clase se dedicará al visionado de un vídeo sobre el ODS seleccionado y a la búsqueda y selección de información (en el aula de informática, cuando sea posible) para la preparación de los roles.

*Sesión 3.* Dramatización del juego de rol: “Una cumbre climática en nuestra ciudad”. El alumnado representará a los distintos grupos participantes: miembros del gobierno, asesores científicos, ciudadanía, periodistas, empresarios de sectores directamente relacionados con el ODS elegido. El objetivo del juego será establecer, al menos, 3 medidas locales para contribuir al ODS seleccionado. El alumnado deberá buscar el consenso entre los sectores representados, analizando las dificultades que surjan en el diálogo y proponiendo acciones concretas que beneficien a todas las partes implicadas. La dramatización será grabada para su posterior visualización por parte del alumnado participante.

*Sesión 4.* Reflexión y evaluación de la actividad, mediante el visionado de la grabación y discusión sobre el desarrollo de la misma. Al final de esta sesión, se pedirá al alumnado que complete un cuestionario de evaluación de la actividad, diseñado a fin de recabar información sobre sus percepciones sobre la misma.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo forma parte del proyecto de I+D de Excelencia (EDU2017-82197-P), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en 2017.

## **REFERENCIAS**

- Díaz, J. y Troyano, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. *III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre.*
- España, E., Rueda, J.A. y Blanco, A. (2012). Juegos de rol sobre el calentamiento global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes de ciencias del Máster en Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, extra, 763-779.
- González-Sánchez, E., Acebal, M.C. y Brero, V.B. (2014). Evaluación del cambio actitudinal a partir de metodologías áulicas innovadoras en ciencias. *Líneas emergentes en la investigación de vanguardia* (pp. 275-286). McGraw-Hill Interamericana de España.
- González, E., Acebal, M.C. y Brero, V.B. (2015). Metodologías áulicas innovadoras en ciencias para promover actitudes y valores. Segunda etapa. *Opción*, 31(4).



## **Las salidas al medio socio-natural próximo: algunas reflexiones para la práctica**

### **Environmental school trips: some reflections for practice**

**Hortensia Morón-Monge<sup>1</sup> y M<sup>a</sup> del Carmen Morón-Monge<sup>2</sup>**

**Universidad de Sevilla, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales<sup>1</sup>**

**Universidad de Huelva, Departamento de Didácticas Integradas<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> hmoron@us.es; <sup>2</sup> mcarmen.moron.dhis2@uhu.es**

#### **RESUMEN**

Cuando trabajamos la didáctica de las ciencias con nuestro alumnado de magisterio, una de nuestras finalidades planteadas, es que sean capaces de ver la diferencia entre *dar ciencias* y *hacer ciencia* con su futura clase. Para ello, trabajamos desde el mismo enfoque didáctico que deseamos que transfieran a sus clases del mañana. En este sentido, lo hacemos desde la perspectiva de la naturaleza de las ciencias a partir de la observación y experimentación. Sin embargo, esto se complica cuando este futuro maestro no está acostumbrado a observar y cuestionarse su entorno inmediato. Esta experiencia pretende resaltar la importancia del trabajo de la observación fuera del aula, en los espacios socio-naturales próximos y mostrar unos primeros resultados y dificultades identificadas tras su práctica.

**Palabras clave:** enseñanza de las ciencias, observación, formación de maestros de primaria, espacios socio-naturales, indagación escolar

#### **ABSTRACT**

When we work with science education with our preservice teachers, one of our purposes is to be able to see the difference between teaching science and doing science with their future class. For this, we work from the same teaching and learning approach that we want them to transfer to their classes tomorrow. We are talking about a perspective from the nature of science that allows them from observation and experience. However, this work is complicated when this future teacher is not used to observing and questioning their immediate surroundings. This work aims to analyze the importance of observation outside the classroom,

assessing socio-natural spaces and show some first results and difficulties identified after practice.

**Keywords:** science education, observation, teacher training, socio-natural spaces, inquiry.

## JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, observamos el escaso conocimiento de nuestro alumnado de maestro sobre el entorno en el que viven. Ante preguntas como ¿Dónde está situado tu municipio/pueblo/ciudad?, o ¿Cómo es su medio socio natural?, son capaces de distinguir aquellos elementos (social, cultural o natural) más sobresalientes, pero sin saber por qué están ahí, qué importancia tienen (para el ecosistema o para la población cercana), si son elementos naturales o antrópicos, etc. Nuestros alumnos son “invidentes” ante la realidad que les rodea. Trabajar la observación fuera del aula va entrenar la mirada, devolviéndoles no solo la visión, sino la curiosidad por su entorno cercano. Este trabajo es fruto de la reflexión conjunta de dos docentes de la formación de maestros de las áreas de Didáctica de las CC. Experimentales (DCE) y del área de la Didáctica de las CC. Sociales (DCS) donde el medio socio-natural es el punto de encuentro entre ambas áreas.

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA OBSERVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE LOS ESPACIOS SOCIO-NATURALES?

Desde la perspectiva del aprendizaje por indagación o Inquiry-Based Learning (IBL), en el panorama internacional, se promueve una construcción del conocimiento a partir de la observación de los fenómenos naturales y la experimentación en el medio (Romero-Ariza, 2017; Couso, 2014; Blanca, Hidalgo, y Burgos, 2013; Garritz, 2006; etc.). Ésta es la forma en la que el ser humano ha ido creando sus conocimientos y cultura a lo largo de los siglos, como podemos comprobar en las múltiples construcciones de las civilizaciones antiguas. Entendemos así, la Naturaleza como el escenario de experimentación directa e *in situ* con los fenómenos naturales y, por tanto, del aprendizaje “natural” del ser humano. En consecuencia, desde la observación comienza el proceso de indagación y de construcción de los conocimientos científicos. Además, cuando se realiza fuera del aula se promueve un aprendizaje contextual y significativo de los conocimientos, de actitudes de conservación y preservación de nuestro *patrimonio ambiental*. Cuando aprendemos *a partir, desde y con* el entorno ponemos en valor dicho espacio para el que aprende (Morón y Morón MC, 2017).

## ¿CÓMO TRABAJAMOS CON NUESTRO ALUMANDO?: ALGUNAS REFLEXIONES

Para que las actividades fuera del aula tengan un efecto formativo deseado es necesaria una intervención programada (Caballero, 2012). Nuestra propuesta

fuera del aula, llevada a cabo con el Grado de Educación Primaria, se programa en tres grandes fases. Una *previa* a la salida en la que se describen los objetivos a desarrollar en forma de preguntas de investigación, se busca información sobre dicho espacio a visitar y se diseñan los instrumentos (observación, recogida y análisis de datos). En la fase salida, los datos son recogidos *in situ* a partir de la realización de un itinerario didáctico, visita a centros de interpretación de la naturaleza, etc. Finalmente, en la actividad postsalida, el alumno analiza, clasifica, interpreta y comunica los resultados obtenidos. Tras haber realizado dicha experiencia con distintos grupos, observamos que las principales dificultades surgen durante la fase postsalida, particularmente a la hora de clasificar y establecer relaciones entre los datos e inferir. Por ejemplo, el alumno identifica árboles típicos del bosque de ribera (elemento biológico) pero no lo asocia con ríos, arroyos o láminas de agua (elemento geológico). Ambos datos aparecen descontextualizados y sin relación aparente entre ellos, mostrando así una visión del medio como escenario, estática y sumativa.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha financiado con "Ayudas a Consolidación de Grupos de Investigación de la Junta de Andalucía." Referencia 2917/SEJ-591: Educación Científica en Contexto y Formación del Profesorado.

## REFERENCIAS

- Caballero, P. (2012). Potencial educativo de las actividades físicas en el medio natural: Actividades de colaboración simple. *EmásF: revista digital de educación física*, 19, 99-114.
- Couso, D (2014). De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. En *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: Un reto emocionante* (pp.1-28). Huelva: Servicio de Publicaciones Universidad de Huelva.
- De la Blanca, S., Hidalgo, J. y Burgos, C. (2013). Escuela infantil y ciencia: la indagación científica para entender la realidad circundante. *Enseñanza de las Ciencias*, extra, 979-983.
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 127-152.
- Morón, H y Morón MC (2017). ¿Educación Patrimonial o Educación Ambiental?: perspectivas que convergen para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (1), 244-257.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.

## **Conocimiento e interés de los maestros en formación por la ciencia**

### **Pre-service teachers' knowledge and interest for Science**

**Enric Ortega-Torres<sup>1</sup>, José Javier Verdugo-Perona<sup>1</sup>, Carlos B. Gómez-Ferragud<sup>2</sup> y Vicente Sanjosé<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Unitat d'educació. Florida Universitaria.

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Grupo CDC. Universidad de Valencia.

[eortega@florida-uni.es](mailto:eortega@florida-uni.es); [jjverdugo@florida-uni.es](mailto:jjverdugo@florida-uni.es); [carlos.b.gomez@uv.es](mailto:carlos.b.gomez@uv.es)

#### **RESUMEN**

Se presenta un estudio sobre la importancia de la formación en ciencias declarada por el alumnado de grado de magisterio, su interés en la ciencia y su contacto con la información científica fuera del grado. Un total de 133 estudiantes del grado de magisterio de infantil, primaria y doble titulación (infantil y primaria), respondieron a un cuestionario sencillo de diseño propio. El análisis de respuestas mostró diferencias entre esos 3 grupos en su valoración y contacto con la ciencia, y también incoherencias importantes de algunos estudiantes que convendrá investigar.

**Palabras clave:** conocimiento científico, maestros en formación, interés por la ciencia.

#### **ABSTRACT**

An exploratory study was conducted on the importance of scientific knowledge as declared by pre-service teachers, their interest in science and their contact with information about science by non-academic ways. A total amount of 133 pre-service teachers in the branches of Pre-School, Primary and Double Degree complimented a simple questionnaire designed by the authors. The answers showed between-branches differences in their valuation of, and level of contact with science. Important students' incoherences were found to be investigated later.

**Keywords:** science knowledge, pre-service teachers, interest towards science

## INTRODUCCIÓN

La formación inicial de maestros y maestras implica el conocimiento didáctico del contenido, al menos en sus aspectos de conocimiento disciplinar y de conocimiento didáctico, ya que la experiencia se adquiere a través de la práctica. Uno de los objetivos de esa formación es alfabetizar científicamente a la ciudadanía, para lo cual se requiere que los propios profesionales estén alfabetizados (Appleton, 2003). Sin embargo, estudios recientes constatan un nivel de conocimiento científico mejorable tanto al acceder como al finalizar el grado de magisterio (Verdugo, Solaz-Portolés, Sanjosé, 2019). El estudio que se presenta en esta comunicación pretende profundizar en algunas razones que pueden influir en ello para tratar de paliarlas. Los objetivos pretendieron obtener un primer conocimiento del alumnado del grado de Magisterio en sus diferentes titulaciones sobre: 1) la última asignatura de ciencias que cursaron antes del grado, y la valoración que hacen de ella; 2) La importancia que otorgan a la ciencia en nuestra sociedad, y la necesidad de conocimiento científico por parte de maestros y maestras; 3) El uso de medios alternativos al académico para adquirir conocimiento científico.

## METODOLOGÍA

Participaron 133 alumnos de Magisterio de una universidad valenciana distribuidos en 3 grupos distintos: 36 de Educación Infantil, 51 de Educación Primaria, 46 de Doble titulación (Infantil y Primaria). Todos cursaban Ciencias Naturales para Maestros, 90h en 2º curso que incluye un tema sobre valor educativo de las ciencias y alfabetización científica de la ciudadanía. En él se estimula la reflexión sobre qué y para qué enseñar ciencia, se atiende a las actitudes de los futuros maestros y maestras hacia la ciencia, y se activa el conocimiento previo adquirido y los medios por los que puede acceder a dicho conocimiento hoy en día. En este contexto, y con el fin de hacer conscientes a los futuros docentes de su propia realidad, se pasó un cuestionario (tabla 1) con varias cuestiones de respuesta abierta y otras con escalas de valoración.

Tabla 1. *Cuestionario de la investigación*

- 
1. Titulación dentro del grado
  2. ¿Cuál fue la última asignatura de ciencias que cursaste?
  3. Valora el recuerdo que tienes de aquella asignatura
  4. ¿Has visto alguna película sobre ciencia (en cualquier medio)?
  5. ¿Has leído algún artículo sobre ciencia (en cualquier medio)?
  6. Valora la importancia de la cultura científica en nuestra sociedad
  7. Valora la importancia de los conocimientos científicos en un/a maestro/a
-

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de resultados para la pregunta 2 según el grupo (pregunta 1) mostró que sólo 18% de participantes cursó bachillerato en modalidad científica, y 46% no estudiaron ciencias después de ESO. Hubo asociación significativa entre grupo y última asignatura de ciencias ( $X^2(6) = 17,84$ ;  $p < ,01$ ). La inspección detallada sitúa el origen del efecto en Infantil sobre todo, en donde 72% de estudiantes cursó su última asignatura en ESO, comparado con 29% en Primaria y 44% en Doble titulación.

En una escala 0-10, las valoraciones de esa última asignatura (pregunta 3) fueron moderadas pero significativamente distintas ( $F(2,130) = 6,595$ ;  $p = ,002$ ) debido a valores algo superiores en Primaria ( $M_P = 6,5$ ;  $DT = 2,2$ ) comparada con los otros dos grupos (Infantil:  $M_I = 4,9$ ;  $DT = 2,0$ ; Doble Titulación:  $M_{DT} = 5,3$ ;  $DT = 2,6$ ).

Hubo diferencias entre grupos en el nivel de contacto con las actividades de ciencia fuera del grado (bajo, medio y alto), valorado a partir de las preguntas 4 y 5 (Kruskal-Wallis:  $X^2(2) = 9,12$ ;  $p = ,01$ ). En Primaria, 59% de estudiantes estaban en un nivel alto de contacto, y solo 6% en nivel bajo, mientras que en Infantil, 31% estaban en nivel alto y 28% en nivel bajo. El grupo de doble titulación mostró porcentajes cercanos a los esperados por azar.

Los estudiantes valoraron (preguntas 6 y 7 en escala 0-10) como bastante importante la ciencia en nuestra sociedad ( $M = 7,6$ ;  $DT = 2,4$ ) y en el conocimiento de un-a maestro-a ( $M = 8,2$ ;  $DT = 1,8$ ). No hubo diferencias entre grupos. Sin embargo, un 25% de estudiantes en Infantil, 51% en Doble titulación y 6% en Primaria mostraron incoherencias: consideraron importante el conocimiento científico para la profesión docente y, al mismo tiempo, su nivel de contacto con el conocimiento científico fuera del grado fue bajo.

Explicitar esas incoherencias podría servir de base para la reflexión formativa en docentes en formación inicial, y quizás integrar la ciencia en sus procesos de culturización fuera del ámbito académico. Asimismo, algunas diferencias encontradas entre titulaciones nos invitan a reflexionar sobre la formación en ciencias que se imparte en Infantil. Las diferencias apreciadas entre estudiantes de diferentes modalidades proponen la necesidad de reflexionar sobre la pertinencia de diferenciar los planes de formación.

## REFERENCIAS

- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education*, 33(1), 1-25.
- Verdugo, J.J., Solaz-Portolés, J.J. y Sanjosé, V. (2019). Evaluación del conocimiento científico en maestros en formación inicial: el caso de la Comunidad Valenciana. *Revista de Educación*, 383, 133-162.

## **TIC y enseñanza de ciencias: percepciones del profesorado en formación**

### **ICT and science teaching: perceptions of trainee teachers**

**María Napal Fraile<sup>1</sup>**

**Universidad Pública de Navarra. Departamento de Ciencias**

**<sup>1</sup> maria.napal@unavarra.es**

#### **RESUMEN**

La enseñanza de las ciencias – como de cualquier otra disciplina – resulta cada vez más difícil de concebir sin las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Para poder realizar una adecuada integración pedagógica, que maximice su impacto (o simplemente lo garantice), debe entrenarse de modo expreso al profesorado en formación. Los modelos SAMR (Puentedura, 2012) y TPACK (Koehler y Mishra, 2009) son muy útiles para introducir este concepto en la formación inicial o continua y, sin embargo, sin un contraste con la práctica de aula, resultan insuficientes para que el alumnado pueda evaluar o predecir el impacto de sus propuestas de inclusión de TIC. La formación inicial debería proporcionar un contacto más estrecho con la práctica para aumentar su efectividad.

**Palabras clave:** formación del profesorado, SAMR, tecnologías educativas, TIC, TPACK

#### **ABSTRACT**

Science teaching - as it is the case for other disciplines - is increasingly difficult to conceive without Information and Communication Technologies. To be able to carry out an adequate pedagogical integration, which maximizes the impact of ICT (or simply guarantees it), pre-service teachers need purposeful training. The models SAMR (Puentedura, 2012) and TPACK (Koehler & Mishra, 2009) are very useful to introduce this concept in the initial or continuous training and, however, without a contrast with the practice of the classroom, are insufficient for the students to evaluate or predict the impact of their proposals including ICT. Initial training should provide closer contact with the practice to increase its effectiveness.

**Keywords:** teacher initial training, SAMR, educational technologies, ICT, TPACK



## **EL PAPEL DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Hoy en día, es difícil separar la educación del avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la enseñanza de ciencia, las TIC nos permiten observar y comprender fenómenos que de otro modo resultarían abstractos o estaría fuera de nuestro alcance observar; interactuar con teorías y modelos teóricos, para así demostrar o comprobar teorías, resolver problemas de modo autónomo o contrastar las hipótesis del alumnado; investigar, y desarrollar procesos de indagación, en entornos virtuales; y construir o explicitar modelos (Napal y Zudaire, 2019).

## **FORMACIÓN DEL PROFESORADO PARA LA INCLUSIÓN SUSTANTIVA DE TIC**

Sin embargo, la incorporación de TIC no proporciona, por si misma, una mejora automática de los procesos de enseñanza, y puede incluso suponer un retroceso a modelos más transmisivos. El dominio de destrezas tecnológicas básicas puede ser suficiente para adoptar las TIC, pero apropiarnos de ellas y adaptarlas a nuestras necesidades, para poder así innovar usando TIC, exige además un dominio pedagógico (Krumsvik, 2008). Por otra parte, el profesorado en formación se muestra menos competente en aquellas áreas de Competencia Digital Docente más relacionadas con la inclusión transformativa de las TIC: Creación de contenidos y resolución de problemas (Napal, Peñalva-Vélez y Mendióroz, 2018).

Todo esto sugiere la necesidad formar específicamente al profesado no solo en el uso de herramientas TIC, sino también, y específicamente, en aspectos didácticos y pedagógicos que permitan la integración efectiva de la tecnología.

## **Modelos de integración pedagógica: TPACK y SAMR**

Un modelo que puede resultar útil para conceptualizar esta integración es el TPACK (Koehler y Mishra, 2009). EL TPACK retoma el concepto de Conocimiento Didáctico del Contenido (en inglés, PCK; (Shulman, 1987)), y añade la Tecnología. Así, el TPACK supone la capacidad de utilizar estrategias que combinen contenido, tecnologías y aproximaciones didácticas, seleccionando estrategias que realcen el contenido de una lección y tecnologías que complementan lo que se enseña, cómo se enseña y lo que los estudiantes aprenden (Schmidt et al., 2009).

Otro modelo que nos permite evaluar el nivel de integración pedagógica es el modelo SAMR, por las iniciales de las sucesivas etapas de integración: Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (Puentedura, 2012).

## **RESULTADOS DE NUESTRA EXPERIENCIA FORMATIVA**

En nuestras asignaturas de formación inicial de profesorado de Educación Primaria y Secundaria discutimos explícitamente estos dos modelos.



Posteriormente, requerimos la elaboración de propuestas que incluyan TIC y su revisión crítica en referencia a los modelos TPACK y SAMR.

A pesar de los bien definidos que se hallan estos modelos, el alumnado tiene dificultades para juzgar sus propuestas y predecir su impacto, clasificándolas sistemáticamente en niveles de TPACK y SAMR superiores a la realidad (tabla 1, figura 1). En la presentación se ofrecen más ejemplos detallados de propuestas, con su valoración, y las dificultades comunes.

Tabla 1. Ejemplos de aplicación de TIC, con la clasificación en SAMR por el alumnado (A) y la profesora (P)

Situación	A	P
Simulación (sin instrucciones)	M	A
Evaluación usando Kahoot	M	A
NearPods compartir recursos	R	S
Secuencia en exeelearning	M	S

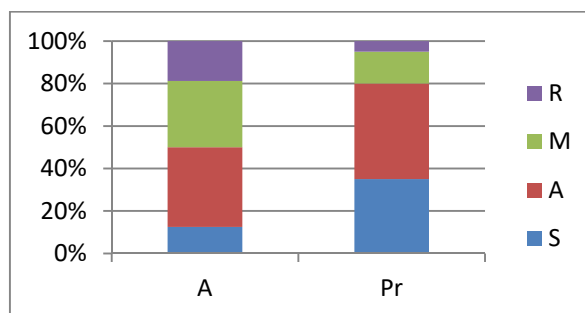


Figura 1. Valoración del nivel de SAMR de actividades: autoevaluación alumnado vs. docente

Esto puede deberse, en parte, al deslumbramiento que produce la tecnología en rápida evolución, o al énfasis exagerado en la formación procedimental en herramientas, sin referencia crítica a su integración. Enlaza también con su carácter abstracto, alejado de la aplicación real en el aula, y sugiere que la formación inicial de profesorado debería proporcionar un contacto más estrecho con la práctica, que permitiese validar y calibrar los diseños didácticos teóricos, para contribuir mejor al desarrollo de competencias profesionales.

## REFERENCIAS

- Koehler, M.J. y Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Krumsvik, R.J. (2008). Situated learning and teachers' digital competence. *Education and Information Technologies*, 13(4), 279–290.

- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45–47.
- Napal, M. y Zudaire, M.I. (2019). *STEM: la enseñanza de las ciencias en la actualidad*. Madrid: Dextra.
- Puentedura, R.R. (2012). SAMR: Guiding Development. Retrieved from [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/01/19/SAMR\\_GuidingDevelopment.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/01/19/SAMR_GuidingDevelopment.pdf)
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A.D., Mishra, P., Koehler, M.J. y Shin, T.S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.

## **Cuestiones de base sobre ciencia que los futuros maestros de Educación Primaria deberían tener presentes en sus clases**

### **Scientific basic questions that future Primary Education Teachers may keep in mind in their classes**

**José Manuel Montejo Bernardo**

**Universidad de Oviedo. Departamento de Ciencias de la Educación**

**montejojose@uniovi.es**

#### **RESUMEN**

Hoy en día es habitual el trabajar en las clases de ciencias con los futuros maestros de Educación Primaria diversas metodologías didácticas (*flipped classroom, gamificación, aprendizaje cooperativo...*) orientadas a enriquecer y mejorar su labor docente. Se cubre así un aspecto largamente demandado por los propios alumnos, pero, hay otras cuestiones relacionadas con la enseñanza de las Ciencias que, a juicio del autor, son de igual importancia pero que esos mismos estudiantes tienen en poca consideración o alegan que no es tarea suya por ser de Educación Primaria. En este trabajo se plantean y analizan varias de esas cuestiones desde la propia experiencia del autor y se presentan una serie de sugerencias de cara a trabajar sobre ellas en clase.

**Palabras clave:** Educación Primaria, maestros en formación inicial, opinión de alumnos, conocimientos alumnos.

#### **ABSTRACT**

Many didactic methodologies are used nowadays by Primary Teaching Students (*flipped classroom, gamification, cooperative learning...*), something largely demanded by the own students. However, by the author's point of view, there are other questions equally important though, that are utterly ignored or seen unsuitable by them. In this communication, some of these questions are presented and several proposals are included to work on this matter in the classroom.

**Keywords:** Primary Education, pre-service teachers, students' opinion, students' knowledge.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace ya un tiempo la tradicional clase magistral ha ido dejando paso a nuevas metodologías didácticas (*flipped classroom, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje cooperativo, etc.*), especialmente en los grados relacionados con la educación. Esto se debe por una parte a las nuevas propuestas pedagógicas que han ido surgiendo en los últimos años (Gil-Flores, 2014), y por otra parte, en respuesta a las propias demandas de los futuros docentes. Considerando el caso concreto del grado de Maestro en Educación Primaria, estas metodologías son una buena herramienta para acercar la ciencia a unos alumnos que vienen mayoritariamente de bachilleres de letras, que muestran poco interés por este tipo de contenidos y que además los consideran muy difíciles para ellos.

Pero, a la hora de enseñar ciencias, los futuros maestros de Educación Primaria no han de centrarse solamente en los contenidos y en la metodología que van a emplear con sus alumnos. A juicio del autor, hay una serie de cuestiones de igual importancia que deberían ser también parte de su labor docente y a las que apenas les prestan atención, argumentando que esas tareas *no son parte* de la enseñanza de la Ciencia, o que *no es tarea suya* por el nivel educativo en el que imparten clase.

En este trabajo se analizan varias de esas cuestiones, en base a la experiencia del autor con alumnos de 3º del Grado de Maestro en Educación Primaria, y se indican algunas sugerencias relacionadas con acciones llevadas a cabo en el aula.

## ENSEÑAR CIENCIA: ALGO MÁS QUE SABERSE ALGUNOS CONTENIDOS

Un porcentaje significativamente alto de los estudiantes del grado de Maestro en Educación Primaria (Universidad de Oviedo) presenta una serie de planteamientos y de carencias formativas relacionadas con la ciencia (Mazas y Bravo, 2018) que se manifiestan año tras año. Durante el curso se realizan diversas acciones orientadas a darles un punto de vista diferente y argumentado sobre sus planteamientos, y a tratar de subsanar dichas carencias. En general, los estudiantes consideran que a la hora de impartir las clases de ciencias, no es una tarea suya prioritaria:

- *Despertar el interés por la ciencia en sus alumnos.* Se les rebate con estudios y trabajos publicados sobre la importancia de fomentar el interés por la ciencia en edades tan tempranas.
- *Mostrar un conocimiento mayor que el que aparece en los libros de texto* (Greca et al., 2017). *Basta* con recordarles que sus alumnos plantean cuestiones que no aparecen en el libro y que para ellos, el maestro es (*ha de ser*) fuente de sabiduría.
- *Prevenir sobre las pseudociencias, tan en boga actualmente.* Se les demuestra la falsedad de la astrología o la alquimia en base a conceptos sencillos vistos en clase.

- *Expresarse correctamente de forma oral y escrita.* Se incide en que es un aspecto fundamental para las clases de ciencias (Hernández y Hernández, 2011) y en que el uso de forma correcta del lenguaje y la gramática va implícito en la propia enseñanza de las mismas (Serra y Caballer, 1997).

En cuanto a las carencias y los alumnos se justifican diciendo que es así como les han enseñado. Y es ese mismo argumento el que se utiliza para concienciarles de lo que deben hacer (o no) como futuros docentes. Ellos son su mejor prueba del posible efecto de una formación incorrecta e inadecuada en las primeras etapas de la educación. Entre los aspectos a mejorar que aparecen de forma recurrente:

- *Empezar cualquier explicación con “es cuando”.* Se les pide que expliquen, por ejemplo, qué es la lluvia sin utilizar esas dos palabras. Ante sus dificultades se les proporcionan alternativas válidas y gramaticalmente correctas.
- *Ausencia de unidades en los pasos intermedios de los ejercicios.* Las unidades no pueden aparecer de la nada en el resultado final, se les muestra que el ponerlas puede indicarles si un ejercicio está mal resuelto y, aunque parezca broma, un elefante rosa de peluche presente en el aula logra minimizar esta costumbre.
- *Dar respuestas carentes de sentido y confundir conceptos.* Denota que realmente no entienden muchas de las cosas que *saben*. Se les remarca al importancia de entender algo para poder luego explicarlo (Martínez-Díaz, 2013), y se trata de aclarar y afianzar los conceptos mediante apuestas y chistes *científicos*.

## REFERENCIAS

- Gil-Flores, J. (2014). Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento. *Revista de Educación*, 336, 190-214.
- Greca, I. M.; Meneses, J.A. y Diez, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de las Ciencias*, 16(2), 231-256.
- Hernández, L.M. y Hernández, C. (2011). La expresión oral y escrita como proceso clave en el aprendizaje de las ciencias. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 25, 213-222.
- Serra, R. y Caballer, M.J. (1997). El profesor de ciencias también es profesor de lengua. *Alambique*, 12, 43-50.
- Martínez-Díaz, M.J. (2013). Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 291-306.
- Mazas, B. y Bravo, B. (2018). Actitudes hacia la ciencia del profesorado en formación de educación infantil y educación primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 329-348.

**Línea 3:**  
**La formación inicial de maestros/as de infantil  
desde la práctica**

**Cuando escuela y universidad colaboran en la formación de  
maestros de educación infantil: Análisis de una experiencia**

**When school and university collaborate in the training of  
teachers of early childhood education: Analysis of an experience**

**José Cantó Doménech**

**Universidad de Valencia. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**

**jocando@uv.es**

**RESUMEN**

Se muestra una experiencia realizada durante el curso 2016/2017, con 45 alumnos del último curso del Grado de Maestro/a en Educación Infantil de la Universidad de Valencia (Campus d'Ontinyent), sobre eficiencia energética en colaboración con escuelas de la ciudad de Ontinyent. El proyecto involucró la coordinación de tres asignaturas del cuarto curso. Se trabajó de manera globalizada y requirió la coordinación tanto de los docentes de la universidad como de los maestros y maestras de las escuelas participantes. Los resultados muestran los numerosos beneficios que proporciona la colaboración entre escuela y universidad para la formación inicial de maestros, puesto que fomenta, a parte del desarrollo de habilidades personales y de las competencias profesionales, los lazos de colaboración entre ambas instituciones.

**Palabras clave:** formación de maestros, colaboración escuela-universidad, educación infantil.

**ABSTRACT**

An experience carried out during the 2016/2017 academic year is shown, with 45 students from the last year of the Degree in Early Childhood Education at the University of Valencia (Campus d'Ontinyent), on energy efficiency in collaboration with schools in the city of Ontinyent. The project involved the coordination of three subjects of the fourth course. It was worked in a globalized manner and required the coordination of both the teachers of the university and the teachers of the participating schools. The results show the numerous benefits that the collaboration between school and university provides for the initial training of

teachers, in addition to the development of personal skills and professional competences, and also bonds of collaboration between both institutions.

**Keywords:** teacher training, school-university collaboration, early childhood education.

## MARCO TEÓRICO

La colaboración entre las dos instituciones involucradas en la formación inicial de maestros (universidad y escuela) es una herramienta potente debido, entre otros motivos, a que cuando se realiza, se entrelaza el conocimiento y la experiencia teórico-práctica (Puig et al., 2007). Según una revisión realizada por Root, Calagan y Sepansky (2002), estas metodologías colaborativas en la formación inicial de maestras, tiene dos resultados fundamentales: desarrollar la eficacia de la acción docente e incrementar el compromiso del papel del maestro y de la maestra en la transformación de la sociedad. Además, también se indica que cuando los futuros maestros y maestras tienen experiencias en contextos reales, se favorece el desarrollo de las competencias profesionales. Esta colaboración es sin duda compleja: se trata de dos instituciones con contextos, competencias, objetivos, ritmos, temporalizaciones... muy distintas. Pero estas dificultades, no deben de ser una excusa para no intentarlo. Sabemos que es complicado... ¿pero qué aspecto de la formación inicial de maestros no lo es?

## PROYECTO DESARROLLADO

La experiencia se realizó en el curso 2016/2017 con 45 alumnos del último curso del Grado de Maestro/a en Educación Infantil de la Universidad de Valencia (Campus d'Ontinyent). El proyecto, denominado "Compenses a Infantil" tenía el objetivo de concienciar al alumnado de Infantil (3-6 años) en eficiencia energética cara a disminuir la huella ecológica de la ciudad y se realizó mediante un proyecto de Aprendizaje y Servicio en colaboración con los centros docentes de la ciudad de Ontinyent y fue financiado por la Fundación Campus Ontinyent. Durante su desarrollo: los estudiantes recibieron formación sobre esta temática y prepararon secuencias didácticas sobre el tema para desarrollar en las aulas de infantil de la ciudad; por su parte las escuelas acogieron a los estudiantes de Grado en sus aulas, participaron en el día a día de la escuela con lo que se fomentó el conocimiento mutuo y la coordinación entre ambas instituciones.

El proyecto involucró la coordinación de tres asignaturas del cuarto curso: "Didáctica de las Ciencias Naturales de la Educación Infantil", "Didáctica de las Ciencias Sociales de la Educación Infantil", ambas obligatorias de 6 créditos y "Taller Multidisciplinar de Medio" optativa de 6 créditos. Se trabajó de manera globalizada y requirió la coordinación de los docentes e, incluso, el establecimiento de una evaluación horizontal y común para las tres asignaturas.



Las actividades desarrolladas en el proyecto tuvieron las siguientes fases:

1) *Preparación del Proyecto*: Se realizaron distintas reuniones entre el profesorado de la universidad y los maestros/as que quisieron participar, para diseñar la intervención, los objetivos, la temporalización... Esta fase se implementó con la colaboración de la Concejalía de Educación de Ontinyent y el Centro de Formación del Profesorado (CEFIRE) quien certificó las horas dedicadas por los docentes.

2) *Preparación de la intervención didáctica*: Los estudiantes en grupo tuvieron que realizar un modelo de Ficha de intervención didáctica consensuada por los docentes de la universidad y de la escuela.

3) *Realización de las actividades*: Los estudiantes realizaron sus actividades en dos días diferentes. Las fechas y las horas, fueron consensuadas con los centros docentes y la Concejalía. Cada grupo realizó su actividad en dos grupos distintos, para poder tener una experiencia más completa y poder evaluar después diferencias y similitudes.

4) *Evaluación multinivel*: Se realizó una evaluación mediante entrevistas y cuestionarios abiertos y cerrados, que tuvo en cuenta a todos los actores involucrados en el proyecto: estudiantes de magisterio, niños y niñas de infantil, maestros y maestras de las escuelas, profesorado universitario involucrado e instituciones implicadas.

## CONSIDERACIONES FINALES

Aunque los distintos instrumentos muestran tanto aspectos positivos (desarrollo de competencias profesiones por parte de los estudiantes de grado, la retroalimentación que supone tanto para los estudiantes como para los maestros y maestras, el hecho de implantar la experiencia en un contexto real...), como negativos (la excesiva complejidad a la hora de poner de acuerdo a distintos docentes universitarios, a escuela y universidad...), todos destacan la importancia que este tipo de experiencias no se queden en algo meramente anecdótico y que sería conveniente que se “institucionalizaran” puesto que redundan positivamente en la formación de las maestras y maestros. Por último, destacar que la Fundación universitaria financió un vídeo en el que se documenta la experiencia y que es de acceso abierto en la plataforma YouTube<sup>7</sup>.

## REFERENCIAS

- Puig, J.M. et al. (2007). *Aprendizaje Servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Root, S., Callahan, J. y Sepanski, J. (2002) Building teaching dispositions and service-learning practice: A multi-site study. *Michigan Journal of Community Service-Learning*, 8, 50-60.

---

<sup>7</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=rS\\_hIzhPJqA](https://www.youtube.com/watch?v=rS_hIzhPJqA).

## **Creación de recursos educativos en el área de Ciencias de la Naturaleza. Un proyecto de aprendizaje servicio intradepartamental en el Grado en Magisterio en Educación Infantil**

### **Creation of educational resources for natural sciences. An intradepartamental learning service project in the degree in childhood education**

**Ester Mateo González<sup>1</sup>, Belén Dieste Gracia<sup>2</sup>, Daniel García Goncet<sup>3</sup>**

**Universidad de Zaragoza. <sup>1</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y <sup>2,3</sup> Departamento de Ciencias de la Educación.**

**<sup>1</sup> emateog@unizar.es; <sup>2</sup> bdieste@unizar.es; <sup>3</sup> dggoncet@unizar.es**

#### **RESUMEN**

Con el objetivo de que nuestros estudiantes del Grado de Magisterio en Educación Infantil (EI) trabajen de manera globalizada, en conexión con la realidad del aula y siguiendo la metodología de aprendizaje servicio, se ha diseñado una propuesta didáctica donde han estado involucradas 2 asignaturas obligatorias del grado, 2 centros sociolaborales y 11 centros escolares. Los futuros maestros tienen que: 1) elaborar materiales y recursos para trabajar ciencias en EI junto con los alumnos de los centros sociolaborales; 2) diseñar actividades experimentales de ciencias utilizando esos recursos y 3) implementar y evaluar sus acciones en el aula.

**Palabras clave:** Educación Infantil, formación de profesorado, Universidad-escuela, aprendizaje servicio, Ciencias de la Naturaleza

#### **ABSTRACT**

With the objective of enabling our students of the Teaching Degree in Early Childhood Education to work in a globalised manner, in connection with the reality of the classroom and following the Learning and Service methodology, a pedagogical proposal has been designed involving 2 compulsory subjects, 2 socio-labour centres and 11 schools. In this way, the future teachers have to: 1) elaborate materials and resources to work the Sciences in the classrooms of childhood education together with the students of the socio-labour centres, 2) design experimental Science activities using these resources and 3) implement and evaluate their actions in the classroom.

**Keywords:** Early childhood education, teacher training, University-school initiative, service-learning, Science.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principios metodológicos del currículum oficial para la etapa de EI es la globalización. Los niños de 0 a 6 años tienen una percepción global de los objetos que, si descomponen, pierden su sentido y su esencia. Aprenden estableciendo relaciones entre conceptos, por ello la idea de no compartimentación de las materias es esencial en esta etapa (Fernández y Bravo, 2015). Desde la Universidad, en el Grado de Magisterio de EI, a pesar de que se insiste a los futuros maestros en el principio de la globalización en EI desde diferentes áreas de conocimiento, el plan de estudios del Grado que cursan está compartimentado en asignaturas independientes de diferentes departamentos. De esta manera, los futuros maestros en escasas ocasiones aprenden de manera práctica a aplicar este principio metodológico.

Por otra parte, si queremos que las investigaciones realizadas desde el área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales lleguen a las aulas y la formación de los futuros maestros sea lo más próxima a la realidad docente actual, la colaboración entre el profesor-investigador universitario y el docente en activo debe ser fluida y continua. Por ello, es necesario establecer colaboraciones entre ambas instituciones (Cantó, 2018). Además, si se entiende la educación como un proceso de crecimiento tanto personal como social y la Universidad como una institución “socialmente responsable”, debemos dotar a los futuros maestros de herramientas tanto sobre contenidos de Ciencia y su didáctica como de habilidades personales y valores humanos que ayuden a crear una sociedad mejor para todos (Martínez y cols., 2010)

En este marco, desde la asignatura “Las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil” del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales se ha colaborado con la asignatura “Materiales y Recursos Didácticos” del área de Ciencias de la Educación en un proyecto de Aprendizaje Servicio (Santos, Sotelinos y Lorenzo, 2016) estableciendo conexiones con aulas de EI y con centros sociolaborales.

## CONTEXTO DE APLICACIÓN, OBJETIVOS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Durante el curso académico 2018-2019, los estudiantes de 2º curso del Grado de Magisterio en EI de la Universidad de Zaragoza que cursan ambas asignaturas obligatorias en el 2º semestre, trabajaron en grupos siguiendo una metodología de trabajo por proyectos intradisciplinar y ApS. Los objetivos de este proyecto son: 1) diseñar y elaborar materiales y propuestas didácticas adecuadas para la etapa de EI.; 2) implementar las propuestas en contextos reales (aulas de E.I) estableciendo puentes entre Universidad y Escuela y 3) incrementar el compromiso del docente en la transformación de la sociedad.

La tabla 1 muestra las fases y las acciones que se desarrollaron en este proyecto.

Tabla 1. *Fases, cronograma y acciones del proyecto realizado*

Fase	Fechas	Acciones
1. Preparación y planificación	Septiembre- Enero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación del calendario del proyecto</li> <li>- Contacto del profesorado universitario con colegios y con centros sociolaborales.</li> <li>- Elección de recursos y temas de ciencias a trabajar por parte de los maestros en activo.</li> </ul>
2. Realización de los proyectos	Febrero- Abril	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de grupos de trabajo.</li> <li>- Asignación de un colegio y un centro sociolaboral a cada grupo de trabajo.</li> <li>- Visitas a los colegios y a los centros sociolaborales.</li> <li>- Preparación de los materiales y de las actividades a realizar por cada grupo.</li> <li>- Realización de las actividades por los futuros maestros en los centros docentes.</li> <li>- Entrega del material elaborado al colegio junto con los alumnos del centro sociolaboral.</li> </ul>
3. Evaluación	Mayo- Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por parte de los alumnos del proyecto como parte de su proceso formativo como futuros maestros.</li> <li>- Evaluación del proyecto por parte de los maestros en activos, los profesores de los centros sociolaborales.</li> <li>- Evaluación del proyecto por parte del profesorado universitario.</li> </ul>

## AGRADECIMIENTOS

Financiado por el Gobierno de Aragón (Grupo BEAGLE, IUCA-UNIZAR) y cofinanciado con FEDER 2014-2020 y por el proyecto EDU2016-76743-P (Ministerio de Economía y Competitividad).

## REFERENCIAS

- Cantó, J. (2018). Una experiencia de aprendizaje y servicio en la formación inicial en ciencias de maestros y maestras de Educación Infantil. *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 315-319.
- Fernández, R. y Bravo, M. (2015). *Las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Infantil*. Madrid: Pirámide.
- Martínez, M., Tapia, M.N., Naval, C., Campo, L., Madrid, A., Carrillo, I., Carbonell, J., Ríos, M., Araújo, U., Arantes, V., Schlierf, K., Boni, A., Lozano, J.F., De la Cerda, M., Martín, X. y Puig, J.M. (2010). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro.
- Santos, M. A., Sotelinos, A. y Lorenzo, M. (2016). El aprendizaje-servicio en la educación superior: una vía de innovación y de compromiso social. Educación y diversidad: *Revista inter-universitaria de investigación sobre discapacidad e interculturalidad* 10(2), 17-24.

## ¿Mejoran los espacios al aire libre la competencia científica en educación infantil?

### Do outdoor spaces improve early childhood scientific competence?

Josu Sanz <sup>1</sup>, Daniel Zuazagoitia <sup>2</sup>, Maider Pérez <sup>3</sup>, Eider Lizaso <sup>4</sup>

Universidad del País Vasco, Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales

<sup>1</sup> josu.sanz@ehu.eus; <sup>2</sup> daniel.zuazagoitia@ehu.eus, <sup>3</sup> maiperunz@gmail.com, <sup>4</sup> eiderlizaso@gmail.com

#### RESUMEN

En ocasiones se crea una falsa dicotomía del espacio de la clase como lugar para aprender y enseñar; y los espacios exteriores como lugares meramente de juego y disfrute. Un patio que cuente con un mínimo de elementos materiales y naturales permite a las maestras trabajar contenidos y desarrollar prácticas científicas con los más pequeños. En este trabajo se propone un modelo de análisis de la capacidad los espacios exteriores en el desarrollo de la competencia científica. A través de profesorado en formación se han analizado y categorizado diferentes tipologías de escuelas, destacándose la gran potencialidad de estos espacios para trabajar contenidos y procesos relacionados con el conocimiento científico.

**Palabras clave:** educación infantil, patios de juego, competencia científica, modelo de evaluación.

#### ABSTRACT

Sometimes a false dichotomy prevails, presenting the class as a place to learn and teach and outdoor spaces as places for play and enjoyment. A playground with a minimum material and natural elements allows teachers to work content and develop scientific practices with children. This paper proposes an analysis model of the capacity of outdoor spaces in the development of scientific competence. Through teacher training, different types of schools have been assessed and categorized, highlighting the great potential of these spaces to achieve concepts and processes related to scientific knowledge.

**Keywords:** early childhood education, playgrounds, scientific competence, assessment model.

## MARCO TEÓRICO

Cada vez un mayor número de escuelas de infantil están realizando actuaciones para naturalizar sus patios, con una mayor presencia de materiales no-estructurados, agua, arena, tierra o elementos vegetales, que ofrecen más oportunidades para el juego. Y es que el juego, como la ciencia, es un proceso cognitivo, indagativo y a su vez reflexivo, donde el contexto y las relaciones tienen un carácter relevante. Los conceptos espontáneos que pueden adquirirse en estas experiencias diarias, posteriormente y con la intencionalidad de las maestras a través de las prácticas científicas, pueden ir consolidándose en un conocimiento más científico. Por tanto, la conjunción de una disponibilidad de tiempo y espacios exteriores dotados de elementos atractivos, sensoriales, y preferentemente naturales, que ofrezcan oportunidades para las interacciones sociales y con el medio, junto con una adecuada orientación hacia la práctica científica, puede fomentar un mejor aprendizaje y una apropiación mayor del contexto natural.

## METODOLOGÍA

El análisis se compone de tres escalas. Se caracterizan primeramente los elementos que componen el espacio exterior mediante una adaptación del ECERS (1998), además de la calidad del espacio mediante una adaptación de modelo 7C (Herrington y Lesmeister, 2006). La escala más importante se desarrolla para cada uno de los diferentes espacios que pueden encontrarse fuera del aula, mediante una medición que combina los materiales presentes, los contenidos que se trabajan y procesos científicos desarrollados (NRC, 2013; Wight, Kloos y Maltbie, 2015; Cantó, de Pro y Solbes, 2016). Podemos así conocer la situación de esos patios, en especial identificar qué materiales hay y para qué se utilizan; así como cuantificar su potencial utilización, es decir, cómo se podría trabajar mejor de cara a fomentar la competencia científica. Este modelo ha sido utilizado por profesorado en formación del Grado de Infantil para evaluar diferentes escuelas del País Vasco, dando pie a varias intervenciones educativas.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos han permitido categorizar tres tipos de escuelas. En el nivel más bajo estarían las que parten de un patio con ausencia de elementos naturales y de elementos para el juego además de una nula voluntad por parte del profesorado. El otro extremo encontramos patios con abundancia de elementos con los que los niños interactúan y donde las maestras fomentan la conexión con el entorno mediante procedimientos científicos. En el intermedio se situarían las escuelas que hemos denominado 'en transición', en las cuales la ausencia de uno o varios de los tres ámbitos que comprenden la competencia científica –la presencia

de materiales, el trabajo de contenidos significativos o el fomento de procedimientos científicos- compromete el aprendizaje de las ciencias.

Un ejemplo de este tipo de escuela podemos encontrar a Laskorain Ikastola (Tolosa, Gipuzkoa), donde la abundancia de materiales en el patio contrasta con una falta de intencionalidad del profesorado a involucrar a los niños en procesos científicos. Aprovechando la presencia de pendientes de tierra, toboganes o cuerdas, la intervención educativa trabajó las rampas mediante experimentación (figura 1, izqda.) tanto en el tiempo de patio como alternamente en el tiempo de clase. Otro ejemplo lo podemos encontrar en el colegio Armentia de Vitoria-Gasteiz donde se identificaron hasta siete espacios diferentes (figura 1, drcha.): hierba y arbolado (1), columpios (2), hormigón (3), refugio (4), escondite (5), baño y fuente (6), y huerto y compostaje (7).



Figura 1. *Experimentando en una pendiente (izqda.) y espacios exteriores de la escuela Armentia (drcha.)*

Las pocas zonas verdes que existen están muy deterioradas, y si bien al ser un espacio grande y el potencial de utilización alto, el material de juego que dispone el alumnado es escaso. En esta escuela, aunque el profesorado muestra interés por la educación científica, no anima al alumnado a establecer ningún reto, y en general no establece ningún tipo de conexión de lo aprendido dentro-fuera del aula. Aun así, siendo un espacio tan amplio y diversificado, se observa que involuntariamente se desarrollan ciertos modelos y procesos.

Podemos concluir que independientemente de que el patio escolar disponga de elementos y materiales que faciliten el aprendizaje de la ciencia, la condición necesaria será siempre la intencionalidad y voluntad de las maestras para ello. Es decir, primeramente las maestras deben identificar y estudiar la potencialidad de los espacios exteriores, introducir materiales si es necesario, para luego poner en marcha procesos de indagación y aprovechar los patios para trabajar contenidos significativos.



**REFERENCIAS**

- Cantó, J., de Pro, A. y Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 25-50.
- ECERS-R, *Early Childhood Environmental Rating Scale-Revised version* (1998). New York: Teacher College Press.
- Herrington, S. y Lesmeister, C. (2006). The design of landscapes at child-care centres: Seven Cs. *Landscape Research*, 31(1), 63-82
- National Research Council (NRC) (2013). *Next Generation Science Standards*. Washington, DC: National Academies Press.
- Wight, R.A., Kloos, H., Maltbie, C.V. y Carr V. (2015). Can playscapes promote early childhood inquiry towards environmentally responsible behaviors? An exploratory study. *Environmental Education Research*, DOI: 10.1080/13504622.2015.1015495

## **El Prácticum como eje para la transferencia científico-didáctica**

### **The Practicum as axis for scientific-educational transference**

**Bartolomé Vázquez-Bernal<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Ángeles de las Heras<sup>2</sup>, Roque Jiménez-Pérez<sup>3</sup> y Diego A. Retana Alvarado<sup>4</sup>**

**Universidad de Huelva. Departamento Didácticas Integradas**

**<sup>1</sup>bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es; <sup>2</sup>angeles.delasheras@ddcc.uhu.es; <sup>3</sup>rjimenez@ddcc.uhu.es; <sup>4</sup>diegoarmandoret@hotmail.com**

#### **RESUMEN**

El trabajo se centra en dar a conocer una propuesta formativa vado en la reflexión y acción, con las prácticas del alumnado de magisterio como eje vertebrador. Se propone un proceso que transfiera los conocimientos científico-didácticos de la universidad al aula, para, posteriormente, reflexionar y proponer nuevas mejoras en el Trabajo Fin de Grado. En la dinámica cobre especial relevancia las ideas de los niños/as y el proceso de reconstrucción de los saberes. Los resultados, en forma de casos, indican la satisfacción ante la posibilidad de reflexionar, actuar y volver a reflexionar.

**Palabras clave:** Prácticum, transferencia, ideas previas, reflexión-acción,

#### **ABSTRACT**

The paper focuses on showing a formative proposal based on reflection and action, with the practices of teaching students as the backbone. A process is proposed that transfers the scientific-didactic knowledge from the university to the classroom, in order to subsequently reflect and propose new improvements in the End of Grade Work. In the dynamic, the ideas of the children and the process of rebuilding knowledge are especially relevant. The results, in the form of cases, indicate the satisfaction with the possibility of reflecting, acting and reflecting again.

**Keywords:** Practicum, transference, previous ideas, reflection-action.

## **INTRODUCCIÓN**

Las prácticas de enseñanza de los maestros constituyen un hecho esencial en su proceso formativo. Algunos estudios expresan una satisfacción alta del alumnado en prácticas (Mayorga et al., 2017; Bernardo, Tarazaga y Pérez, 2018), ligeramente superior en infantil (González-Garzón y Gutiérrez, 2012). Es un hecho que hemos ido comprobando con las tutorías de las prácticas en los últimos años. Cañal y otros (2013) analizaron las concepciones de una amplia muestra de maestros y alumnado en prácticas a nivel estatal, encontrando que las ideas previas del alumnado sobre el medio son contenidos necesarios para construir los nuevos aprendizajes y que el trabajo debe apoyarse en las experiencias e ideas previas del alumnado sobre la realidad. Bajo estas consideraciones, la formación en ciencias experimentales de los futuros docentes del grado de infantil que se desarrolla en nuestra universidad, trata de trasvasar los conocimientos construidos en la asignatura de Ciencias 0-6 de 3º curso (Vázquez-Bernal y Vázquez-López, 2016) a las prácticas que el alumnado debe desarrollar en 4º curso y posteriormente, en la medida de lo posible, reconstruir los conocimientos a través de la reflexión en el TFG. A lo largo de esta comunicación mostraremos cuál es la dinámica desarrollada y algunos resultados en forma de casos.

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo es dar a conocer un ejemplo de transferencia científico-didáctica en el proceso formativo de los futuros maestros de infantil.

## **METODOLOGÍA**

A lo largo del trabajo empleamos una metodología cualitativa, característica del estudio de caso, con métodos descriptivos e interpretativos, poniendo énfasis en los valores, ideas y prácticas e incidiendo en su carácter instrumental para comprender las situaciones que se entrelazan, añadiendo significado y operando de forma dinámica (Stake, 2015). Las fuentes primarias serán los documentos elaborados por el alumnado (extractos de unidades didácticas o UD, memorias de prácticas o MP y TFG).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Una parte esencial de las UD, MP y TFG consiste en plantear un problema general y 3 ó 4 derivados, hipotetizar sobre las ideas iniciales del alumnado, la investigación sobre estas ideas iniciales/hipótesis y el diseño de actividades que permita contrastar los saberes para reconstruirlos (a veces, simplemente construirlos). En la tabla 1 se muestran la naturaleza de los problemas y las consiguientes reflexiones y valoraciones críticas de dos estudiantes, contextualizadas en los tres elementos de diseño e intervención (UD, MP y TGF). Aunque las temáticas son

muy amplias (su nexo común es el entorno muy cercano al niño/a), hemos seleccionado la relacionada con la alimentación, un tópico esencial en sus estudios y sobre el que incidimos recurrentemente.

Tabla 1. *Relación problemas, contexto y reflexiones de estudiantes seleccionados.*

Alumnado	Problema principal planteado	Problemas derivados	Reflexiones y valoraciones
		<p><b>UD:</b> ¿Por qué las frutas son buenas para la salud?</p> <p>¿Conocemos todas las frutas?</p> <p>¿De dónde provienen las frutas?</p> <p>¿Puede ser divertido comer frutas?</p>	<p><b>UD:</b> Se trata de despertar en los niños y niñas la sensibilidad hacia aquello que para ellos es algo casi imposible de comer y para que sepan la importancia de comerlo, las frutas y las verduras. En la observación directa en la hora del desayuno, del almuerzo... Los niños/as distinguirán los cambios de la naturaleza, el color, el olor, el gusto, entre otras muchas cosas más... Degustarán algunas frutas y verduras para así adentrarlos en ésta sana alimentación y para también desarrollar el sentido del gusto. Manipularán las diferentes frutas y verduras que llevaremos a clase, para así observar las cualidades físicas de éstas, sus diferentes texturas, tamaños... Enseñaremos a nuestros niños/as a adquirir hábitos de alimentación e higiene, que servirán para su posterior desarrollo en todos los ámbitos, tanto físico, motor...</p>
Alumno A	<p><b>UD:</b> ¿Cuándo es bueno comer frutar?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p><b>MP:</b> ¿Cuándo es bueno comer fruta?</p> <p>¿Qué sabores encontramos?</p> <p>¿Conocemos todas las frutas?</p> <p>¿De dónde provienen las frutas?</p>	<p><b>MP:</b> He podido comprobar que trabajar en Educación Infantil requiere un compromiso con el alumnado, muchas responsabilidades, tener paciencia y estar innovando en cada momento.... Considero que el periodo de prácticas debería de ser más amplio, ya que el alumnado de prácticas no puede experimentar la evolución real de los niños en el aula, puesto que, el periodo de adaptación es bastante importante e interesante de aprender. Reseñar que ha habido días de frustraciones, de no saber solventar contratiempos, de no sentirme preparado para esta aventura,...Reiterar que he realizado todo tipo de actividades: contar cuentos, participar en teatros, bailar, cantar, dirigir la asamblea, enseñar otros idiomas, corregir, jugar... En definitiva, me he sentido maestro y me siento muy orgulloso de todo lo que he realizado en este periodo de tiempo.</p>
Alumno B	<p><b>MP:</b> ¿Qué son las frutas?</p>	<p><b>TFG:</b> ¿Qué podemos saber de la alimentación a través de nuestros sentidos?</p> <p>¿Qué alimentos son saludables?</p> <p>¿De dónde vienen los alimentos?</p> <p>¿Cómo podemos clasificar los alimentos?</p>	<p><b>TFG:</b> Desde la escuela deberían proporcionarse las herramientas necesarias para conocer cómo debe ser una dieta equilibrada, cuál es la repercusión de la alimentación sobre la salud, fomentar hábitos saludables en lo relativo al almuerzo o la comida (puesto que son las comidas que suelen hacerse en el colegio y en el comedor escolar, respectivamente). Este trabajo del centro escolar debería continuarse en casa, completándolo con unos buenos hábitos alimenticios en el resto de comidas, evitando los premios o refuerzos para los niños en modo de chucherías o dulces y, sobre todo, siendo los padres un buen ejemplo a seguir sobre una alimentación sana.</p>

Como se observa en estas reflexiones, los estudiantes destacan esa necesidad de vincular su práctica docente en el aula y la realidad más cercana a los niños (confirma sus concepciones iniciales del estudio estatal), proponiéndose, incluso, involucrar a los padres en la labor. Una de las exigencias que se demanda a la universidad española es la transferencia de conocimientos, sin olvidar otros aspectos, como la creación de un modelo pedagógico de investigación y docencia, dirigido al bien común (Ruiz-Corbella y López-Gómez, 2019), en este sentido, a través de esos casos mostrados, nuestra propuesta científico-didáctica supone un acompañamiento del estudiante de maestro de infantil, una congruencia y compromiso entre los saberes que se construyen en las clases universitarias y su transferencia en los distintos escenarios de su formación (asignatura, Practicum y TFG), cada uno con sus peculiaridades. Para concluir, dada la brevedad, somos conscientes de las dificultades administrativas de esta propuesta de continuidad, pero cuando es posible (a veces, producto del azar), rinde enormes beneficios y es algo que merece ser tenido en cuenta, pues en palabras de muchos estudiantes a los que hemos seguido: el orgullo de ser maestro/a.

## REFERENCIAS

- Bernardo, M.P.R., Tarazaga, L. S. y Pérez, R.M. (2018). La innovación pedagógica de la mano de la investigación-acción para mejorar la calidad del prácticum de magisterio. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(1), 33-49.
- Cañal, P., Criado, A. M., García-Carmona, A. y Muñoz, G. (2013). La enseñanza relativa al medio en las aulas españolas de Educación Infantil y Primaria: concepciones didácticas y práctica docente. *Investigación en la Escuela*, 81, 21-42.
- González-Garzón, M.L. y Gutiérrez, C.L. (2012). El prácticum en la formación inicial de los maestros en las nuevas titulaciones de Educación infantil y primaria: el punto de vista de profesores y estudiantes. *Pulso: revista de educación*, 35, 131-154.
- Mayorga, M.J., Sepúlveda, M.P., Madrid, D. y Gallardo, M. (2017). Grado de satisfacción y utilidad profesional de las prácticas externas del alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga (España). *Perfiles Educativos*, 39(157), 140-159.
- Ruiz-Corbella, M. y López-Gómez, E. (2019). La misión de la universidad en el siglo XXI: comprender su origen para proyectar su futuro. *Revista de la Educación Superior*, 48(189), 1-19.
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. New York (USA): Guilford Press.
- Vázquez-Bernal, B. y Vázquez-López, C. (2016). Hipótesis e ideas previas del alumnado de infantil como herramienta de indagación en futuros docentes. En D. Madrid, R. Pascual, E. Gallardo y E. García (Eds.) *La Educación Infantil en la Sociedad del Conocimiento* (pp. 371-381). Málaga: Grupo de investigación educación infantil y formación de educadores Universidades de Andalucía.

**Línea 4:****La formación inicial de maestros/as de infantil desde los centros de formación**

**El desarrollo de la competencia científica del profesorado en formación inicial en el contexto de los huertos ecodidácticos: diseño de una secuencia didáctica en torno al suelo y la ciencia ciudadana**

**Developing scientific literacy of preservice teachers in the context of organic learning gardens: designing a learning unit around soils and Citizenship Science**

**Daniel Zuazagoitia<sup>1</sup>, Lourdes Aragón<sup>2</sup>, Aritz Ruiz-Gonzalez<sup>3</sup>, Marcia Eugenio-Gozalbo<sup>4</sup> y Fátima Rodríguez-Marín<sup>5</sup>**

<sup>1,3</sup> Universidad del País Vasco, UPV/EHU Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales

<sup>2</sup> Universidad de Cádiz, Departamento de Didáctica, Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales

<sup>4</sup> Universidad de Valladolid. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática

<sup>5</sup> Universidad de Sevilla. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

<sup>1</sup>daniel.zuazagoitia@ehu.eus; <sup>2</sup>lourdes.aragon@uca; <sup>3</sup>aritz.ruiz@ehu.eus; <sup>4</sup>marcia.eugenio@uva.es; <sup>5</sup>frodmar@us.es

**RESUMEN**

Se describe el diseño de una secuencia didáctica orientada al desarrollo de la competencia científica de futuros maestros de educación Infantil y Primaria en varias universidades españolas, y estructurada en torno al diagnóstico del estado del suelo de nuestros huertos universitarios siguiendo un protocolo (las *Tarjetas de Salud de los Ecosistemas Agrícolas*, TSEA) establecido por el Centro de Estudios Ambientales para la Red de Ciencia Ciudadana de Vitoria-Gasteiz. La secuencia ha sido diseñada desde una perspectiva constructivista en la que se combinan dos estrategias específicas de Didáctica de las Ciencias: el enfoque de cambio conceptual y la estrategia de enseñanza y aprendizaje por indagación. Pretende además fomentar el conocimiento del suelo de nuestro alumnado y su interés por la ciencia así como su transferencia a la práctica.

**Palabras clave:** ciencia ciudadana, competencia científica, formación inicial de maestros, huertos ecodidácticos, suelo.

## ABSTRACT

We describe the design of a learning unit oriented towards developing scientific literacy in Pre-School and School preservice teachers at several Spanish universities, and structured around the assessment of soils' health by following the procedures established by the Center of Environmental Studies for the Network of Citizenship Science of Vitoria-Gasteiz (*Targets of Agricultural Ecosystems Health, TSEA*). The unit has been designed from a constructivist perspective which combines two strategies specific to Science Teaching, such as conceptual change and inquiry. It also aims to promote soil's knowledge and science engagement in students.

**Keywords:** citizen science, scientific literacy, initial teacher training, organic learning gardens, soil.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto del Proyecto de Innovación Docente “Huertos EcoDidácticos (HEDs)” de la Universidad de Valladolid, nos planteamos en este curso académico el diseño de una secuencia didáctica orientada al desarrollo de la competencia científica de nuestro alumnado. Reconocida la necesidad de diseñar nuestras intervenciones didácticas desde la perspectiva constructivista, y empleando estrategias que permitan desarrollar procedimientos científicos, reflexionar sobre los conocimientos previos y despertar el interés hacia la ciencia, decidimos apoyarnos en un programa de ciencia ciudadana. Si los HEDs constituyen recursos educativos valiosos porque dotan al aprendizaje de un contexto real (Eugenio y Aragón, 2016), consideramos que aportar datos a una red de ciencia ciudadana podía constituir una motivación adicional para nuestro alumnado. Con esta secuencia iniciamos una línea de trabajo en relación a los HEDs: la del diseño de intervenciones orientadas a desarrollar la competencia científica de los futuros maestros de Infantil y Primaria.

## CIENCIA CIUDADANA: ¿CUÁL ES LA SALUD DE NUESTRO SUELO?

En la formación inicial y en la posterior práctica de los futuros docentes, la transferencia a la sociedad es de vital importancia. Los programas de ciencia ciudadana consiguen aunar voluntarios que recopilan y/o procesan datos en una investigación científica, a su vez aprendiendo y desarrollando competencias. Están actualmente creciendo, particularmente en Ecología y Ciencias Ambientales, aunque sus raíces se remontan a los inicios de la ciencia moderna, y se consideran



valiosos, en particular por proporcionar una gran cantidad de datos. Un proyecto de ciencia ciudadana será exitoso si cuenta con una buena pregunta científica y con un equipo formado por científicos, educadores y evaluadores. Debe desarrollar, probar y refinar protocolos, formularios de datos y materiales de apoyo educativo, así como reclutar participantes, entrenarlos y posteriormente aceptar, editar y mostrar sus datos (Bonney, 2009).

La degradación, erosión y pérdida del suelo es un proceso silencioso, y uno de los mayores desafíos es concienciar a la gente que cuando se pierde el suelo no es un proceso reversible. En este sentido este curso ha arrancado la segunda edición del Programa de Conservación de Suelos que se enmarca en la Red de Ciencia Ciudadana de Vitoria-Gasteiz, organizado por el Centro de Estudios Ambientales (CEA) en colaboración con NEIKER, BLE, ENEEK y ABERE. Para ello, el CEA ha diseñado unas “Tarjetas de Salud de los Ecosistemas Agrícolas” (TSEA), y proporciona un manual y un kit con el material necesario para realizar la toma y análisis muestras.

### **SECUENCIA DIDÁCTICA**

La secuencia didáctica denominada “¿Podemos cultivar en el suelo de nuestro huerto?” ha sido diseñada desde una perspectiva constructivista en la que se combinan dos estrategias específicas de Didáctica de las Ciencias. Por un lado, el enfoque de cambio conceptual desarrollado por Driver (1994). Y por otro, la estrategia de enseñanza y aprendizaje por indagación, permite aprender ciencia mediante la realización de investigaciones, con el objetivo de generar y evolucionar el conocimiento científico escolar (Ferrés, Marbà y Sanmartí, 2015). La secuencia se desarrolla en tres fases (Giné y Parcerissa, 2003): 1) Fase inicial: enfocada a la explicitación de las ideas previas sobre el suelo del alumnado y a su motivación hacia el tema de estudio, 2) Fase de reestructuración de conocimiento: entre otras actividades, se lleva a cabo el diagnóstico del suelo del huerto en base al uso de las TSEA, 3) Fase final: para recapitular, aplicar y evaluar aprendizajes. Actualmente esta secuencia se está implementando en un grupo de universidades españolas, incluyendo: UVa, UCA, UPV/EHU, US, USal, UCLM, UAB y UV.

### **REFERENCIAS**

- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. y Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.
- Eugenio, M. y Aragón, L. (2016). Experiencias educativas en relación a la Agroecología en la Educación Superior Española contemporánea: presentación de la Red Universidades Cultivadas. *Agroecología*, 11, 31-39.

- Ferrés, C., Marbà, A. y Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 22-37.
- Driver, R., Leach, J., Scott, P., & Wood-Robinson, C. (1994). Young people's understanding of science concepts: Implications of cross-age studies for curriculum planning. *Studies in Science Education*, 24, 75-100.
- Giné, N., & Parcerisa, A. (2003). Fases de la secuencia formativa. En N. Giné y A. Parcerisa (coords.), *Planificación y análisis de la práctica educativa*, pp. 35-45. Barcelona: Graó.

## **¿La cantidad importa? El uso de los trabajos prácticos para aumentar el interés hacia las ciencias en futuros maestros/as de infantil**

### **Does the quantity matters? Use of practical work to increase interest in science in future Early Childhood Teachers**

**Lourdes Aragón<sup>1</sup> y Beatriz Gómez-Chacón<sup>2</sup>**

**Universidad de Cádiz. Departamento de Didáctica**

**<sup>1</sup> lourdes.aragon@uca.es; <sup>2</sup>beatriz.gomezchacon@uca.es**

#### **RESUMEN**

Diversos estudios revelan el escaso interés de los futuros maestros/as hacia la ciencia. Una posible solución podría ser integrar trabajos prácticos en la formación inicial de profesorado, por permitir desarrollar destrezas científicas y motivar al alumnado. En esta investigación se comparan las percepciones mantenidas por estudiantes de tres grupos-clase sobre su interés hacia las ciencias al finalizar la asignatura en tres situaciones distintas: el grupo A no realizó ningún trabajo práctico, el grupo B realizó siete, y el grupo C, tres. El análisis no mostró diferencias significativas entre grupos, aunque los grupos B y C consideran los trabajos prácticos como las actividades que más contribuyen a incrementar su interés hacia las ciencias. El grupo A valora otro tipo de actividades.

**Palabras clave:** educación científica, formación inicial del profesorado, motivación trabajos prácticos.

#### **ABSTRACT**

Several studies reveal a lack of interest that future teachers show towards science. A possible solution could be integrate practical work in the subject "Didactics of Sciences" in the Early Childhood Degree, in order to increase the develop of scientific skills and motivate the students. The purpose of this research is to compare the opinions of students from three different classes about their interest in science after class attendance, considering that group A did not perform any practical work, group B did seven sessions, and group C did three sessions. Results show that there are no significant differences between groups, although B and C groups consider that practical works represent the activities that most contribute to increase their interest in science. Group A values other kind of activities.

**Keywords:** scientific education, initial teacher training, motivation, practical work

## **INTRODUCCIÓN**

Según Grilli-Silva (2018), la enseñanza y aprendizaje de las ciencias pasa por introducirse en la propia metodología científica que ésta usa para construir conocimientos. Los trabajos prácticos parecen ser actividades adecuadas para desarrollar procedimientos científicos (Caamaño, 2003) así como despertar el interés y la motivación al alumnado (Séré, 2002). El profesorado que impartimos la asignatura de Didáctica del Medio Natural (DMN) en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz (UCA), nos encontramos cada año con un alumnado cada vez más alejado de las ciencias, considerándolas difíciles y aburridas. La presente investigación tiene como objetivo valorar en qué medida los trabajos prácticos integrados en la asignatura de DMN despiertan el interés hacia las ciencias de los futuros maestros/as atendiendo al número de prácticas realizadas. Para ello, nos planteamos la siguiente pregunta-problema: ¿Un mayor número de trabajos prácticos supone un aumento en el interés de las ciencias en nuestros estudiantes?

## **METODOLOGÍA**

### **Contexto de estudio y participantes**

Este estudio se realizó en la asignatura de DMN en el 3er curso del Grado en Educación Infantil (UCA) durante el curso 2018-2019. Se ha seleccionado una muestra de 60 estudiantes (20 por grupo-clase) de los 150 totales y con edades comprendidas entre 22 y 24 años. Para abordar el objetivo de este estudio, cada grupo-clase realizó un número distinto de trabajos prácticos: el grupo-clase A no realizó ninguno; el grupo-clase B siete y el grupo-clase C tres.

### **Instrumento**

Se empleó un cuestionario diseñado por las propias autoras al finalizar la asignatura, formado por 13 preguntas, 3 tipo abiertas y 10 tipo Likert, 9 de 4 niveles y una de 5 niveles, con escala diferente según el tipo de pregunta planteada. Para este trabajo se analizó las respuestas de 6 preguntas: 1) P5: aumento del interés hacia las ciencias al finalizar la asignatura; 2) P6: contenido de la asignatura que ha aumentado el interés; 3) P7: razones de la falta de interés; 4) P8: valoración del trabajo/procedimientos científicos finalizada la asignatura; 5) P12: papel de la docente para despertar el interés hacia las ciencias; y 6) P13: propuestas de mejora futuras en la asignatura.

### **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis cualitativo a partir de la información aportada por las preguntas abiertas (P6 y P13) estableciéndose un sistema de categorías y

calculando el porcentaje de frecuencias. Y un análisis cuantitativo, para analizar las diferencias significativas entre los tres grupos-clase para el resto de preguntas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar los tres grupos clase, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a su interés hacia la ciencia al finalizar la asignatura siendo en los tres casos alto. Un resultado coherente con el bajo porcentaje de estudiantes que indica su falta de interés hacia las ciencias (21,6%). El grupo A aunque no realizó trabajos práctico, el 68.4% aluden a ciertas actividades que contribuyen a despertar su interés: a) Actividad “caja negra”: al alumnado se le plantea el reto de conocer cómo es la caja por dentro y, b) análisis de un anuncio publicitario. Los grupos B y C, explicitan en sus respuestas que su interés aumentó debido a los trabajos prácticos (un 37% y 45.5%, respectivamente). Esta diferencia parece encontrarse en la naturaleza de los propios trabajos prácticos realizados. Mientras que el grupo C valora las prácticas relacionadas con técnicas como la del lugol para detectar almidón en algunos alimentos, el grupo B, considera otros contenidos más específicos vinculados a las sesiones prácticas orientadas a una investigación. Por otro, los tres grupos-clase valoraron de manera muy similar el trabajo y los procedimientos científicos después de cursar la asignatura, lo que nos plantea la idea de que existen otras actividades de la asignatura no vinculadas a los trabajos prácticos que hacen valorar dichos aspectos. El papel de la docente resultó ser relevante a la hora de lograr despertar el interés de los futuros maestros/as hacia las ciencias. En el análisis se encontraron diferencias estadísticas significativas, siendo mejor valorada la docente del grupo B. Como propuestas de mejora, el 53% del grupo A considera que se deben integrar prácticas de laboratorio aunque el 15.4% indica seguir con las actividades citadas anteriormente. Como conclusión final, decir que el número de trabajos prácticos no parece determinante a la hora de despertar el interés hacia la ciencia, de hecho, existen otras actividades de aula que logran este objetivo. Además, al menos en el grupo B, parece influir las prácticas orientadas a una investigación más que las de naturaleza de aprender técnicas y procedimientos científicos.

## REFERENCIAS

- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En M.P. Jiménez (Coord.). *Enseñar Ciencias*, pp. 95-118. Barcelona: Graó.
- Grilli-Silva, J. (2018). El material natural en la Biología escolar. Consideraciones éticas y didácticas sobre las actividades prácticas de laboratorio. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 1104.
- Séré, M. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.

## **Una propuesta formativa para integrar la perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias**

### **A training proposal to integrate the gender perspective in Science Education**

**Carolina Martín-Gómez<sup>1</sup>**

**Universidad de Málaga. Departamento Didáctica de la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales**

<sup>1</sup> [cmarting@uma.es](mailto:cmarting@uma.es)

#### **RESUMEN**

Se presenta una propuesta formativa para futuro profesorado con el objetivo de que tomen conciencia sobre la importancia de enseñar ciencias con perspectiva de género y que adquieran competencias para llevarlo a la práctica.

**Palabras clave:** Educación Infantil, enseñanza de las ciencias, formación de profesorado, mujeres científicas.

#### **ABSTRACT**

A formative proposal for pre-service teachers is presented to become aware of the importance of teaching sciences with a gender perspective and they acquire competences to put it into practice.

**Keywords:** Early Childhood Education, science education, teacher training, scientific women.

#### **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, desde la educación científica, resulta necesario trabajar sobre los estereotipos de género de ciencias que se transmiten desde los distintos ámbitos de la sociedad (Archer, DeWitt y Willis, 2014). Una forma para ello es a partir de propuestas educativas que consigan dar visibilidad a las mujeres que hacen e hicieron ciencias (sus contribuciones, contexto social, dificultades de sus carreras, etc). Todo ello con el fin de crear referentes, fundamentalmente para las niñas, que ayuden, entre otros, a minimizar las grandes desigualdades detectadas entre géneros a la hora de optar por carreras vinculadas a las ciencias, las tecnologías, las ingenierías y las matemáticas (STEM) (UNESCO, 2107). Por ello, el papel del futuro profesorado en la enseñanza de la ciencias resulta crucial para la superación de todos estos sesgos de género que nos llevarán a una sociedad más igualitaria

(Solís-Espallargas, 2018). Con este fin, se considera necesario capacitar didácticamente al futuro profesorado para que adopte un enfoque de la enseñanza de las ciencias con perspectiva de género. Por estas razones en este trabajo se presenta una propuesta formativa que se llevó a cabo con profesorado en formación inicial bajo los objetivos de desarrollar conciencia sobre la importancia de enseñar ciencias con perspectiva de género; y adquirir capacidades en el diseño de estrategias didácticas para fomentar el aprendizaje de las ciencias desde una perspectiva de género.

## **METODOLOGÍA**

Participaron un total de 65 futuras maestras del Grado de Maestro/a en Educación Infantil que cursaban la asignatura de 3º curso "Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza". Se organizaron en 13 grupos de trabajo de 4 a 6 miembros. La propuesta formativa se desarrolló en 5 sesiones de 3h. de duración cada una. En la primera sesión se realizó una primera actividad que permitió introducir el tema y conocer la situación inicial de las participantes en cuanto a los objetivos en los que la propuesta trataba de incidir (Martín-Gámez, Acebal y Cansino, 2018). En la siguiente sesión a cada grupo se les asignó un tema de trabajo (ej. las propiedades de la materia). A partir de aquí, cada uno de ellos buscó una científica cuyo campo tuviese alguna relación con el tema asignado e indagaron sobre sus aportaciones, posibles dificultades, así como las repercusiones de sus estudios. El reto para las dos sesiones siguientes fue que, una vez analizado el currículo de Educación Infantil y extraídos y formulados los objetivos y contenidos de enseñanza relacionados con su tema, debían diseñar actividades basadas bien en indagación, argumentación o/y modelización, donde el alumnado de infantil trabajase conjuntamente los contenidos seleccionados del tema, así como la visibilización de la científica elegida. Finalmente, la última sesión estuvo dedicada a que las participantes expusieron sus trabajos a modo de talleres de ciencias. El análisis cualitativo de estas actividades permitió ver si los objetivos y contenidos formulados en las actividades recogían la perspectiva de género; y el grado en que estas daban visibilidad a la científica (N0- no se visibiliza a la científica; N1- se visibiliza la persona únicamente como científica; N2- se visibiliza a la científica mostrando algún aspecto adicional de su vida (aportaciones, contexto social, dificultades).

## **RESULTADOS**

Los resultados del análisis de la primera actividad mostraron que las participantes inicialmente tenían muy poca conciencia sobre la importancia de adoptar un enfoque con perspectiva de género desde la enseñanza de las ciencias; y muy poco conocimiento en el diseño de actividades que abordasen las ciencias con perspectiva de género (Martín-Gámez, Acebal y Cansino, 2018). Tras su participación en la propuesta formativa las participantes evolucionaron sobre



ambos aspectos, ya que más de la mitad de los grupos, en concreto 9, recogieron explícitamente objetivos o contenidos con perspectiva de género (Ej. “*Curiosidad sobre las figuras de Wang Zhenyi y de Valentina Tereshkova*” contenido propuesto por el grupo 4). También todos los grupos presentaron actividades que visibilizaban a la científica elegida (N1), incluyendo tres de ellos la visibilización de algunos aspectos de su vida (N2) (Ej. Wang Zhenyi recibe a los estudiantes y les introduce en un planetario donde ven las estrellas, constelaciones y planetas. Allí, Wang Zhenyi les presenta a Valentina Tereshkova con la que conversa sobre las aportaciones de ambas a las ciencias y con la que realizan un taller en donde podrán crear su propia constelación- Actividad diseñada por el grupo 4).

## CONSIDERACIONES FINALES

La propuesta llevada a cabo ha permitido que el futuro profesorado de Educación Infantil tome conciencia sobre la importancia de adoptar enfoques de género, al menos en las disciplinas científicas, y sea capaz de diseñar actividades en el aula que integren este enfoque y el aprendizaje de contenidos propios de ciencias. Es más, en el seguimiento que se ha podido hacer a una de las participantes se ha visto como tanto su Prácticum como su TFG lo ha orientado a visibilizar mujeres en ámbitos deportivos. Por otro lado, la integración en las actividades de aspectos de las vidas de las científicas es algo que no se ha conseguido en la medida que hubiese gustado. Se detecta ciertas dificultades en este sentido que requerirán acciones concretas en la propuesta formativa para ayudar al futuro profesorado, no solo a visibilizar al personaje sino también a mostrarla junto a los aspectos que influyeron en su formación como científica. Así, se podrán ir creando grandes referentes de mujeres científicas para las futuras generaciones.

## REFERENCIAS

- Archer, L., DeWitt, J., Willis, B. (2014). Adolescent boys' science aspirations: Masculinity, capital, and power. *Journal of Research in Science Teaching*, 51, 1-30.
- Kleinman, S.S. (1998). Overview of feminist perspectives on the ideology of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 837-844.
- Martín-Gámez, C., Acebal, M.C. y Cansino, C. (2018). ¿Utilizaría el profesorado de primaria en formación inicial la perspectiva STEM para trabajar cuestiones de género en el aula de ciencias? En Martínez-Losada, C. y García-Barros, S. (coord.), *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Iluminando el cambio educativo*. A Coruña: Universidad da Coruña.
- Solis-Espallargas (2018). Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3602.
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. En: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

**Controversia sobre el uso de parabenos. Conocimiento previo en estudiantes del Grado de Educación Infantil**  
**Controversy over the use of parabens. Prior knowledge in students of the Degree in Childhood Education**

**Miriam Palma-Jiménez<sup>1</sup>, Daniel Cebrian-Robles<sup>2</sup>, Ángel Blanco-López<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC**

**<sup>1</sup> miriampalma@uma.es; <sup>2</sup> dcebrian@uma.es; <sup>3</sup> ablancol@uma.es**

**RESUMEN**

La formación inicial de maestros/as de Educación Infantil debe proporcionar una formación necesaria para tomar decisiones basadas en el pensamiento crítico fundamentadas en el conocimiento científico. Las preguntas socio-científicas pueden ser enfocadas como controversias sociales que permitan al alumnado reflexionar utilizando el conocimiento científico sobre cuestiones actuales. En este trabajo preliminar se presentan los resultados de un cuestionario sobre la controversia del uso de parabenos en los productos de higiene y aseo realizada por estudiantes del Grado en Maestro/a de Educación Infantil. El uso de los parabenos supone una controversia en los productos de aseo de los niños, y es importante que se conozca por este perfil de estudiantes, ya que deben conocer fundamentos de higiene infantil. El 78% los estudiantes si había oído o leído sobre los parabenos en los productos de higiene, similar al porcentaje del 74% que afirmaba usarlos en su vida diaria. Por otro lado, un 37% se centraron en sus ventajas y un 63% en sus inconvenientes.

**Palabras clave:** argumentación, toma de decisiones, parabenos, controversias.

**ABSTRACT**

The initial training of Childhood teachers must provide the necessary training to make decisions based on critical thinking based on scientific knowledge. Socioscientific issues can be approached as social controversies that allow students to reflect using scientific knowledge on current issues. In this preliminary work, we present the results of a questionnaire about the controversy of the use of parabens in hygiene products carried out by students of the Degree in Early Childhood Education Teacher. The use of parabens supposes a controversy in the cleaning products of children, and it is important that this students know it, since

they must know basics of child hygiene. 78% of the students had heard or read about parabens in hygiene products, similar to the percentage of 74% who claimed to use them in their daily lives. On the other hand, 37% focused on their advantages and 63% on their disadvantages.

**Keywords:** argumentation, decision making, parabens, controversies.

## INTRODUCCIÓN

Diversos autores señalan la importancia de trabajar problemas socio-científicos en clase de ciencias (Colucci-Gray, Camino, Barbiero, y Gray, 2006). Combinar la argumentación científica con los problemas socio-científicos pueden mejorar el conocimiento y la organización de las ideas gracias a las diferentes perspectivas que pueden tomarse a través de estos problemas (Namdar y Shen, 2016). En este trabajo se presenta el pretest sobre la controversia del uso de los parabenos en los productos de higiene y aseo, que servirá como formación previa para realizar en trabajos futuros la puesta en práctica de un juego de rol. Con este pre-test se pretende conocer y hacer reflexionar al alumnado del Grado de Educación Infantil sobre los conocimientos científicos que implica la controversia de los parabenos.

## METODOLOGÍA

Este trabajo ha sido realizado por 23 alumnas de 2º de Grado en Educación Infantil de la Universidad de Málaga. El pre-test consta de las siguientes preguntas:

1. ¿Has oído o leído algo sobre el uso de parabenos en los productos de higiene y aseo? En caso afirmativo indica lo que has oído o leído.
2. ¿Utilizas productos que contengan parabenos? Ejemplos de marcas que usan parabenos: Marca 1, Marca 2, Marca 3 y Marca 4. Justifica tu respuesta.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis de los datos del pre-test muestran que el 78% de los estudiantes respondió afirmativamente, mientras que el 22% contestó que no conocía los parabenos. Ejemplos de las respuestas del alumnado fueron: “He oído hablar de los parabenos y he podido ver que muchos geles contienen este producto para eliminar bacterias y posibles hongos.” o “Sí, hay muchos productos que contienen parabenos perjudiciales para nuestra piel”. Las categorías analizadas de las ventajas de los parabenos son del 37% de los estudiantes que piensan que son buenos como conservante. Sin embargo, el 63% piensa que es perjudicial para la piel. A pesar de este análisis de ventajas e inconvenientes, referente a la pregunta

de si utilizaban productos con parabenos, el 74% respondió que sí utilizaban productos con parabenos, frente al 26% que contestó que no.

La transferencia a la práctica de la capacidad de argumentar sobre controversias la observaremos en estudios posteriores cuando el alumnado haga sus prácticas en los centros de Educación Infantil y en sus memorias de práctica, así como en un juego de rol que se desarrollará posteriormente.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

El hallazgo presente en este trabajo ha sido descubrir que 37% de estudiantes piensa que la ventaja principal de los parabenos es que son buenos conservantes, mientras que el 63% piensa como inconveniente principal que son perjudiciales para la piel. Con estas ideas, se les aportará información sobre la controversia y se realizará el juego de rol para constatar primero el uso que hacen de esta información durante el juego. En posteriores trabajos, una vez que hagan los diseños de sus prácticas, se podrá comprobar la transferencia a la práctica de la capacidad de argumentar sobre controversias socio-científicas en un aula con alumnado de Educación Infantil.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo forma parte del proyecto I+D de Excelencia (CPAIM) (EDU2017-82197-P) financiado por MINECO 2017.

## **REFERENCIAS**

- Colucci-Gray, L., Camino, E., Barbiero, G. y Gray, D. (2006). From scientific literacy to sustainability literacy: An ecological framework for education. *Science Education*, 90(2), 227-252.
- Namdar, B. y Shen, J. (2016). Intersection of Argumentation and the Use of Multiple Representations in the Context of Socioscientific Issues. *International Journal of Education*, 38(7), 1100-1132.

## **La indagación en la formación inicial de maestros de Educación Infantil: Una propuesta formativa para la transferencia a la práctica**

### **The inquiry in preservice Early Childhood teachers. A training programme for transfer to practice**

**M<sup>a</sup> Marta Alarcón-Orozco<sup>1</sup>, Antonio Joaquín Franco-Mariscal<sup>2</sup> y Ángel Blanco-López<sup>3</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC  
mmartaalarcon@uma.es; anjoa@uma.es; ablancol@uma.es**

#### **RESUMEN**

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación ha recibido mucho interés en los últimos años. Sin embargo, existen pocos trabajos que muestren experiencias de este tipo en el aula de infantil, siendo una de las causas la falta de formación del profesorado. La mayor dificultad que presentan los estudiantes del Grado en Educación Infantil que reciben formación sobre indagación es la transferencia de lo aprendido al aula, de ahí que se presente una propuesta formativa que incluye el diseño y la posible puesta en práctica de actividades de indagación para esta etapa.

**Palabras clave:** indagación, formación inicial de maestros, Educación Infantil, programa formativo

#### **ABSTRACT**

The Inquiry-Based Science Education has received a lot of interest in recent years. However, there are few papers showing experiences of this type in the Early Childhood classroom being one of the causes the lack of teacher training. The greatest difficulty presented by the students of the Degree in Early Childhood Education who receive training on inquiry is the transfer of what they have learned in class, hence a training proposal that includes the design and implementation of inquiry activities for this stage.

**Keywords:** inquiry, initial teacher training, early childhood education, educational proposal

## INTRODUCCIÓN

Las propuestas didácticas sobre la enseñanza de las ciencias basadas en indagación han cobrado importancia en los últimos años, lo que se manifiesta en la literatura sobre el tema y en la presencia del término en los documentos oficiales que orientan las políticas educativas (Rocard, 2007). Sin embargo, una revisión sistemática sobre la producción española en este tema pone de manifiesto que este tipo de estrategias no tienen mucha presencia en las aulas (Aguilera, et al. 2018). Una de las causas que se alegan es la falta de formación del profesorado y de ahí la importancia de formarles de manera adecuada para implementar indagaciones de calidad. La principal dificultad que presentan los estudiantes universitarios que reciben formación sobre la indagación en ciencias es transferir lo aprendido al aula quizás porque suelen presentar “un cierto rechazo hacia las ciencias y bajos niveles de confianza” (Vázquez y Manassero, 2008, cit. por Aguilera et al. , 2018, p. 266). Partiendo de estas premisas se ha diseñado una propuesta formativa que incluye la puesta en práctica de actividades de indagación para Educación Infantil y que está siendo desarrollada conjuntamente por estudiantes del Grado de Maestro en Educación Infantil (EGEI) del Centro de Magisterio María Inmaculada de Antequera y la Facultad de Ciencias de la Educación, ambos de la Universidad de Málaga en la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza del tercer curso.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA FORMATIVA

El desarrollo de la propuesta formativa parte del esquema propuesto por España, Rueda y Blanco (2013). La figura 1 presenta las 9 etapas incluidas en la propuesta.

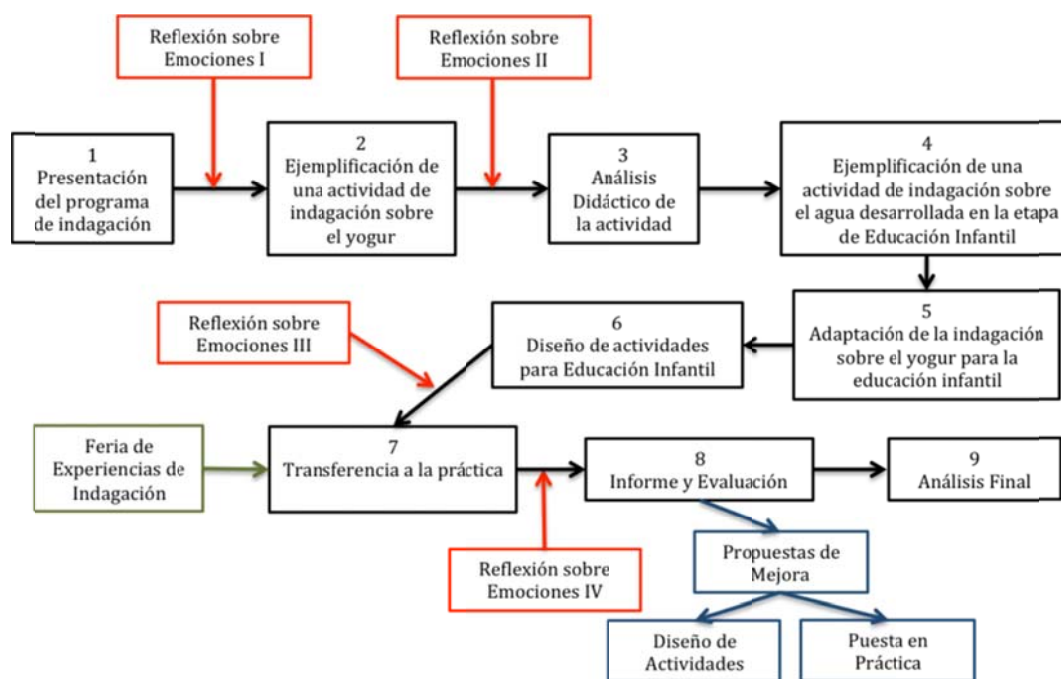


Figura 1. Esquema de la propuesta formativa para Educación Infantil

En la etapa 1, se presenta la propuesta formativa a los EGEI incidiendo en la práctica científica de la indagación. En la etapa 2, se ejemplifica la indagación a través de un problema relevante de la vida diaria: ¿Es necesario tomar yogur? (Muñoz, Franco-Mariscal y Blanco-López, en prensa). En la etapa 3, los EGEI deben identificar en las actividades los objetivos, contenidos, y la contribución a la comprensión del problema y al desarrollo de la indagación. Actuando ahora como maestros, se pide que identifiquen los tipos de aprendizajes adquiridos indicando conocimientos, habilidades y actitudes. En la etapa 4, los EGEIS trabajan un proyecto de indagación sobre el agua para 3 años (De la Calle, 2005), identificando en sus diferentes experiencias los elementos de indagación presentes y ayudados con una plantilla para el análisis. En la puesta en común se incide en que aunque el contexto y los temas sean diferentes (yogur y agua) los elementos de una indagación están presentes en ambas propuestas. En la etapa 5 los EGEI deben adaptar la actividad realizada sobre el yogur a niños/as de infantil. Durante la etapa 6 los EGEI trabajan en grupo el diseño de actividades de indagación para Educación Infantil contextualizadas en problemas de la vida diaria. La etapa 7 implica la transferencia a la práctica.

Dada la dificultad de poder implementar las actividades diseñadas en centros de educación infantil en el curso actual, se ha optado por una exposición al grupo clase, organizada como una feria de experiencias de indagación, como forma de intercambiar prácticas entre EGEI. En la etapa 8 los grupos de trabajo realizan un informe escrito sobre todo el proceso y evalúan la puesta en práctica de las actividades diseñadas formulando propuestas de mejora tanto del diseño como de su puesta en práctica. Finalmente, en la etapa 9 los EGEI, de forma individual, analizan ventajas e inconvenientes del uso de actividades de indagación para el aprendizaje de las ciencias en la Educación Infantil. Asimismo, a lo largo del proceso se incentiva que los EGEI reflexionen sobre lo que aprenden y sienten, incluyendo actividades de reflexión y autorregulación de su aprendizaje y emociones (Jiménez-Liso et al., 2018).

## **CONSIDERACIONES FINALES**

La transferencia a la práctica podrá valorarse cuando los EGEI sean capaces llevar a su práctica actividades de indagación. No obstante, este año podrán valorarse los diseños que presenten a sus compañeros en la feria de experiencias de indagación. El objetivo para el próximo curso es continuar con el seguimiento del programa formativo presentado asumiendo, por parte de los docentes implicados, la tutorización de Practicum de EGEI y fomentando la realización de Trabajos de Fin de Grado orientados al diseño y realización de actividades de indagación en el aula de infantil.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto I+D de Excelencia (EDU2017-82197-P), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en 2017.

## REFERENCIAS

- Aguilera, D., Martín, T., Valdivida, V., Ruiz, Á., Williams, L., Vílchez, J.M. y Perales, F.J. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. *Revista de Educación*, 381, 259-294.
- De la Calle, C. (2005). *Proyecto el agua. 3 años*. En: <https://bit.ly/2tX2lPa>
- España, E., Rueda, J.A. y Blanco, Á. (2013). Juegos de rol sobre el calentamiento global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes de ciencias del Máster en Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 763-779.
- Jiménez-Liso, M.R.; Martínez, M. y López, R (2018). *Cuestionario KPSI emociones*. Documento interno del Proyecto Sensociencia.
- Muñoz, V., Franco-Mariscal, A.J. y Blanco-López, Á. (en prensa). Integración de prácticas científicas en contextos de la vida diaria. Un marco teórico para el diseño de secuencias didácticas.
- Rocard, M. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission. En: <https://bit.ly/2UNz86M>

## **La feria educativa para la transferencia de recursos en la formación inicial de maestros de Educación Infantil**

### **The educational fair for the transfer of resources in the initial training of Early Childhood Education teachers**

**Noela Rodríguez-Losada<sup>1</sup>, Daniel Cebrián-Robles<sup>2</sup>, Antonio Joaquín Franco-Mariscal<sup>3</sup> y Ángel Blanco-López<sup>4</sup>**

**Universidad de Málaga. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Grupo ENCIC**

**noela@uma.es<sup>1</sup>; dcebrian@uma.es<sup>2</sup>; anjoa@uma.es<sup>3</sup>; ablancol@uma.es<sup>4</sup>**

#### **RESUMEN**

El emergente enfoque educativo STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) está propiciando nuevas estrategias didácticas que sustituyan, entre otras, las formas de presentación de las actividades. Las ferias educativas de ciencias pueden ser una estrategia didáctica que complemente el aprendizaje basado en proyectos con el enfoque STEM y la evaluación a través de e-rúbricas. En este trabajo se presenta la metodología seguida para la celebración de una feria sobre recursos educativos llevada a cabo con 75 maestros en formación inicial de Educación Infantil. Se comprobó una elevada satisfacción del alumnado y una transferencia de los recursos construidos para la feria educativa y como prueba de ello se muestran ejemplos de respuestas a la satisfacción de la actividad.

**Palabras clave:** ferias educativas de ciencias, aprendizaje basado en proyectos, STEM, transferencia, e-rúbrica.

#### **ABSTRACT**

The emerging STEM educational approach (Science, Technology, Engineering and Mathematics) is fostering new teaching strategies that replace, among others, the final product of the students. Educational science fairs can be an educational strategy that complements project-based learning with the STEM approach and assessing through e-rubrics. This paper presents the methodology followed by a fair held with on an innovative educational resource. A high level of student satisfaction was verified and as proof of this, examples of responses to the satisfaction of the activity are shown.

**Keywords:** educational science fairs, learning based on projects, STEM, transfer, e-rubrica.

## INTRODUCCIÓN

El actual cambio de paradigma en la educación a nivel mundial, está produciendo un rápido proceso de búsqueda de nuevos métodos pedagógicos que estimulen el empleo de tecnologías en creciente auge en las denominadas materias STEM: ciencias, tecnologías, matemáticas e ingeniería (Bosh et al. 2013). Las ferias educativas se muestran como un evento ideal (FECYT, 2018) donde las maestras y maestros pueden realizar la transferencia a la práctica de sus conocimientos. De este modo, la feria permite al estudiante exponer su proyecto científico-tecnológico y perfeccionarlo a través del *feedback* que le ofrecen los asistentes a través de una evaluación con rúbrica electrónica (e-rúbrica). Se favorece asimismo su aprendizaje al reflexionar sobre la temática expuesta. Según Retana y Vázquez (2016), estas ferias facilitan actitudes como el espíritu crítico y la creatividad con miras a la innovación a través del desarrollo de proyectos que surgen desde el contexto de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y desde otras áreas. Estas ferias de ciencias, que tienen gran difusión en otros países, se desarrollan escasamente en la formación inicial de maestras y maestros de nuestro entorno académico, podemos dejar constancia de que somos un departamento pionero en el empleo de esta metodología en nuestra facultad.

## METODOLOGÍA

Para fomentar la transferencia a la práctica que realizan las maestras y los maestros en formación inicial, se optó por una feria educativa centrada en el diseño y elaboración de un recurso educativo para esta etapa educativa.

Los participantes en este estudio fueron 75 maestros en formación inicial del Grado en Educación Infantil de la Universidad de Málaga. Estos estudiantes recibieron una formación previa sobre el currículum de su etapa educativa, el uso de estrategias de gamificación y herramientas digitales. Todo ello para promover y proponer innovaciones educativas en infantil, y en el diseño de e-rúbricas (utilizadas en el desarrollo de la feria para evaluar los diferentes recursos expuestos).

A continuación, se pasó al diseño y elaboración del recurso educativo y de una e-rúbrica para evaluar los recursos de los compañeros. Los estudiantes dispusieron de 15 días para realizar estas tareas. En la feria cada grupo de estudiantes dispuso de un stand, todo el material elaborado y un póster que presentaba las ideas más importantes de su recurso. Tras la feria, los estudiantes valoraron esta actividad en un cuestionario en el que se les pidió que indicasen los aspectos que consideraban mejores y peores de los recursos educativos mostrados en la feria en relación a la adecuación al currículum, la utilidad del recurso, la facilidad para su manejo, etc.

## RESULTADOS

La figura 1 muestra dos recursos elaborados por los maestros en formación inicial.



Figura 1. Recursos educativos sobre el sentido del gusto (izqda.) y las plantas (drcha.)

Los recursos expuestos en la feria fueron indicativos por parte del alumnado de su entusiasmo, motivación y originalidad para enseñar y aprender ciencias. Los estudiantes mostraron una elevada satisfacción en relación con el empleo de estos recursos educativos para la enseñanza de las ciencias, con valoraciones como “lo mejor de la feria fue la gran variedad de recursos diferentes que pueden utilizarse, y lo interesante que pueden llegar a ser, tanto a la hora de trabajarlos como a la hora de participar en ellos” o “he visto muchas ideas que me permitirán desarrollar distintos tipos de recursos en un futuro”. Asimismo, apreciaron la utilidad del empleo de ferias científicas educativas como estrategia para sus intervenciones didácticas. Como aspectos negativos la mayoría de los estudiantes coincidieron en “la falta de tiempo para ver todos los recursos”.

## CONSIDERACIONES FINALES

La evaluación dada por cada estudiante al recurso de sus compañeros a través de la e-rúbrica, permite al alumnado reflexionar sobre su recurso y realizar propuestas de mejora. Del mismo modo, la utilización de la e-rúbrica permitió que de forma instantánea el alumnado, interiorizase cuáles deberían de ser los criterios de evaluación de un recurso basado en aspectos STEM apoyados en la innovación, las competencias y el desarrollo del currículum. Este trabajo preliminar persigue alentar hacia un cambio en el desarrollo de las tradicionales exposiciones tratando de fomentar, mediante la creación de recursos innovadores y la exposición mediante ferias, el desarrollo de competencias como la innovación, la creatividad, el pensamiento crítico y la reflexión sobre el trabajo, tratando de construir con ello estrategias de autorregulación del aprendizaje.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación Educativa “Formación inicial del profesorado para el desarrollo de competencias científicas y profesionales mediante el uso de e-rubricas, anotaciones sobre vídeos, realidad aumentada y herramientas de gamificación” (PIE17-062) financiado por la Universidad de Málaga.

## REFERENCIAS

- Bosch, H.E., Di Blasi, M. A., Pelem, M. E., Bergero, M. S., Carvajal, L. y Geromini, N.S. (2011). Nuevo paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática. *Avances en ciencias e ingeniería*, 2(3), 131-140.
- FECYT (2018). Libro Verde Ferias de la Ciencia. En: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-verde-de-las-ferias-de-ciencia>
- Retana, D.A. y Vázquez, B. (2016). Ferias de ciencia y tecnología de Costa Rica: Una experiencia que motiva la elección de carreras científicas y tecnológicas. *Campo Abierto*, 35(1), 13-30.

# **Naturaleza de la Ciencia en una experiencia de transferencia a la práctica en la formación inicial de maestros de Infantil**

## **Nature of Science in an Experience of Transfer to Practice in the Initial Early Childhood Teacher Education**

**Elena M. Lendínez<sup>1</sup> y Ana M. Abril<sup>2</sup>**

**Universidad de Jaén. Departamento de Didáctica de las Ciencias**

**<sup>1</sup> elmunoz@ujaen.es; <sup>2</sup> amabril@ujaen.es**

### **RESUMEN**

En este trabajo se aborda el problema de la formación inicial de maestros de Educación Infantil en relación al desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido sobre Naturaleza de la Ciencia. Para ello, se estudia el efecto de un dispositivo de formación de *Estudio de Clases*, el cual pretende favorecer la transferencia de conocimiento a la práctica educativa.

**Palabras clave:** Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), Naturaleza de la Ciencia (NdC), formación inicial de maestros, Educación Infantil

### **ABSTRACT**

We deal with the issue of the initial early childhood teacher education in relation to the development of the Pedagogical Content Knowledge on Nature of Science. For this purpose, we analyse the effect of Lesson Study as a teacher education device, which aims to favour the transfer of knowledge to educational practice.

**Keywords:** Pedagogical Content Knowledge (PCK), Nature of Science (NOS), initial teacher education, Early Childhood Education

### **INTRODUCCIÓN**

La formación inicial del profesorado es un dominio de investigación central la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Dos ejes se interconectan dentro de esta problemática: el del conjunto de conocimientos y destrezas que un individuo necesita para ser maestro de ciencias; y el de cómo construir y desarrollar estos conocimientos y estas destrezas de manera efectiva.

Por un lado, a partir del trabajo de Shulman (1986), en el que se identificó el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), se han desarrollado marcos teóricos

más refinados y elaborados, como el de Schwartz y Lederman (2002), que integra los conocimientos del profesor sobre Naturaleza de la Ciencia (NdC), el tema de ciencias y la didáctica necesaria para enseñar NdC de manera eficaz y adecuada en un contexto determinado, siendo este aspecto fundamental en los currículos de la enseñanza de las ciencias (Acevedo, 2009) y en el desarrollo del pensamiento crítico en la población (Vázquez y Manassero, 2012). Por otro lado, el *Estudio de Clases (EC)* (Shimizu, 2014) es un dispositivo de formación del profesorado que permite a los docentes, organizados en grupos de trabajo, desarrollar su conocimiento profesional a través de diferentes tareas profesionales. Así, la esencia del EC radica en la construcción social del conocimiento a partir del trabajo colaborativo de los docentes hacia una meta compartida que ha sido generada por ellos mismos (Elipane, 2012).

### **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

Asumimos que el EC es equiparable a la metodología científica, ya que la estructura de este dispositivo de formación del profesorado integra las siguientes tareas profesionales: *formular una cuestión de investigación* acerca del aprendizaje del alumnado sobre un contenido concreto; *diseñar* de manera minuciosa una clase de investigación, *implementar una clase* en un contexto real y *discutir posteriormente* sobre lo acontecido en la clase; todo ello, con la finalidad de mejorar las competencias profesionales de los maestros en formación inicial.

De esta forma, la hipótesis de partida es la siguiente: la formación inicial explícita sobre NdC, en un contexto de EC, mejora el CDC sobre NdC de los futuros maestros. De acuerdo con esta hipótesis, nuestro objetivo es identificar el grado de modificación del CDC sobre NdC en los maestros de Educación Infantil en formación inicial.

### **METODOLOGÍA**

La muestra está formada por 50 estudiantes de 4º curso del Grado en Educación Infantil. Su CDC sobre NdC se evaluó a través del Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS) de Manassero, Vázquez y Acevedo (2003). De este cuestionario, se seleccionaron 4 cuestiones sobre la definición de ciencia y la construcción social del conocimiento científico, por ser los temas que alcanzan mayor relevancia en el proceso de EC en el que se involucra la muestra. El cuestionario se administró a un grupo experimental y a un grupo control, antes y después del EC para determinar su impacto. El análisis de las respuestas se realiza a través de la normalización de las mismas y calculándose el tamaño del efecto.

La intervención consiste en que los maestros en formación inicial traten de explicitar los procesos científicos que afrontan en cada una de las tareas profesionales abordadas a lo largo del EC, a través de la elaboración y presentación de *posters* que son discutidos por el resto de grupos de maestros.



## RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran que el efecto de la intervención ha sido estadísticamente significativo para el grupo experimental respecto a dos cuestiones: una sobre la definición de ciencia; y otra, sobre la construcción social del conocimiento científico. En concreto, el incremento en el efecto se observa por el aumento del grado de acuerdo del grupo experimental con las frases categorizadas como «adecuadas».

## CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados muestran un relativo incremento del CDC de los futuros maestros sobre NdC respecto a la definición de ciencia y la construcción social del conocimiento científico. Aun así, para poder desarrollar este conocimiento de una forma más significativa, creemos que la intervención realizada debería ser más explícita respecto a estos contenidos. Por tanto, en futuras investigaciones, pretendemos revisar y optimizar la intervención para mejorar las competencias profesionales de los futuros maestros.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido realizada al amparo del contrato predoctoral para la Formación de Profesorado Universitario (FPU14/06496) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

## REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento Didáctico del Contenido para la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (II): una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), 164-189.
- Elipane, L. E. (2012). *Integrating the essential elements of lesson study in pre-service mathematics teacher education*. Tesis Doctoral. Universidad de Copenhague.
- Manassero, M. A., Vázquez, A. y Acevedo, J. A. (2003). *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service. En: <http://www.ets.org/testcoll/>
- Schwartz, R. y Lederman, N. G. (2002). "It's the nature of the beast": the influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.
- Shimizu, Y. (2014). Lesson Study in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 358-360). Dordrecht: Springer.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Vázquez, Á. y Manassero, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 2): Una revisión desde los currículos de ciencias y la competencia PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 34-55.

## **Creencias del alumnado del Grado de Educación Infantil en torno a la lactancia materna: Una experiencia en el aula**

### **Beliefs of Early Childhood pre-service teachers around breastfeeding: A classroom experience**

**Mireia Illescas-Navarro<sup>1</sup>, Hortensia Morón-Monge<sup>2</sup>**

**Universidad de Sevilla. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**

**<sup>1</sup> millescas@us.es; <sup>2</sup> hmoron@us.es**

#### **RESUMEN**

Existe suficiente evidencia científica que apoya la lactancia materna frente a la lactancia artificial. Sin embargo, los estudios señalan que no es una práctica muy regular. El origen de esto se debe principalmente a la falta de educación y concienciación, pero sobre todo a la inserción de mitos y creencias en la población. La experiencia que presentamos, a partir de los intereses e inquietudes de un grupo de estudiantes de Maestro del Grado de Educación Infantil en torno a la lactancia materna, apoya el panorama descrito. Teniendo presente que estos estudiantes son los futuros maestros de Educación Infantil consideramos conveniente que esta temática se incluya en su formación. Así, como respuesta al desconocimiento y dado el interés mostrado por el alumnado, se realiza un pequeño seminario basado en sus inquietudes.

**Palabras clave:** formación de maestros de educación infantil, lactancia materna, enseñanza de las ciencias, mitos y creencias.

#### **ABSTRACT**

Nowadays, we have enough scientific evidence to support breastfeeding against bottle-feeding for many reasons. The origin of this is due mainly to the lack of education and awareness, but above all to the insertion of myths and beliefs in the population. The experience that we present arises from the interests and concerns of a preservice early childhood teachers group around breastfeeding. From the analysis of the different questions asked by the students, not only a great ignorance is observed, but above all a great number of myths and beliefs. In answer, a small seminar is held based on your concerns.

**Keywords:** early childhood pre-service teacher, breastfeeding, science education, myths and beliefs

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge con los estudiantes del Grado de Maestro de Educación Infantil de las asignaturas “Enseñanza del entorno natural en la etapa de infantil” y “Taller de exploración del entorno” de la Universidad de Sevilla. A pesar de su formación específica en la etapa de infantil y de su experiencia próxima como cuidadores de menores, se manifiesta una falta de conocimiento e información sobre la lactancia materna (LM) cuando se les invita a formular preguntas sobre ésta. Además, en sus preguntas se detectan la presencia de falsas creencias, que forman parte del conocimiento popular. En consecuencia, a dicho alumnado se le ofrece la oportunidad de realizar un seminario formativo sobre LM basado en sus preguntas. Consideramos que este alumnado debe dominar ciertos conocimientos, ya que trabajará con niños de 0-6 años, muchos de los cuales son lactantes. El hecho de conocer la importancia de la LM –no solo en el aspecto nutritivo sino también su influencia en el proceso educativo y conductual de los infantes–, devengará en una mejora de su práctica docente en el aula y de la atención a las familias con hijos lactantes.

## EL ORIGEN DE LOS MITOS Y CREENCIAS

¿Cuál puede ser el origen de estos mitos y creencias populares? La práctica del amamantamiento se ha visto mermada desde hace décadas (Martínez, 2015 y Padró, 2017). El origen histórico de algunos de estas falsas creencias coincide con la llegada de la revolución industrial en el S.XIX. En las grandes fábricas se empezaron a contratar a mujeres con hijos lactantes, comenzándose a comercializar sucedáneos de la LM. Se usaron engañosos mensajes publicitarios, científicamente no probados, que ponían en duda las cualidades nutritivas de la LM y la capacidad de las madres para lactar (Vallone, 2009). A estas circunstancias poco favorables, además, se le sumó la estigmatización del pecho, en las últimas décadas como objeto pornográfico y reclamo comercial (Sibilia, 2015).

Todas estas circunstancias han afectado a la cultura de la LM, disminuyendo así su práctica. En consecuencia, gran parte de la población no ha tenido referentes de LM. Como en nuestro contexto social se ha perdido esta normalidad, la educación debe asumir ese papel.

## METODOLOGÍA

El Grado de Educación infantil se caracteriza por la predominancia femenina (98%), en edades comprendidas entre los 21-25 años principalmente. Para formular las preguntas en torno a la lactancia, el alumnado se organizó en pequeños grupos (entre 4-5) donde discutieron y consensuaron las principales cuestiones que deseaban conocer. Se recogieron entre las dos asignaturas un total

de 46 tipos de preguntas. Se establecieron 5 categorías de análisis y algunas preguntas se ubicaron en más de una categoría.

## RESULTADOS

La tabla 1 recoge los resultados obtenidos, correspondiéndose la categoría mayoritaria, con 17 preguntas, con las falsas creencias y mitos sobre los condicionantes de la LM (Co), seguida de la categoría efectos de la LM (Ef).

Tabla 1. *Categorías de análisis del tipo de preguntas sobre la LM*

Categorías	Descriptorios	Total
1. (Ef) Efectos de la lactancia materna	Repercusiones positivas o negativas tanto a nivel físico (en el desarrollo y salud) como a nivel psicosocial (apego, equilibrio emocional, etc.) en el lactante y en la madre	13
2. (Fi) Fisiología de la LM: cómo se produce	Cómo se produce la leche a nivel fisiológico, qué órganos y hormonas hay implicados.	8
3. (Te) Aspectos técnicos y de funcionamiento	Aspectos prácticos sobre funcionamiento del pecho en relación a las necesidades del lactante: Frecuencia y duración de las tomas, edad recomendada de lactancia, adecuadas/inadecuadas praxis de la lactancia y sus posibles efectos.	10
4. (Ti) Tipos de leche: composición y características	Composición y principales características de la leche materna a lo largo de toda la lactancia y leche artificial, así como sus implicaciones en la salud del lactante.	5
5. (Co) Condicionantes de la lactancia materna: mitos y concepciones alternativas	Conocimiento cotidiano, no sustentado científicamente. Favorece la transmisión de mitos y falsas creencias relativas a factores que influyen en la lactancia, afectando a las decisiones de la madre lactante y su entorno social.	17

Los resultados nos permiten inferir que las preguntas formuladas por los alumnos son una fuente indirecta para conocer sus ideas previas y concepciones. En este caso, revelan su desconocimiento sobre la LM y, sobre todo, la existencia de creencias inadecuadas (Martínez, 2015 y Padró, 2017). En este sentido, como formadores de maestros de Educación Infantil consideramos la necesidad de integrar en las enseñanzas de nuestra área la normalidad de la LM. El aporte de sustento científico al conocimiento de los futuros maestros sobre el tema permitirá su participación –en su papel como agentes sociales– de la sensibilización y concienciación sobre una adecuada práctica de la LM, contribuyendo al desarrollo físico y psicosocial de su alumnado.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha financiado con "Ayudas a Consolidación de Grupos de Investigación de la Junta de Andalucía." Referencia 2917/SEJ-591: Educación Científica en Contexto y Formación del Profesorado.

**REFERENCIAS**

- Padró, A. (2017) *Somos la leche: Dudas, consejos y falsos mitos sobre la lactancia (Embarazo, bebé y niño)*. Editorial Grijalbo.
- Martínez, P. (2015) *Lactancia Materna. Lo que hay que oír: Compendio de mitos y situaciones absurdas alrededor de la lactancia materna*. Editorial Createspace Independent Publishing Platform.
- Vallone, F. (2009). Pequeños grandes clientes: la publicidad de sucedáneos de la leche materna en dos revistas pediátricas de Argentina entre 1977 y 2006. *Salud colectiva*, 5(1), 87-105.
- Sibilia, P. (2015). La 'pornificación' de la mirada: Una genealogía del pecho desnudo. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 10(1), 35-63.

## **Formación de maestros para el fomento del desarrollo sostenible en Educación Infantil**

### **Teacher training for the promotion of sustainable development in Early Childhood Education**

**Mercedes Ruiz Pastrana<sup>1</sup> y Sandra Laso Salvador<sup>2</sup>**

**Universidad de Valladolid. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, de las Ciencias Sociales y de la Matemática**

**<sup>1</sup>mercedes.ruiz@uva.es; <sup>2</sup> sandra.laso@uva.es**

#### **RESUMEN**

La Educación Ambiental debe iniciarse en etapas tempranas, como vienen señalando diferentes organismos internacionales. Este trabajo tiene como objetivo general diseñar actividades, basadas en la indagación, enfocadas a la transmisión de valores y actitudes respetuosas con el medio ambiente para los alumnos del Grado en Educación Infantil. Las actividades propuestas se han implementado con estudiantes de 3º en la asignatura "Las Ciencias de la naturaleza en el currículum de Educación Infantil". Con el fin de valorar la evolución del alumnado, se han utilizado diversos instrumentos de recogida de datos, tanto al comienzo como al finalizar el desarrollo de las actividades. Los resultados revelan claros ejemplos de mejora en los ámbitos actitudinal y cognitivo de estos alumnos.

**Palabras clave:** Educación ambiental; conciencia ambiental; aprendizaje por indagación; Grado en Educación Infantil; desarrollo sostenible

#### **ABSTRACT**

Environmental Education must begin in the early stages, as different international organizations have pointed out. This work has as a general objective to design activities, based on inquiry, focused on the transmission of values and attitudes respectful with the environment for the students of the Degree in Early Childhood Education. The proposed activities have been implemented with 3rd year students in the subject "Nature Sciences in the curriculum of Early Childhood Education". In order to assess the evolution of students, various data collection instruments have been used, both at the beginning and at the end of the development of the activities. The results reveal clear examples of improvements in the attitudinal and cognitive fields of these students.

**Keywords:** Environmental education; Environmental awareness; Inquiry learning; Early Childhood Education; Sustainable development.

## **INTRODUCCIÓN**

El título de Grado en Educación Infantil busca conjugar una formación multidisciplinar con una formación especializada que capacite a los futuros maestros para desenvolverse en diferentes contextos y adaptarse a los cambios sociales, culturales, científicos, tecnológicos y educativos. Se pretende formar profesionales críticos y comprometidos, con iniciativa y capaces de reflexionar sobre su práctica. Además, deben afrontar los retos del sistema educativo adaptando las enseñanzas a las nuevas necesidades formativas.

Nuestra sociedad se encuentra ante una serie de problemas ambientales y surge la necesidad de buscar soluciones. Cabe destacar la importancia de comenzar la labor de educación ambiental desde las etapas tempranas de enseñanza, fomentando la acción mediante actividades prácticas y una visión sistémica del medio, además del desarrollo de actitudes y valores (Novo, 2009). Por tanto, debemos concienciar a nivel ambiental a los futuros docentes para que, en su práctica profesional, puedan inculcar estos aspectos a los niños en las primeras etapas educativas.

Con objeto de abordar la capacitación profesional de los futuros docentes y desarrollar su conciencia ambiental, se presenta un ejemplo de actividades desarrolladas en el marco de un Proyecto de Innovación de la Universidad de Valladolid titulado “Diseño de recursos y estrategias de experimentación en Educación Infantil” que ya cuenta con tres cursos académicos de andadura.

## **MARCO TEÓRICO**

El concepto conciencia ambiental es el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente (Alea, 2006). La actuación directa de los estudiantes frente al deterioro natural requiere trabajar cuatro dimensiones: cognitiva, afectiva, conativa y activa (Chulia, 1995; Gomera, 2008). La dimensión cognitiva implica comprensión e información, la dimensión afectiva toma en cuenta la percepción del entorno ante creencias y la sensibilización en materia medioambiental, la dimensión conativa recoge las actitudes y la dimensión activa se refiere a las conductas. Considerando las características de estas dimensiones, el aprendizaje por indagación se presenta como una opción acertada, ya que fomenta en el alumnado la capacidad de interesarse por las cosas, querer saber más e implicarse en el propio proceso de aprendizaje (Banchi y Bell, 2008).

## **METODOLOGÍA**

El grupo experimental del estudio fueron 40 estudiantes del Grado en Educación Infantil de la Universidad Valladolid. Metodológicamente, este trabajo constituye un estudio de tipo mixto, puesto que se recogen datos de distinta naturaleza. Así,



se utiliza un cuestionario previo para evaluar las ideas previas que es analizado mediante un enfoque cualitativo. Y, para demostrar la eficacia de las actividades, se emplea una escala adaptada de conciencia ambiental y de actitudes (Laso, 2018), cuyos datos son analizados cuantitativamente en fase pre-test y post-test.

## DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Los temas seleccionados son la relación del ser humano y el medio ambiente, los impactos en el medio y la argumentación de los distintos tipos de opiniones y actitudes, utilizando problemáticas reales. Se buscan ubicaciones a nivel local y nacional, para conocer el entorno cercano y que se sientan identificados, un punto fundamental de la educación ambiental. Se presentan brevemente tres actividades.

- *Actividad previa.* “Pinar de Antequera (Valladolid)”. El objetivo es investigar de manera autónoma para conocer las características del entorno.
- *Actividades de investigación.* Estas actividades se desarrollan en tres sesiones. Primero, se introducen las situaciones problemáticas, para seguidamente explicar las ideas respecto al problema planteado y la formulación de hipótesis. De este modo se planifica la investigación indicándoles los requisitos que se exigen y dejando que los alumnos indaguen por su cuenta. Con toda la información sobre su problemática, y las respuestas a las preguntas solicitadas en la actividad, deben exponer y argumentar sus afirmaciones utilizando como herramienta el diagrama de Toulmin. La última sesión tiene como objetivo ordenar las ideas de los diversos grupos obtenidas tras generar un debate, elaborar conclusiones y aplicar el conocimiento construido a nuevas situaciones. Los contextos seleccionados son:
  1. Toro (Zamora). Se tratan problemas hidrológicos, incendios forestales, contaminación de aguas, biodiversidad, impacto de industrias, etc.
  2. La Manga del Mar Menor y Cartagena (Murcia). La sobrepoblación turística y las sequías estivales son el objeto de investigación.

## CONSIDERACIONES FINALES

La implementación de la propuesta ha contribuido a conocer la problemática ambiental al explicitar las relaciones causa-efecto de todo el sistema y poder transferir ese conocimiento adquirido a nuevas situaciones. Se destaca la mejora de la conciencia ambiental y de las actitudes mostradas por los estudiantes a través de los resultados obtenidos. Asimismo, la indagación guiada, las actividades constructivistas (debates y argumentación) y la acción cooperativa en el desarrollo de las actividades han resultado muy adecuadas.

**REFERENCIAS**

- Alea, A. (2006). Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo, Revista electrónica de pedagogía.*, 6, 1-29.
- Banchi, H. y Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Chuliá, E. (1995). La conciencia medioambiental de los españoles en los noventa. *Analistas socio-políticos*, 12.
- Gomera, A. (2008). *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*. En: [https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/articulos-de-opinion/2008\\_11gomera1\\_tcm34-163624.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/articulos-de-opinion/2008_11gomera1_tcm34-163624.pdf)
- Laso, S. (2018). *La conciencia ambiental de los futuros maestros de educación primaria: diseño de una propuesta didáctica mediante la aplicación de herramientas metacognitivas*. Tesis Doctoral. Valladolid: Universidad de Valladolid.

**Otras contribuciones de la línea 1:  
La formación inicial de maestros/as de primaria  
desde la práctica**

**El camino del maestro desde su formación inicial hasta su  
práctica docente**

**The path of the teacher from his initial training to his  
teaching practice**

**José Luis Carballido Morejón**

**CEIP Príncipe de Asturias. Sevilla**

**jcarmor248@gmail.com**

**RESUMEN**

Se presentan razones por las cuales, los docentes, no aplican los conocimientos adquiridos en su formación inicial a su práctica docente. Así como posibles recomendaciones para disminuir brecha existente entre los contenidos y habilidades adquiridos a lo largo de su formación. La finalidad de este artículo es prever los posibles inconvenientes que dificultan dicha labor, acercándolos a la realidad cuando estén presentes en sus aulas. Considerando necesario proponer algunas recomendaciones, que ayudaran a mitigar dicho contratiempo.

**Palabras clave:** práctica docente, formación inicial, buenas prácticas, transferencia a la práctica, trabajo por proyectos.

**ABSTRACT**

It is presented below some reasons why teachers do not apply the knowledge acquired in their initial training to their teaching practice, besides possible recommendations to decrease the existing gap between contents and skills acquired throughout their training. The purpose of the present article is to foresee possible inconveniences that hinder this work, bringing teachers closer to reality when these may occur in their classrooms. Considering it necessary to propose some recommendations that will help mitigate the above mentioned setback.

**Keywords:** teaching practice, initial training, best practices, transfer to practice, project work.

## INTRODUCCIÓN

La formación del profesorado es bastante amplia. El docente va impregnándose durante este camino de ideales de conocidísimos autores, profesores universitarios con amplia experiencia en la educación y posteriores cursillos de formación e incluso academias de preparación para las temidas oposiciones. Un volumen teórico sobrado para enfrentarse a la práctica docente de forma exitosa.

Pero... ¿Qué ocurre para que lo aprendido y lo que han defendido en sus exámenes universitarios y de oposiciones vayan en paralelo a lo que posteriormente desarrollan en sus clases?

Este interrogante será el tema central que abordaremos en nuestras jornadas de forma amplia entre varios profesionales con la intención de compartir nuestra experiencia para compartirla con los allí presentes.

## DIRECTRICES PARA LA TRANSFERENCIA A LA PRÁCTICA

Para ello Cañal, Pozuelos y Travé (2003) tras investigar los principales problemas pedagógicos y sus propuestas de mejora, afirman que a pesar de la dificultad para producir la transferencia de conocimientos, existen alternativas centralizadas en torno a trabajar por proyectos, a través de la realización de buenas prácticas. Por tanto, sería conveniente conocer qué es una buena práctica educativa. Braslavsky, Abdoulaye y Patiño (2003) consideran que una buena práctica es *“una manera de actuar que ofrece unos resultados concluyentes y que en su puesta en práctica pueden mostrar una innovación respecto a lo que se hace hasta el momento”*. Por su parte, autores como Pablos y González (2007) consideran que una buena práctica es *“la innovación que permite mejorar el presente y, por tanto, es o puede ser un modelo o norma en un determinado sistema”*. Es indispensable por tanto la *“innovación”* y *“modernización”*.

Teniendo en cuenta lo citado, para realizar una buena práctica docente, detallaremos a continuación qué aspectos impiden a maestros no poder desempeñar sus previos conocimientos, cuando inician su experiencia en los colegios:

- *Nuestra seguridad*. Tendemos a impartir la clase de la misma forma en la que la recibíamos cuando éramos nosotros los alumnos, nos da cierta tranquilidad pensando que el aprendizaje surgirá igual con nuestros discentes. Teniendo cierto temor a realizarlo de forma innovadora.
- Lo innovador como algo *añadido a las unidades* que debemos impartir en el colegio. Y justificamos no hacerlo por falta de tiempo.

- *Evaluación del alumno solo por lo escrito* en su examen, dejando en un segundo plano otras las actividades no tradicionales, a pesar a veces, de tenerlo cuantificado en nuestra programación. Y finalmente optamos por el examen escrito como principal agente en nuestra evaluación.
- El *estrés docente* generado por la diversidad y ambigüedad de los roles que asume el docente, lo cual deja poco tiempo para la investigación y puesta en marcha de los conocimientos adquiridos en su formación inicial, sintiéndose tentado por las programaciones realizadas por las editoriales que solucionan nuestro agobio.
- La *formación del profesorado*. El acceso a su formación universitaria es muy diverso, no estando la ciencia presente en todas las ramas posibles.

Ante esta situación proponemos una serie de recomendaciones que pueden facilitar a aplicar lo aprendido en su práctica docente:

- Organizar las unidades didácticas seleccionando y profundizando tanto como indicadores o contenidos me marque la legislación vigente, los cuales, a menos que fuese necesario no volveré a evaluar en próximas unidades.
- Conocer la realidad de mi centro. Partir del conocimiento y habilidades de mi grupo para llegar hasta donde las metas marcadas.
- Realizar el cambio progresivamente antes hacer una revolución didáctica en el centro. Tendrá mayor poder de captación y aceptación por la comunidad educativa.
- Conocer las buenas prácticas de otros centros con un contexto similar.

## REFERENCIAS

- Cañal, P., Pozuelos, F.J. y Travé, G. (2003). *Proyecto curricular investigando nuestro mundo*. Sevilla: Diada Editora.
- Braslavsky, C., Abdouaye, A. y Patiño, M. I. (2003). *Developpment curriculaire et "bonne pratique" en éducation*. UNESCO: BIE, Serie de Documents du BIE-2.
- Pablos, J. y González, T. (2007) Políticas educativas e innovación educativa apoyadas en TIC: Sus desarrollos en el ámbito autonómico. *II Jornadas Internacionales sobre Políticas Educativas para la Sociedad del Conocimiento*. Granada, 7-10 marzo.

## **Plantear preguntas, gestionar respuestas**

### **Raising questions, managing answers**

**María José Gil Quílez**

**Universidad de Zaragoza, IUCA, Grupo Beagle, Departamento de didáctica de las Ciencias Experimentales**

**quilez@unizar.es**

#### **RESUMEN**

En esta comunicación se presentan los obstáculos que maestros/as en formación inicial tienen al aplicar propuestas de indagación en el aula de Primaria. Uno de ellos lo podemos resumir señalando que hay más preocupación por la enseñanza que por el aprendizaje, lo que les lleva a poner en práctica propuestas muy encorsetadas, en donde apenas hay interacción con el alumnado de primaria. Otro obstáculo se centra en la dificultad que tienen en trabajar las respuestas, y así mismo algunas preguntas, del alumnado de primaria sin tener en cuenta la importancia de utilizarlas para ir construyendo la explicación a un fenómeno.

**Palabras clave:** maestros en formación, práctica docente, obstáculos, preguntas, respuestas

#### **ABSTRACT**

This communication presents the obstacles that teachers training have applying their inquiry proposals in the Primary classroom. One obstacle can be summed up by pointing out that there is more concern for teaching than for learning, which leads them to put into practice proposals where there is hardly any interaction with primary school students. The other obstacle focuses on the difficulty that they have to work with the answers and some questions of primary school students; teachers training don't keep in mind the importance of using the answers to build an explanation of a phenomenon.

**Keywords:** teachers in training, teaching practice, obstacles, questions, answers

## INTRODUCCIÓN

El carácter profesional que tienen los estudios de Magisterio ha orientado la investigación del grupo de investigación Beagle, entendiendo ese carácter profesional como la adquisición de un conocimiento especializado y formal y de una práctica en donde se aplica dicho conocimiento. Nuestro grupo de investigación trabaja por tanto en ambos aspectos conjuntamente ya que entendemos que debe haber una retroalimentación entre lo que se enseña en la facultad y lo que los maestros/as en formación aplican en el aula.

En los últimos años estamos estudiando las dificultades de la transposición de propuestas de indagación al aula de primaria. Con los datos de los diseños de las propuestas de indagación y de su puesta en práctica en el aula de Primaria se sintetizan a continuación los principales obstáculos con los que nos hemos encontrado:

En la formación inicial de maestros/as:

- Dificultades para identificar fenómenos. Aunque se discute ampliamente, en clase, tanto la idoneidad como las características de los fenómenos (Furtak & Penuel, 2018) y a lo largo del curso se ponen ejemplos concretos, el alumnado tiene muchas dificultades en entender qué es un fenómeno y en plantear fenómenos investigables para el aula de Primaria. Proponen cosas como: “la lluvia” “regeneración de la cola de la lagartija” “metamorfosis del gusano de seda” que no reúnen las características para desarrollar un actividad de indagación.
- Práctica frente a reflexión (Hands-on / a Minds-on). En el diseño de sus propuestas de indagación tenemos que insistir mucho para que no sea una serie de actividades manipulativas en las que no se proponen oportunidades para que el alumnado de primaria plantee preguntas, hipótesis, diseñe la experimentación y la toma de datos, y finalmente construya explicaciones, identificando pruebas, interpretándolas y comunicando los resultados (Cortés et al., 2012).
- Dificultades en el planteamiento de preguntas que guíen la propuesta de indagación.

En la aplicación:

- Mayor preocupación por la enseñanza que por el aprendizaje, lo que les lleva finalmente a poner en práctica propuestas, muy dirigidas, en donde apenas hay interacción con el alumnado de primaria. Hay que señalar que en el diseño final de sus propuestas, ejemplifican, como “guiarían” al alumnado y como este alumnado “sería protagonista de su propio aprendizaje”, utilizando para ello contenidos concretos de ciencia.



- Dificultad en trabajar las respuestas, y así mismo algunas preguntas, del alumnado de primaria. Tanto el maestro/a en formación como el alumnado de primaria, quieren respuestas inmediatas y correctas. En el caso de los maestros en formación eluden tanto las preguntas como las respuestas que son incorrectas o que no tienen relación clara con el tema que se está trabajando. No tienen en cuenta la importancia de utilizar las respuestas (matizándolas, comparando respuestas de diferentes alumnos, analizando posibles incongruencias etc.) para ir construyendo la explicación a un fenómeno.

### **EXPERIENCIAS POSITIVAS DE TRANSFERENCIA A LA PRÁCTICA**

El visionado de vídeos de aula, de maestros/as en prácticas, constituye una buena herramienta (Gil, Martínez y Cordero, 2017) ya que comprender lo que ocurre en el aula permite plantear aportaciones para la mejora curricular. Los maestros/as en formación perciben las actuaciones de aula analizadas como algo próximo y factible, y se implican en la observación y análisis de las sesiones grabadas así como en propuestas de mejora.

Para finalizar quiero resaltar que la colaboración con colegios de primaria, en donde se trabaja en equipo con las maestras (entrando en el aula, explicando temas de ciencias, diseñando y aplicando actividades) es para nuestro grupo la experiencia clave en la formación de nuestros alumnos/as de Magisterio, ya que nos ha permitido contextualizar la práctica docente.

### **REFERENCIAS**

- Cortés, A.L., Gándara, M. de la, Calvo, J.M., Martínez, M.B., Ibarra, M., Arlegui, J. y Gil Quílez, M.J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 155-176.
- Furtak, E. y Penuel, W. (2018). Coming to terms: Addressing the persistence of “hands-on” and other reform terminology in the era of science as practice. *Science Education*, 103, 167–186.
- Gil, M.J., Martínez, M.B. y Cordero, S. (2017). Grabaciones de situaciones de aula para la formación del profesorado. *Ápice, Revista de Educación Científica*, 1(1), 58-73.

## Una colaboración bidireccional A bidirectional collaboration

Marta Ambite Taracido<sup>1</sup> y M<sup>a</sup> Ángeles Laborda Soriano<sup>2</sup>

CEIP Fernández Vizarra, Zaragoza

<sup>1</sup>martaambite@colegiofernandezvizarra.com;

<sup>2</sup>marianlaborda@colegiofernandezvizarra.com

### RESUMEN

La reflexión e investigación constante sobre nuestra labor educativa nos permite actualizar la Didáctica de las Ciencias. Desde la perspectiva de un centro que lleva colaborando durante los últimos 13 años, de una manera sistemática, con profesorado del Departamento de Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de Zaragoza, ofrecemos, en este artículo, nuestra mirada sobre la transferencia de la formación universitaria a la práctica docente.

Las ideas fundamentales que queremos compartir con la mesa redonda sería incidir en la importancia de una colaboración bidireccional entre Universidad y Escuela y, desde nuestra práctica, identificar en la realidad del aula cómo se ha producido esta transferencia así como proponer centros perfilados.

**Palabras clave:** colaboración bidireccional, acompañamiento, escuelas perfiladas y realidad educativa.

### ABSTRACT

The reflection and constant research on our educational work allows us to update the Science Didactics. From the perspective of a center that has collaborated for the past 13 years, in a systematic way, with teachers from the Department of Experimental Sciences of the Faculty of Education of Zaragoza, we offer, in this article, our view on the transfer of university education to the teaching practice. The fundamental ideas that we want to share with the round table would be to influence the importance of bidirectional collaboration between University and School and, from our practice, identify in the classroom reality how this transfer has taken place as well as propose profiled centers.

**Keywords:** bidirectional collaboration, accompaniment, profiled schools and educational reality.

## COLABORACIÓN PARA LA TRANSFERENCIA

Entendemos que para que exista una transferencia entre la formación de los futuros docentes y la escuela es necesario e imprescindible que exista un vínculo de colaboración bidireccional entre Universidad y centro educativo. Por experiencia propia y tomando como base la formación universitaria, sabemos que ciertamente aprendemos a ser docentes siendo docentes de aula.

Las líneas de colaboración entre Universidad y Escuela las situamos:

- Alumnado de Educación que reciben acompañamiento/modelaje en el aula, por parte de los docentes de la escuela, en la Didáctica de las Ciencias.
- Formación y asesoramiento práctico en Universidad desde una perspectiva actualizada.
- Contacto y presencia directa en aula de Educación Primaria por parte de docentes Universitarios, ofreciendo la oportunidad de conocer de cerca la realidad actual de los alumnos de estas edades.

A lo largo de nuestra experiencia, hemos conocido distintas realidades de alumnado en prácticas, según sus formadores en la Facultad:

- Alumnado que viene dirigido por docentes universitarios que forman parte del acuerdo de colaboración con la Facultad y que, por tanto, trabajan estrechamente con el profesorado de Primaria, desde una misma perspectiva. Este alumnado presenta unas características de iniciativa, participación y motivación, desarrollando actividades prácticas en el aula en las que se percibe la transferencia de su formación.
- Alumnado que viene dirigido por docentes universitarios que no han mantenido una colaboración con el centro. Al no existir colaboración se desconocen los puntos fuertes o potenciales del centro en cuanto al tratamiento de las ciencias y por lo tanto las prácticas que realizan no son tan activas, se muestran sorprendidos por la metodología utilizada y muchos de ellos buscan el recurso del libro de texto para sentirse seguros.
- Alumnado que ha pertenecido al centro educativo y tiene memoria del aprendizaje de las ciencias, desde la indagación y la participación de profesorado del Departamento de Ciencias Experimentales de la Facultad de una manera sistemática. Percibimos cómo antiguos alumnos muestran un mayor grado de implicación, le formulan preguntas de manera diferente y fomentan el trabajo crítico, estructuras de equipo y perciben la relación docente-alumno de una manera más colaborativa.

Como propuesta de mejora, además de fomentar la colaboración bidireccional entre la Universidad y las Escuelas (Ambite et al. 2009, Dies et al. 2010 y Gil et al., 2012) y proponemos poder dar un perfil a los centros que asegure que formadores que intentan que sus alumnos entiendan esta metodología realicen algunas de sus prácticas en estos centros. Las prácticas deberían estar organizadas en centros competentes en distintos aspectos: competencia digital, científica, artística... Para ello cuando los colegios solicitan ser centro de prácticas podrían manifestar fortalezas de su trayectoria e identificarse con un perfil determinado.

## REFERENCIAS

- Ambite, M., Gil Quílez, M.J., Laborda Soriano, M.A., Martínez Peña, M.B. (2009). Preguntando, cooperando, reflexionando y comunicando: la construcción del modelo de ser vivo en el aula de Primaria. *Aula de Innovación educativa*, 183-184, 41-43.
- Dies, M.E., Gil, M.J., Ambite, M., Laborda, M. y Martínez, B. (2010). Diseño de animales extraordinarios: modelización en Educación Primaria. *Comunicaciones XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Baeza (Jaén).
- Gil Quílez, M.J., Martínez Peña, B., De La Gándara, M., Ambite, M., Laborda, M. (2012) Constructing a Model of Digestion in a Primary School Using a Theatrical Performance. *Journal of Life Sciences*, 6, 91-98.

**Otras contribuciones de la línea 2:  
La formación inicial de maestros/as de primaria  
desde los centros de formación**

**Transferencia de la formación inicial docente a la práctica.  
Reflexiones de formadoras en didáctica de las ciencias y  
estudiantes de maestro/a**

**Transfer from initial teacher training to practice.  
Reflections of educators and future Primary teachers**

**Martínez-Chico, M.<sup>1</sup>; Garrido, A.<sup>2</sup>; Rivero, A.<sup>3</sup>; Rico, L. y Domínguez, J.**

<sup>1</sup>Universidad de Almería, <sup>2</sup>Universidad de Girona, <sup>3</sup>Universidad de Sevilla  
<sup>1</sup>mmartinez@ual.es; <sup>2</sup>agarridoespeja@gmail.com; <sup>3</sup>arivero@us.es

#### **RESUMEN**

Con el objetivo de mejorar la formación inicial de maestros/as de Primaria para que favorezca la transferencia a la práctica en mayor medida de lo que hace actualmente, nos preguntamos acerca del grado de aplicación de lo aprendido en la formación inicial a la práctica docente, las razones de la falta de transferencia, así como las posibles acciones para mejorarla. Este trabajo recoge reflexiones de dos formadoras de Maestros/as de Primaria en Didáctica de las Ciencias (con distinto grado de experiencia) y dos estudiantes de Maestro/a de Primaria (en formación y egresada) de universidades diferentes, en respuesta a las preguntas mencionadas. Se vislumbran tanto puntos de confluencia, como propuestas concretas que pueden contribuir a reducir el problema.

**Palabras clave:** transferencia formación-práctica, formación inicial, Primaria, opiniones de formadores y estudiantes.

#### **ABSTRACT**

With the aim of improving the initial teacher training so that it favours the transfer to practice, we question the real application of what Primary school teachers have learned in their initial training in their teaching practice, and we ask ourselves about the reasons why this transfer does not occur, demanding possible actions to improve it. This paper gathers the reflections of two Primary School Teacher trainers in Science Education and two future Primary Teachers, in response to the

stated questions, where points of confluence are glimpsed, accompanied by specific proposals that can help reduce the problem.

**Keywords:** Transfer training-practice, initial teacher training, Primary School, opinions of educators and future teachers.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la literatura y nuestro currículum oficial, la formación de maestros/as tiene una finalidad doblemente competencial, pues está orientada a formar docentes competentes en lograr que sus estudiantes alcancen la competencia y alfabetización científica. La formación de docentes en didáctica de las ciencias debería por tanto desarrollar su competencia para diseñar una enseñanza de las ciencias que responda a este fin, evaluarla y mejorarla, algo determinado por un conjunto complejo de conocimientos y experiencias. Sin embargo, la investigación ha puesto de manifiesto las dificultades de los futuros maestros en el diseño de propuestas de enseñanza (Rivero et al., 2017) e incluso para identificar qué se está trabajando en las actividades que proponen (De Pro, De Pro y Serrano, 2017), a lo que sumamos las críticas de docentes hacia los programas formativos (Martínez-Chico, López-Gay, Jiménez-Liso & Acher, 2013), por ser abstractos, teóricos, desarrollarse de manera descontextualizada, y alejada de la realidad de las aulas (Darling-Hammond, 2005).

A efectos prácticos, el cómo se desarrolla la formación inicial ha sufrido numerosos cambios, al menos de forma, en los distintos planes, que además difieren según la universidad, y que también determinan la formación que se ofrece. Se observa una intención de potenciar una formación más “práctica” al incrementar el número de Prácticums y evitar que sean finalistas, pero en la mayoría de los casos continúan estando desconectados del resto de asignaturas. Cabe preguntarse entonces, *¿son suficientes los esfuerzos realizados y las recomendaciones de la investigación para lograr la transferencia de la formación a la práctica? ¿Cómo podría mejorarse esta situación?* Para tratar de aportar algo de luz al respecto se presenta la percepción que tienen del actual modelo formativo dos de los principales agentes implicados en el proceso: 2 formadoras y 2 futuros maestros/as. A continuación, se presentan las reflexiones de los citados participantes acerca de la situación actual de esa “transferencia a la práctica”, entendiéndola como *grado en que el alumnado aplica de forma efectiva y continuada los conocimientos, habilidades y actitudes obtenidas.*

## GRADO DE APLICACIÓN DE LO APRENDIDO POR LOS MAESTROS EN SU FORMACIÓN INICIAL EN SU PRÁCTICA DOCENTE

Formadoras y estudiantes coinciden en la escasa aplicación de lo aprendido a lo largo de la formación inicial en la práctica docente. Mientras los segundos son

críticos con toda la formación recibida “la mayoría de la formación a lo largo de la carrera carece de utilidad para nuestro desempeño como futuros docentes, no solo los contenidos teóricos, sino la propia forma en que se transmiten, muy alejada de las metodologías innovadoras que divulgan”; las primeras aluden a la habitual enseñanza de las ciencias centradas en “productos acabados” y no en los procesos (*indagación, modelización...*), acompañada de intentos innovadores que resultan en “barnices” vistosos (ciencia=experimento), consecuencia de las barreras encontradas: inseguridad con el contenido y la metodología.

### **RAZONES POR LAS QUE NO SE PRODUCE LA TRANSFERENCIA A LA PRÁCTICA DESDE LA FORMACIÓN INICIAL**

Las razones que los participantes consideran, advirtiendo la dificultad del proceso, son variadas. Las formadoras aluden a cuestiones organizativas de los planes de estudios, y a la falta de referentes que proporcionamos a los futuros maestros “la mayoría de los maestros nunca han aprendido a través de metodologías adecuadas como las basadas en prácticas científicas”, seguimos centrándonos más en los contenidos que en cómo enseñarlos para facilitar esa transferencia. Los futuros maestros coinciden con las formadoras en este sentido “docentes de asignaturas de didáctica hablan de metodologías innovadoras mientras leen diapositivas o sueltan discursos magistrales que impiden la interacción y participación del alumnado”.

### **PROPUESTAS PARA MEJORAR LA TRANSFERENCIA A LA PRÁCTICA DESDE LA FORMACIÓN INICIAL Y EJEMPLOS DE EXPERIENCIAS**

Partiendo de la necesidad de trasladar los esfuerzos de mejora a toda la formación (no sólo a la DCE), las formadoras consideran prioritario que adaptemos los contenidos de la investigación a la lógica de quienes los tienen que utilizar (futuros docentes), organizándolos en torno a problemas propios de la enseñanza de las ciencias y no a la lógica disciplinar. Destacan la necesidad de hacerles *vivir* experiencias de aprendizaje de las ciencias coherentes con lo que se pretende que ellos promuevan en Primaria, ya que sólo viviendo en primera persona las características de una metodología de enseñanza y su eficacia, serán capaces de llevarlo a cabo. Los futuros maestros demandan precisamente lo mismo “si quieres trasladar una forma de actuar, predícalo con el ejemplo (...) la mayoría de los aprendizajes son por imitación, en la vida vamos imitando el comportamiento de personas que admiramos y consideramos un referente, lo mismo sucederá con los/as docentes que nos marquen y de los que aprendamos cosas que no están en los libros”. A lo que añaden, a modo de crítica-propuesta de mejora, los habituales “intentos” de facilitar esa transferencia cuando les encargamos diseñar propuestas didácticas para Primaria, que acaban siendo inútiles al no proporcionarles el feedback adecuado y perdiendo una oportunidad de oro: “todos recitamos de carrerilla *las actividades tendrán en cuenta el interés del alumnado, que trabajará de forma*



*cooperativa y con un papel activo, siendo el docente un simple guía, y sin embargo, planteamos actividades con fichas para rellenar, videos, dibujos individuales y un mural (...) la mayoría de docentes no intervienen en las exposiciones para aclarar puntos a mejorar". Las formadoras añaden, además de hacer "vivir" enfoques de enseñanza alternativos, una necesaria meta-reflexión de su propio aprendizaje que les permita identificar cómo ha evolucionado su conocimiento, así como una reflexión explícita y continuada sobre la metodología usada en clase. A esto, para una lograr una transferencia real, es preciso añadir el análisis de secuencias didácticas, estudios de caso, audiovisuales extraídos de la práctica, actividades que impliquen pequeñas intervenciones con alumnado de Primaria, realizar diseños de enseñanza... todo ello en base a los criterios trabajados, sin olvidar la gran complejidad que supone. El *Prácticum* podría funcionar como elemento engranaje entre la formación y la práctica, para trabajar, de manera progresiva, su incursión en la tarea docente, pero para ello es preciso propiciar un ambiente de trabajo estimulante, colaborativo, que proporcione libertad, seguridad emocional y favorezca reflexiones ricas y profundas. Uno de los estudiantes valora positivamente un ejemplo de "cómo promover la transferencia" que va en esta línea, y que vivió en la asignatura de DCE, cuando la profesora les encargó una actividad (promover la expresión de ideas a través de "buenas" preguntas) sobre contenidos y el enfoque trabajados en clase (indagación) para realizar en el *Prácticum*, y analizar después la experiencia.*

## REFERENCIAS

- Darling-Hammond, L., Hammerness, K., Grossman, P., Rust, F. y Schulman, L. (2005). The design of teachers' education programs. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world*, pp. 390-441. San Francisco CA: Jossey-Bass.
- De Pro Chereguini, C., De Pro Bueno, A. y Serrano Pastor, F. (2017). ¿Sabes los maestros en formación inicial qué subcompetencias están trabajando cuando diseñan una actividad de enseñanza? *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 7-28.
- Martínez Chico, M., López-Gay, R., Jiménez Liso, M.R. y Acher, A. (2013). Demandas de maestros en activo y materiales curriculares para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Investigación en la Escuela*, 80, 35-48.
- Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Azcárate, M.P. y Martín del Pozo, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52.

**Otras contribuciones de la línea 3:  
La formación inicial de maestros/as de infantil  
desde la práctica**

**La transferencia del conocimiento desde la formación inicial  
a la práctica de la educación infantil**

**The transfer of knowledge from initial training to the practice  
of early childhood education**

**Alicia Benarroch Benarroch**

**Universidad de Granada. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**[aliciabb@ugr.es](mailto:aliciabb@ugr.es)**

**RESUMEN**

En esta aportación, se compara a) la enseñanza de las ciencias en la educación infantil que se enseña desde las facultades de educación, con b) la enseñanza de las ciencias en la práctica habitual escolar de este nivel educativo. Hay claras evidencias sobre las distancias entre ambas. En este trabajo, se analizan algunas causas y propuestas de soluciones.

**Palabras clave:** educación infantil, enseñanza de las ciencias, facultad de educación.

**ABSTRACT**

In this contribution, it is compared a) science education that is taught from the faculties of child education, with b) science education in habitual preschool practice. There is clear evidence about the distances between both. In this work, some causes and proposals of solutions are analyzed.

**Keywords:** child education, science education, faculties of education.

## LA TRANSFERENCIA DESDE EL CONOCIMIENTO

Uno de los asuntos claves que se pretenden discutir en estas primeras jornadas de APICE es, con plena justificación, el de la transferencia de lo que se enseña en las aulas universitarias. Es evidente que si estas enseñanzas no llegan a la realidad escolar, se está realizando un esfuerzo inútil y una inversión económica nefasta.

En esta aportación, se compara a) la enseñanza de las ciencias en la educación infantil que se enseña desde las facultades de educación, con b) la enseñanza de las ciencias en la práctica habitual escolar de este nivel educativo. Hay claras evidencias sobre las distancias entre ambas. Precisamente por ello, nos planteamos por qué y cómo se puede favorecer la transferencia de la primera a la segunda.

Vayamos por parte. Analizaremos en primer lugar las distancias entre ambas realidades vividas por el futuro maestro sobre enseñanza de las ciencias. A continuación, veremos por qué es imposible que con esta situación se pueda dar la tan anhelada transferencia.

Comenzamos analizando nuestro modelo formativo, el modelo pedagógico existente en los grados de maestro de las facultades de educación. Se trata de un modelo aditivo de teoría + práctica –en este orden- en el que se carece de espacios de reflexión sobre la práctica y de retroalimentación. En ese modelo, la teoría es impartida desde una o dos asignaturas que trabajan la enseñanza de las ciencias y la práctica es un prácticum finalista, que no suele tener relación con las asignaturas teóricas. Como situación más favorable –podría ser peor- los futuros maestros reciben información fundamentada en la investigación didáctica acerca de los beneficios que las ciencias pueden tener en la educación infantil y cómo se debe enseñar para optimizar esos beneficios. Por otro lado, cuando llegan al prácticum, aterrizan en una realidad que está muy alejada de esos planteamientos teóricos.

Pongamos por caso, la investigación didáctica ha destacado, desde los tiempos y planteamientos de la escuela activa de enseñanza, la importancia que el aprendizaje manipulativo, realizado a través de los sentidos, tiene en la construcción del aprendizaje de los niños de infantil. Como dice Moreno:

*“... gracias a la interacción que el niño hace con los objetos, puede ir conociendo la realidad en la cual se encuentra, ir dando significado a todas sus acciones y ser partícipe de su propio aprendizaje. El juego con objetos tiene una relevancia especial por la carga emotiva que conlleva su utilización”* (2015, p. 786).

Sin embargo, se constata que en la práctica escolar, se ha reducido el trabajo en las aulas con diferentes materiales en aras de centralizar las actividades en la realización de fichas procedentes de editoriales. Se prefieren los materiales simbólicos (fichas, dibujos, imágenes) frente a los reales...

En definitiva, la práctica habitual escolar está alejada de la investigación didáctica y de los planteamientos teóricos que recibe el futuro docente sobre la enseñanza de las ciencias en las facultades de educación. Son planteamientos que llevarían asociados unas destrezas y estrategias que ni conoce ni ha tenido oportunidades de desarrollar. Frente a ellas, en el prácticum adquiere las rutinas y las destrezas propias del aula de infantil, unas rutinas fuertemente impregnadas de materiales simbólicos y del juego simbólico... no es extraño que cuando finaliza el prácticum, el estudiante piense que éste es absolutamente imprescindible para su formación e infravalore la utilidad de la teoría trabajada durante su formación inicial. Incluso puede llegar a infravalorar a sus profesores-formadores de los estudios universitarios; aún más, pensará que para ser maestro de infantil son completamente innecesarios estos estudios, podría ser suficiente la formación al estilo de las profesiones gremiales...

Las mejores soluciones a esta situación se basan en cambiar el modelo pedagógico formativo aditivo por un modelo integrador, en el que el futuro docente trabaje coordinadamente en una estructura de red, donde docentes universitarios y docentes de infantil contribuyan colaborativamente a que el futuro maestro adquiera las habilidades y destrezas para enseñar las ciencias y reflexionar sobre su propia práctica. Para ello, es fundamental que haya acuerdo entre los planteamientos teóricos y los desarrollos prácticos de todos los implicados.

Sin intentar ser exhaustivos, y sintetizando mucho, algunos de los requisitos de este modelo son:

- a) Que los centros que participan en el prácticum, sean centros reconocidos por sus enseñanzas acordes con los planteamientos de la investigación didáctica y defendidos en las asignaturas de la formación inicial.
- b) Que los docentes de infantil y los universitarios trabajen colaborativamente en la formación del futuro maestro, creando espacios formativos en los que puedan adquirir las destrezas y habilidades que se requieren, en un proceso en espiral, de reflexión sobre esa práctica y contraste con la teoría formativa.

Si estas condiciones se repiten durante toda la formación inicial, desde que el futuro docente ingresa a los estudios de maestro, hasta que se gradúa, podría ir construyendo las habilidades y destrezas acordes con los planteamientos de la investigación didáctica, y en ese caso, se conseguiría la transferencia del conocimiento. Conviene destacar que la transferencia se alcanza cuando existe un verdadero aprendizaje, o dicho de otra manera, cuando éste se convierte en competencial. Al fin y al cabo, no se puede olvidar que las condiciones u observables para la transferencia del conocimiento (generalización, mantenimiento y adaptabilidad) son bastante similares en significado a los propios en la adquisición de una competencia (repetición, generalización, diferenciación) (Benarroch y Núñez, 2015).

## REFERENCIAS

Moreno, F.M. (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, extra, 772 - 789

Benarroch, A. y Núñez, G. (2015). Aprendizaje de competencias versus aprendizaje de contenidos específicos. Una propuesta de evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 9-27.

**La formación inicial de maestros de Infantil desde la perspectiva de una maestra. Realidades y alternativas**  
**The Initial Training of Early Childhood Teachers from the perspective of a teacher. Realities and alternatives.**

**Carmen Láinez Casañas**

**CEIP María Zambrano (Jaén)**

**mamenlainez@hotmail.es**

**RESUMEN**

En este trabajo defendemos que las redes colaborativas -entre el profesorado universitario, los formadores de los centros de profesorado y los maestros y maestras de educación infantil-, son unas vías eficaces para mejorar las competencias científicas en los futuros maestros de infantil. La experiencia vivida dentro del proyecto de investigación “Tejiendo Redes desde las Aulas a la Universidad. Caminado hacia un modelo de formación compartida (TRAU)” pone en valor la fortaleza de esta red docente desde la ciencia.

**Palabras clave:** red de profesorado, Educación Infantil, educación científica, ABP, formación del profesorado.

**ABSTRACT**

In this work, we argue that collaborative networks among university faculty, teacher center trainers and early childhood education are effective ways to improve scientific skills in future teachers of children. The experience living inside the investigation project called “Weaving Networks from Classrooms to University. Walking towards a model of shared training” values the strength of this teaching network from science.

**Keywords:** teacher Network, Early Childhood Education, Scientific Education, ABP, teacher training.

## **¿CÓMO ES LA PRÁCTICA HABITUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN INFANTIL Y CÓMO DEBERÍA SER?**

*“Para mantener vivo en un niño su innato sentido del asombro (...) se necesita la compañía de al menos un adulto con quien poder compartirlo, redescubriendo con él la alegría, la expectación y el misterio del mundo en que vivimos”. (Rachel Carson, “El sentido del asombro”).*

Muchos docentes enseñan ciencias en Educación Infantil de una manera transmisiva o excesivamente cerrada, a veces por comodidad, otras por desconocimiento, por falta de formación científica o por miedo al “posible caos” generado al abrir la puerta a la vida.

La principal dificultad surge porque el aprendizaje de las ciencias a estas edades implica poner en juego conceptos, procedimientos y actitudes en contextos educativos que permitan, “...la libre manipulación del niño y niña sobre los objetos [que] es una condición necesaria, pero no suficiente para que se produzcan los aprendizajes...” (Junta de Andalucía, 2008) y, en muchos casos, la formación científica de los profesionales de esta etapa educativa es limitada.

No obstante, el trabajo basado en proyectos (ABP) ha permitido que el conocimiento científico entre en las aulas de Educación Infantil dando voz a los intereses y preguntas de los niños y las niñas sobre el mundo que les rodea. Y así, el mundo de los insectos, el cuerpo humano, los animales en peligro de extinción o no, el huerto escolar, el agua, el cambio climático, las máquinas, etc. se convierten en objeto de estudio e investigación.

## **¿CÓMO LLEGAN AL SISTEMA EDUCATIVO LOS NUEVOS MAESTROS DE INFANTIL?**

**¿En qué grado considera que los maestros/as de infantil aplican en su práctica docente lo que han aprendido durante su formación inicial?**

El profesorado en su formación inicial vive una desconexión entre su formación y la realidad del aula. Como si de mundos independientes se tratara, descubren que existe un gran vacío entre ellos.

Este gran desconocimiento entre todos los estamentos implicados en la educación (escuela, universidad, administración educativa, centros de formación del profesorado) está dificultando la creación de espacios de encuentro, de formación, de investigación, de aprendizaje y enriquecimiento compartido.

**¿Cuáles son las razones por las que considera que no se produce la transferencia a la práctica desde la formación inicial?**

Observamos con preocupación cómo una gran parte del profesorado universitario del Grado de Educación Infantil, educan desde la Escuela Infantil que ellos mismos

vivieron y desconocen la realidad de la escuela del siglo XXI y del futuro. Así mismo, existen obstáculos intrínsecos al propio alumnado universitario, que se rige por los mismos esquemas con los que fue educado y le cuesta entender que la sociedad está cambiando; que la ciencia reivindica un lugar fundamental en la escuela, sin olvidar, que muchos de ellos eligieron esta profesión huyendo de los conocimientos científicos.

### **¿Cómo podría mejorarse la transferencia a la práctica desde la formación inicial en ciencias de maestros/as?**

Desde la formación entendida como integración de sistemas de procesos. Reivindicando la creación de una red docente que:

1. Se retroalimente a partir de las propuestas didácticas diseñadas de forma colaborativa y su implementación en las aulas y desde los grupos de discusión entre docentes, equipos de investigadores y el alumnado de los últimos años de grado.
2. Genere una documentación narrativa de experiencias pedagógicas prácticas ligadas al conocimiento científico, que favorezcan el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en el alumnado
3. Realice un análisis y evaluación del modelo de formación permanente generado y su incidencia en la mejora de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas de Ed. Infantil y en la mejora de las competencias docentes del alumnado del Grado de Educación infantil.

### **¿Puede poner algún/os ejemplo/os de experiencia/programa/ actividad de formación en el que haya podido constatar la transferencia a la práctica?**

El proyecto "Tejiendo redes desde las aulas a la Universidad. Caminando hacia un modelo de formación compartida" Ha hecho posible esa red que ha enriquecido la práctica docente de los profesionales implicados, generando desde el trabajo en grupos de discusión, caminos de ida y vuelta desde la teoría y el saber científico a la realidad del aula, desde la reflexión y la mirada crítica sobre el decir y el hacer educativo (Peinado, Aguilar, Láinez y Moya, 2016).

## **REFERENCIAS**

- Junta de Andalucía (2008). *Orden de 5 de agosto de 2008 que regula el currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía*. BOJA núm. 169, de 26 de agosto.
- Peinado, M, Aguilar, B, Láinez, M y Moya, G. (2016). Un proyecto compartido: Educación Infantil y Universidad. *Aula de Encuentro: Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas*, 18(2), 5-31.



**... Nada se pierde, todo se transforma ...**

**... Nothing is lost, everything is transformed...**

**Consuelo Palacios Serrano**

**Centro del Profesorado de Castilleja de la Cuesta, Sevilla**

**consuelo.cepcastilleja@gmail.com**

## **RESUMEN**

En este artículo se hace referencia a algunas cuestiones problemáticas sobre la naturaleza de la práctica habitual de la enseñanza de las ciencias en Educación Infantil y cómo debería ser, qué se entiende por hacer ciencia en clase y cómo, con frecuencia, subyacen en ese hacer concepciones deformadas o reduccionistas de la enseñanza y aprendizaje del conocimiento científico.

**Palabras clave:** educación infantil, práctica docente, ciencias

## **ABSTRACT**

This article refers to some problematic issues about the nature of the usual practice of teaching the sciences in Early Childhood Education and how it should be, what is meant by doing science in class and how they often underlie that make deformed or reductionist conceptions of teaching and learning scientific knowledge.

**Keywords:** children's education, teaching practice, science

## **INTRODUCCIÓN**

En primer lugar, debe quedar patente que el currículum oficial de ciencias de la Comunidad Andaluza, tanto de Educación Infantil como Primaria, no obstaculiza, sino que favorece los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, promoviendo un mayor desarrollo de la práctica profesional docente y apoyando a la indagación del alumnado como estrategia de aprendizaje.

Sin entrar en el análisis de qué enseñanza científica resulta más adecuada en Educación Infantil, porque no es el objeto de este trabajo, sí podemos especular sobre la distancia entre lo que nos dice el currículum de Educación Infantil (Junta

de Andalucía, 2008) y cómo es la práctica real y habitual de la enseñanza de las ciencias en las aulas. Desde el conocimiento que me aporta mi práctica profesional como asesora de este nivel educativo, sí puedo afirmar que, de forma general, existe una separación considerable entre ambas instancias. Los motivos van desde la falta o deficiente formación inicial del profesorado en las Facultades de Ciencias de la Educación, hasta las reticencias del mismo sobre las posibilidades del alumnado de Educación Infantil para aprender ciencia o su obstinación en considerar los contenidos conceptuales como el elemento curricular básico y que condiciona el resto de elementos curriculares (objetivos, metodología, evaluación,...).

Sin embargo, el currículum nos avala considerando que se trata de una etapa en la cual los niños y niñas empiezan a vivenciar los fenómenos naturales y a buscarles explicaciones, a tener un contacto directo con el medio natural más cercano y a explorarlo sensorialmente, a iniciar la indagación y el razonamiento científico, así como las características psicoevolutivas del alumnado que les predispone, dada su curiosidad, a explorar y divertirse observando la naturaleza. Y ello, desde las tres áreas en las que se organiza el currículo de Educación Infantil: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, Conocimiento del entorno y Lenguajes: comunicación y representación.

Teniendo en cuenta que el caldo de cultivo en el que nos movemos en Educación Infantil, dadas las características propias de esta etapa, es la formación integral, con un gran protagonismo de los aspectos afectivos y emocionales, deberíamos centrarnos en formar ciudadanos alfabetizados científicamente, desarrollar hábitos, actitudes y habilidades propias de la indagación científica más que en contenidos disciplinares.

Sin embargo, y a pesar de esto, la presencia de las ciencias en las aulas de forma sistemática, no episódica, es poco frecuente o insuficiente.

### **¿QUÉ SE HACE EN LAS AULAS DE EDUCACIÓN INFANTIL PARA TRABAJAR CIENCIAS? ¿QUÉ DEBERÍA HACERSE?**

(a) En muchas clases se establecen los llamados rincones de ciencia. Aquí podemos diferenciar dos tipologías:

- Aquellos rincones donde, y a pesar del nombre tan sugerente, la forma más extendida de trabajo son fichas descontextualizadas, repetitivas y que no invitan a la reflexión o el lugar donde acudir cuando acaban las “actividades normales”.
- El rincón de ciencia que va más allá del propio espacio físico donde se ubica en el aula y que permite a los niños y niñas realizar experimentos, proyectos de ciencias, verbalizar las observaciones de los fenómenos naturales..., permitiéndonos a los docentes conocer como conceptualizan sus experiencias

mientras las viven. En resumen, tal y como establece el currículum de esta etapa, “acercarse al conocimiento del medio físico y a los elementos que lo integran actuando sobre ellos: manipulan, observan, indagan, exploran, comprueban, modifican, verbalizan, representan... captan informaciones y construyen significados en un intento de interpretar la realidad, de conocerla y comprender cómo funciona”.

(b) En otras, se trabaja por proyectos, donde de nuevo encontramos dos niveles diferentes de actuación:

- Proyectos donde se maquillan fichas y cuyo elemento estrella es una exposición final más o menos elaborada y con escasa participación del alumnado en el proceso de realización.
- Proyectos de ciencias donde se desarrollan realmente habilidades de proceso y actuación, de razonamiento y de pensamiento crítico, que permiten aplicar el conocimiento científico en la vida cotidiana. Proyectos en los que, tal y como afirmaba Freinet (1974), niños y niñas se muestran más receptivos ante técnicas que les permiten experimentar y reflexionar por ellos mismos. Resalto en este punto, recordando de nuevo a Freinet y sus ficheros escolares colectivos (Freinet, 1979), la estrategia utilizada por algunos docentes de Educación Infantil del cuaderno de campo del alumno/a como un instrumento de recogida de información que extraen de su proceso de búsqueda e indagación.

Algunos docentes señalan la dificultad de los contenidos científicos para el alumnado y, derivado de ello las limitaciones para ayudar a desarrollar el razonamiento científico. Cabe preguntarse si realmente es difícil sólo para el alumnado. O realmente la dificultad se esconde en primer lugar en el profesorado, fundamentalmente debida a la falta de formación científica derivada de una deficiente formación inicial universitaria. ¿Qué hacer para que la práctica de la ciencia en las aulas de Educación Infantil forme parte habitual de la práctica docente? ¿Cómo fomentar que esa formación se transforme y ofrezca un marco teórico-práctico de reflexión y profundización sobre los aspectos didácticos y organizativos de las ciencias en los centros educativos? Como asesora de formación, aquí tendría que hacer referencia a la formación permanente del profesorado, a la importancia de establecer itinerarios formativos de ciencias en los centros (más que cursos ocasionales), a la construcción de modelos por parte del profesorado para trabajar las ciencias en las aulas...

Tenemos que superar la realidad existente aprendiendo de los errores, convirtiéndolos en elementos de avance y superación. En definitiva, hemos de promocionar la práctica científica en nuestras aulas, familiarizarnos con ella... porque, como dice en su canción Jorge Drexler, no podemos olvidar que “...nada se pierde, todo se transforma”.

**REFERENCIAS**

- Freinet, C. (1976). *La enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Laia, Biblioteca de la Escuela Moderna.
- Freinet, E. (1974). *Nacimiento de una pedagogía popular. Historia de una escuela moderna*. Barcelona: Laia.
- Junta de Andalucía (2008). *Orden de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía*. BOJA núm. 169, de 26 de agosto.

## Deja que la Ciencia se cuele en la Escuela

### Let Science sneak into the School

Francisco José Jiménez Molina

C.E.I.P. Dr. Jiménez Rueda, Ciclo de Educación Infantil. Atarfe, Granada

franscout08@gmail.com

#### RESUMEN

“Hace muchos años, cuando iba a la escuela, el maestro siempre decía: «¡Los bolsillos tienen que estar vacíos!». Nuestros bolsillos estaban llenos de canicas, piedras, animales, palos... Si los niños que llegan con tres y seis años a la escuela saben porque han vivido tres y seis años en una familia descubriendo muchas cosas y desarrollando muchas habilidades, no podemos pedirles que se sienten y se callen; que escuchen lo que dice el maestro e intenten recordarlo para luego repetirlo. ¿Cómo encaja lo que sugiere el profesor con lo que los alumnos saben o no saben? ¿Los ayuda a crecer o crea confusión, desorden, incomodidad y rechazo?”. (Francesco Tonucci) Y nuestros futuros maestros y maestras, ¿cómo tienen sus bolsillos? ¿Cómo encajan lo que aprenden con lo que saben o no saben? ¿Les ayuda a crecer?

**Palabras clave:** bolsillos, escuela, saben, crecer, ayuda.

#### ABSTRACT

"Many years ago, when I went to school, the teacher always said:" The pockets have to be empty! ". Our pockets were full of marbles, stones, animals, sticks.... If the children who arrive with three and six years of school know because they have lived three and six years in a family discovering many things and developing many skills, we cannot ask them to sit down and shut up; that they listen to what the teacher says and try to remember it and then repeat it. How does the teacher suggest what the students know or do not know? Does it help them grow or create confusion, disorder, discomfort and rejection?" (Francesco Tonucci) And our future teachers, how do they have their pockets? How do they fit what they learn with what they know or do not know? Does it help them grow?

**Keywords:** pockets, school, know, grow, help.

## EL METODO CIENTIFICO EN EL AULA DE EDUCACION INFANTIL

*"Si no conozco una cosa la investigaré"* (Louis Pasteur).

Los niños/as aprenden y se desarrollan en interacción con el medio y es, a través de la actividad como se produce el desarrollo y el aprendizaje en estas edades. Por lo tanto, han de aprender haciendo, en un proceso que requiere observación, manipulación, experimentación y reflexión. Basándonos en este principio metodológico de la actividad, de observación y experimentación, trabajamos con el alumnado aspectos científicos, los cuales dotarán de coherencia y significado a la realidad más cercana del niño/a.

La intencionalidad de esta metodología es que niños y niñas conozcan el entorno y disfruten de su relación con los elementos del mismo. Conocer es interpretar la realidad, otorgarle significado, por lo que ayudar a los niños/as a generar estas competencias requiere que el trabajo con la ciencia, a través de experimentos sencillos, "ABP" aprendizaje basado en proyectos, centros de interés, pequeñas investigaciones, unidades didácticas integradas... propicie la reflexión sobre ella. No basta, por tanto, con mostrarles lo que hay alrededor y ofrecerlo a su percepción esperando respuestas a estímulos sensoriales; exige que los niños y niñas pongan palabras a sus acciones, conjeturen, formulen ideas, avancen interpretaciones, establezcan relaciones de causa y efecto. Así conocerán, comprenderán y podrán intervenir adecuada y constructivamente en el mundo al que pertenecen, con una actitud crítica, trabajando de forma cooperativa y en equipo.

Por último, reflejar que lo que los niños aprenden depende, en buena medida, de **cómo lo aprenden**. De ahí la importancia de la metodología basada en el método científico.

*"Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí"* (Confucio).

## LAS FASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Las fases del método científico se pueden resumir en: (1) Observar los hechos, (2) hacer preguntas, (3) plantear hipótesis, (4) experimentar, (5) llegar a una conclusión y (6) mostrar los resultados. El método científico posibilita al alumnado adquirir conocimientos globalizados, significativos y rigurosos, tanto dentro de la disciplina estudiada como de forma interdisciplinar. Esto es así porque, al mismo tiempo que el alumno va construyendo nuevos esquemas de conocimiento en relación con ramas propias de la ciencia, va avanzando en el desarrollo de las demás áreas curriculares. Este proceso, además de permitir la adquisición de competencias educativas, va tejiendo los saberes de los pequeños de forma significativa. Poner en práctica este método en el aula conlleva una actitud

indagatoria en la que, por medio de la abstracción, los nuevos conocimientos se aplican a otras situaciones similares, originando aprendizajes útiles.

### **EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL DOCENTE**

¿Qué actitud debemos tomar los docentes ante la enseñanza de las ciencias? Sin duda, nuestra principal función ha de ser la de acompañar al alumnado durante el proceso, a fin de reconducir el aprendizaje mediante preguntas y acciones, despertando la curiosidad y provocando inquietudes.

En este sentido, el papel del docente consistirá en: Ofrecer al alumnado un modelo investigador, fomentando la curiosidad y la observación, así como el deseo de conocer el origen de los fenómenos que nos rodean; Poner a disposición de los niños múltiples recursos en la búsqueda, análisis y selección de informaciones, trabajando con ellos de modo que se favorezca su autonomía en estas tareas; Presentar una amplia batería de experiencias para asegurar la participación de todo el alumnado; Motivar a los niños y crear un clima cálido que transmita seguridad y contrarreste el miedo al error. Se trata de hacerles ver que errar es necesario para aprender. De hecho, el método científico lleva implícitos ensayos y errores para demostrar hipótesis; Estar atento y ayudar especialmente a los alumnos a los que les cueste más llevar a cabo las actividades, atendiendo, así, a la diversidad dentro del aula; Implicar a las familias en la actividad escolar, solicitando colaboración, estableciendo fluidez comunicativa y haciéndoles ver que son parte importante del proceso.

### **REFERENCIAS**

- Aguilar, T. (1999). *Alfabetización científica y educación para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Fernández Panadero, J. (2012). *Experimentos para entender el Mundo*. Madrid: Páginas de Espuma.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mariño, X. (2013). *Neurociencia para Julia*. Pamplona: Laetoli.

## **El aprendizaje de las ciencias en la educación infantil desde la perspectiva de una inspectora**

### **Science learning in Early Childhood Education from an inspector's perspective**

**Gemma Torres Fernández**

**Inspectora de Educación. Dirección Provincial de Melilla. Melilla**

**Gemma.torres@educacion.gob.es**

#### **RESUMEN**

Se analiza el aprendizaje de las ciencias en la edad infantil (0-6 años), desde los criterios que deben guiar las funciones asesoras y supervisoras de la Inspección de Educación. Se destaca la presencia en el currículo de infantil de aprendizajes que servirán de cimientos del posterior aprendizaje de las ciencias y del pensamiento científico. Los futuros maestros de infantil deben aprender a llevar al aula metodologías activas.

**Palabras clave:** inspección, educación infantil, ciencias, enseñanza-aprendizaje.

#### **ABSTRACT**

The learning of sciences in children (0-6 years) is analyzed, from the criteria that should guide the advisory and supervisory functions of the Education Inspectorate. The presence in the children's curriculum of learning that will serve as foundations for the subsequent learning of science and scientific reasoning is highlighted. The future teachers of children must learn to bring active methodologies to the classroom.

**Keywords:** inspection, early childhood education, science, teaching-learning



## **INTRODUCCIÓN**

Analizar desde la perspectiva de la inspección de educación el aprendizaje de las ciencias en los niños de 0 a 6 años, requiere tomar en consideración los distintos aspectos que deben integrarse cuando se desarrollan dos de las funciones propias de esta profesión, que considero imprescindibles y a su vez, interrelacionadas: la supervisión y el asesoramiento.

Las perspectivas que se consideran serían las siguientes:

- Qué se pretende en la educación infantil
- Qué es la ciencia y cuál es su presencia en el currículo de infantil
- Características del proceso de enseñanza/aprendizaje: rol del alumnado - rol del profesorado y el contexto de aprendizaje.
- ¿Cómo podemos modificar esta realidad desde la Formación Inicial?

## **QUÉ SE PRETENDE EN LA EDUCACIÓN INFANTIL**

De los objetivos que se establecen para la educación infantil en todo el territorio español (Jefatura del Estado Español, 2013; MEC, 2006), podemos destacar para el trabajo que nos ocupa, “la exploración y observación del entorno”; “el conocimiento de su cuerpo y de sus posibilidades de acción”; “adquirir autonomía”; y “desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión”. Dada la naturaleza global del desarrollo humano, debemos no perder de vista que los avances en uno de estos objetivos repercutirán en el resto.

## **QUÉ ES LA CIENCIA Y CUÁL ES SU PRESENCIA EN EL CURRÍCULO DE INFANTIL**

Simplificando mucho, el fin de la ciencia es comprender el mundo, en nuestro caso natural, en el que vivimos. Utilizando procedimientos basados en la observación, experimentación, y, en definitiva, en el método científico. Los contenidos propios de la ciencia están presente en el currículo de la ed. infantil (seres vivos y materia inerte como el sol, animales, plantas, rocas, nubes o ríos, fenómenos del medio natural, etc.) y también incorpora aspectos relacionados con el desarrollo del pensamiento y actitud ante el mundo que nos rodea que podemos considerar los cimientos del futuro pensamiento científico (formulación de conjeturas sobre sus causas y consecuencias, actúa y establece relaciones, explora e identifica, se anticipa, detecta semejanzas y diferencias, compara, ordena, cuantifica, observación, etc.)

## **CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: ROL DEL ALUMNADO, ROL DEL PROFESORADO Y EL CONTEXTO DE APRENDIZAJE**

La adquisición de estos contenidos requiere el aprendizaje de posibilidades de acción, participación y esfuerzo personal; del progresivo control del tono, equilibrio; exploración y valoración de las posibilidades y limitaciones perceptivas, motrices y expresivas; nociones básicas de orientación y coordinación de movimientos; adaptación del tono y la postura a las características del objeto; iniciativa y progresiva autonomía; planificación secuenciada de la acción para resolver tareas, etc. No nos podemos olvidar de la comunicación como herramienta para la regulación del pensamiento, junto a la expresión oral y la representación de lo vivenciado.

En la etapa de infantil, el aprendizaje se adquiere mediante la manipulación, la acción e interacción entre iguales, lo que permite al alumno experimentar, observar, etc. El alumno es el protagonista, no el profesor, el papel de este último es el de mediador entre el alumnado y el medio y entre el alumnado y sus pensamientos. Para desempeñar bien su rol, el profesor ha de tener en cuenta que, entre otras características, el desarrollo del niño es discrecional se adquiere de lo simple a lo complejo, diferenciándose paulatinamente sus habilidades motrices, sensoriales, etc. Él es el que tiene que preparar los espacios y materiales de aprendizaje para que el alumno interactúe con el medio, experimente en interacción con otros niños, etc. De ahí la importancia que tiene el contexto escolar, la organización de los espacios, los materiales educativos a disposición del alumnado etc.

Descritas las perspectivas que se toman en consideración, queda hacer referencia a la realidad que nos encontramos en la supervisión de las aulas de Educación Infantil.

La visita a los centros y aulas es una de las estrategias más poderosas para el desarrollo de las funciones de supervisión y asesoramiento. En ocasiones el desarrollo de las funciones inspectoras se realiza formalmente, mediante aviso y en muchas ocasiones informalmente, mediante la observación indirecta cuando se va a los centros a actuaciones más administrativas o dirigidas a otras enseñanzas.

En esas visitas nos encontramos con pocas situaciones educativas para la experimentación, excesivo aprendizaje abstracto (fichas, láminas, imágenes, etc.), obviando la fase de acción, manipulación, con escasas situaciones de aprendizaje interactivo, etc., en definitiva, predominantemente, el protagonismo del alumnado está ausente, éste asume el rol de “receptor de conocimiento”, mientras que el profesorado desempeña el tradicional rol de “transmisor del conocimiento”.

En ocasiones, hallamos actividades puntuales que suponen una mayor manipulación, siendo hasta en esos casos, demasiado dirigidas por el docente. No

bastan las actividades puntuales que acerquen el mundo de la ciencia al alumno de infantil, sino que han de ser el motor de su aprendizaje. Los objetos de conocimiento de las ciencias han de ser los ejes vertebradores de los aprendizajes infantiles, la organización de los espacios educativos han de favorecer la acción, la manipulación, la experimentación, el contraste de opiniones entre compañeros, la intervención del docente como mediador entre esos objetos de conocimiento, la acción del alumnado y la construcción del pensamiento que se deriva de la experiencia del alumno.

### **¿CÓMO PODEMOS MODIFICAR ESTA REALIDAD DESDE LA FORMACIÓN INICIAL?**

Creo imprescindible que el futuro maestro:

- Aprenda significativamente el proceso evolutivo del alumnado desde el nacimiento hasta los 6 años, y que constate ese proceso en las aulas de educación infantil.
- Aprenda a diseñar contextos de aprendizaje para la experimentación, la acción, la observación y la interacción entre iguales, considerando como contexto de aprendizaje no sólo el aula. El baño, el patio, los jardines de la ciudad, el comedor, etc., son contextos de aprendizaje que hay que utilizar.
- Aprenda el nuevo rol del profesor, cómo mediador de aprendizajes, no sólo en la teoría sino en la acción, en la práctica, experimentando, reflexionando, valorando su propia práctica, en definitiva, investigando en la acción.

Todo lo anterior, queda englobado en la aplicación de metodologías activas, basadas en los principios de Decroly (1871-1932); Montessori (1870-1952); Piaget (1896-1980); Vygotski (1896-1934); Bruner (1915-2006), por lo que animo a los profesores de los futuros maestros que enseñen a *hacer, aplicar* las aportaciones de estos y otros grandes autores de la educación.

### **REFERENCIAS**

Jefatura del Estado Español (2013). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre*. BOE núm. 106, de 4 de mayo.

Ministerio de Educación y Ciencia (2006). *Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil*. BOE núm. 4, de 4 de enero.

**Otras contribuciones de la línea 4:  
La formación inicial de maestros/as de infantil  
desde los centros de formación**

**La formación inicial de maestros de Educación Infantil. La  
perspectiva de una egresada**

**The initial training of Early Childhood Education teachers.  
The perspective of a graduate**

**Elena María Lendínez Muñoz**

**Universidad de Jaén, Departamento de Didáctica de las Ciencias**

**elmunoz@ujaen.es**

**RESUMEN**

Este trabajo presenta la visión de la formación inicial de la educación infantil desde una maestra egresada.

**Palabras clave:** formación inicial, educación infantil, egresada

**ABSTRACT**

The vision of the initial training of Early Childhood Education is shown in this work from the perspective of a graduate.

**Keywords:** initial training, Early Childhood Education, graduate

**LA VISIÓN DE UNA EGRESADA**

La formación del profesorado es un dominio de investigación central en el área de didáctica de las ciencias experimentales. En una primera aproximación, el informe TALIS (OCDE, 2009) define la formación del profesorado como el conjunto de actividades que permiten desarrollar las destrezas, los conocimientos, la pericia y otras características de un individuo en tanto que profesor. En este sentido, es fundamental que las instituciones universitarias, encargadas de la formación

inicial de los futuros maestros, delimiten el CDC sobre ciencia y el tipo de competencias que debe desarrollar un futuro maestro de Educación Infantil (EI).

De acuerdo a los actuales planes de estudio de los Grados en EI, los maestros en formación inicial tienen escasas posibilidades de transferir a la práctica los conocimientos teóricos sobre ciencia que adquieren durante su proceso formativo. En las guías docentes de didáctica de las ciencias experimentales parece existir una relación lógica entre los contenidos relativos al conocimiento didáctico del contenido (CDC) y los relativos al conocimiento disciplinar (CD). Sin embargo, considero que, en la implementación efectiva de estos contenidos, existe cierta tensión en cuanto a cómo estos se articulan entre sí, predominando, además, el CD frente al CDC, siendo el maestro en formación el responsable de transponer el conocimiento científico a los conocimientos sobre ciencia que pueden vivir en la escuela infantil.

Asimismo, estos contenidos suelen estudiarse desde un punto de vista esencialmente teórico, privando a los futuros maestros de la oportunidad de transferir a la práctica sus conocimientos teóricos sobre ciencia. Además, los bloques de contenido de carácter práctico suelen contemplar ciertas experiencias que difícilmente pueden transponerse a la práctica docente, pues, por un lado, implican procedimientos que pueden entrañar verdaderos riesgos para el alumnado de los primeros niveles educativos; o bien, pueden inducir al afianzamiento y desarrollo de ideas erróneas acerca de ciertos procesos naturales, constituyéndose estas ideas en serios obstáculos para construir aprendizajes sobre ciencia tanto en esta etapa educativa como en las posteriores.

De la misma forma, a pesar de que los planes de estudio de los Grados en EI disponen de varios bloques de prácticum, no en todos los casos estos periodos de prácticas docentes ofrecen oportunidades para que el futuro maestro pueda articular sus conocimientos teóricos en contextos reales, pues, en general, las prácticas docentes se centran en el desarrollo de tareas profesionales muy genéricas, que no permiten profundizar en determinadas disciplinas, en este caso, las ciencias. Así, pues, a menudo, los futuros maestros tienen dificultades para implementar sus propuestas didácticas sobre ciencias durante sus prácticas en centros escolares, pues estas propuestas están habitualmente sujetas al modelo de enseñanza seguido por el maestro-tutor, que no en todos los casos sigue la línea de la formación que los futuros maestros están recibiendo en la institución universitaria. Por tanto, a pesar de que los practicum se conciben como materias que permiten la transferencia de los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad a la práctica, en muchos casos, esta finalidad queda diluida al tratar de hacerla efectiva en la escuela infantil.

Como consecuencia, quienes hemos sido estudiantes del Grado de EI, hemos realizado propuestas didácticas que intentan abordar las ciencias desde el «vacío»,

es decir, sin articular los conocimientos teóricos con la práctica en un contexto real, pues no hay verdaderas oportunidades para implementar estas propuestas y, por tanto, se pierde tanto la posibilidad de que el estudiante para maestro pueda autoevaluar la implementación de las mismas en un contexto real, como de que pueda enfrentarse al reto que supone la tarea profesional de implementar una clase de ciencias. Por consiguiente, tanto los futuros maestros no llegan a tomar consciencia de que «enseñar ciencias» no es solo enseñar conceptos científicos, sino «enseñar sobre ciencia», incluyendo así procesos de la ciencia cruciales en la formación del alumnado de infantil, como son: formular hipótesis, observar, registrar datos, analizar, discutir resultados, obtener conclusiones...

Frente a esta situación, considero que la formación inicial de los maestros debería sentar sus bases en potenciar la inclusión de los resultados de las investigaciones más recientes en didáctica de las ciencias experimentales, en particular, acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje de (y sobre) las ciencias en EI, como pueden ser las relativas a las concepciones previas, la naturaleza de la ciencia o el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, el profesorado universitario debe tener en cuenta las concepciones de los futuros maestros sobre la enseñanza de las ciencias, así como delimitar de manera exhaustiva qué CDC es necesario para un maestro de EI pueda enseñar ciencias (y sobre ciencia), como señalan Cantó, Pro y Solbes (2016).

Además, a nivel ecológico, tanto las universidades como los centros escolares, en este caso, de EI, presentan importantes restricciones que constituyen barreras entre ambas instituciones, pues, al margen de los practicum (cuyas propias restricciones ya he comentado anteriormente), la administración no facilita el acceso de los maestros en formación inicial a la escuela infantil en el marco de otras asignaturas, perdiéndose así oportunidades para que los futuros maestros transfieran a la práctica sus conocimientos teóricos, pues su praxis está siendo limitada a los periodos concretos de prácticas regulados en el plan de estudios.

En este sentido, es necesario potenciar las relaciones entre universidad y escuela, formando auténticas redes colaborativas y coordinadas entre formadores de maestros, maestros en ejercicio y maestros en formación inicial, que promuevan la retroalimentación entre estos tres vértices en torno a la enseñanza de las ciencias en la escuela infantil. Este tipo de «entramados» ya se está desarrollando, de hecho, como investigadora en didáctica de las ciencias, formo parte de un proyecto de innovación educativa, junto a profesorado universitario, profesorado escolar, maestros en formación inicial, alumnado y familias, que está recogiendo sus primeros frutos.

Por último, considero que sería muy interesante organizar mecanismos efectivos de orientación profesional para los egresados, dirigidos a hacer visibles los diferentes caminos profesionales que existen para un maestro, pues si bien, el más

inmediato y frecuente es el de involucrarse en un proceso de oposición para acceder al cuerpo de maestros, existen otras vías, tanto profesionales, como de formación académica, a través de másteres y programas de doctorado, que pueden, a su vez, abrir nuevas perspectivas profesionales, como es la de la investigación educativa. En mi caso, inicié una tesis doctoral, bajo la dirección del Dr. Fco. Javier García y la Dra. Ana M. Abril, enfocada al desarrollo de dispositivos de formación inicial que permitan a los estudiantes para maestros involucrarse en auténticas tareas docentes, que impliquen plantearse cuestiones profesionales acerca del aprendizaje de las matemáticas y las ciencias, a partir de las cuales puedan diseñar y optimizar propuestas didácticas que posteriormente puedan ser implementadas en contextos reales. Así, pues, esperamos que los resultados de esta investigación, aún en desarrollo, resulten valiosos y puedan contribuir a la mejora de la formación inicial desde la perspectiva de la transferencia a la práctica.

### **AGRADECIMIENTOS**

Programa para la formación de profesorado universitario (Ref.: FPU14/06496) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.

### **REFERENCIAS**

Cantó, J., Pro, A. y Solbes, J. (2016) ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 25-50.

OCDE (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First results from Talis*. Disponible en: <http://www.oecd.org/education/school/43023606.pdf>

## **La formación inicial de maestros de Educación Infantil. La perspectiva de un estudiante de grado**

### **The initial training of Early Childhood Education teachers. The perspective of an undergraduate student**

**Pedro Juárez González**

**Estudiante de Grado de Educación Infantil. Universidad de Málaga**

**pedrojg94@gmail.com**

#### **RESUMEN**

Este trabajo presenta la visión de la formación inicial de la educación infantil desde un estudiante de grado de la Universidad de Málaga.

**Palabras clave:** formación inicial, educación infantil, estudiante.

#### **ABSTRACT**

The vision of the initial training of Early Childhood Education is shown in this work from the perspective of a undergraduate student of the University of Malaga.

**Keywords:** initial training, Early Childhood Education, undergraduate student

#### **LA VISIÓN DE UN ESTUDIANTE**

Como alumno en formación para ser maestro de infantil, pienso que las ciencias deberían tener un papel relevante en las aulas de 3-6 años, debido a que ofrecen multitud de variantes para poder trabajar sobre las tres áreas que establece la Orden de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía (Junta de Andalucía, 2008), ya sea con experimentos, aprendizajes basados en problemas, indagaciones, talleres, ambientes, etc. Además, poseen un valor de uso muy interesante que es, mediante la experimentación, comprender los fenómenos que ocurren en su vida cotidiana.

Basándome en mi experiencia directa en los Prácticum y en conversaciones con otros docentes en activo o en proceso de serlo, he podido apreciar que hay cierta discrepancia con los contenidos que reciben en el ámbito universitario y su



aplicación directa en las aulas, no obstante, creo que la formación universitaria está diseñada de manera que el profesorado adquiera autonomía a la hora de desenvolverse en el ámbito escolar, mediante métodos como la elaboración de temarios sin referencias, unidades didácticas, proyectos, ambientes de elaboración propia e incluso prácticas de investigación-acción como las que propone la conexión entre el Prácticum III y el Trabajo Fin de Grado en la Universidad de Málaga, y otra serie de recursos que favorece la formación del profesorado desde las bases de estas asignaturas.

Sin embargo, el problema llega con aquellas asignaturas que se denominan “didácticas de”, posicionándose dentro de ellas a la enseñanza de las ciencias, debido a que el profesorado de infantil no es capaz de llevar a la práctica contenidos y conocimientos relacionados con éstas.

En mi opinión, considero que la transferencia a la práctica no se produce, a causa de que toda “didáctica de” comienza con una teoría de conocimientos básicos sobre la asignatura, y el alumnado no es capaz de visualizar el valor de uso que tiene dicha base teórica para elaborar dinámicas y actividades potencialmente significativas y que no tiendan a construir errores en el alumnado, los cuales son complicados de modificar en un futuro, es por esto, que el futuro maestro deberá reunir conocimientos y cualidades que le permitan un alto grado de flexibilidad pedagógica y un considerable poder de decisión y responsabilidad (Fernández Balboa, 2001).

Entonces, al no percibir la lógica del contenido se crea un clima de desmotivación sobre esta Didáctica provocando que el futuro profesorado se forme peor en esta área y, por consiguiente, no tenga la capacidad de diseñar buenas prácticas, ni la experiencia positiva que le incite a proponerlas en el aula.

Hay un tema que me llama especialmente la atención, y es que el profesorado de infantil que conozco tiene cierta inquietud en que utilicemos el vocabulario y los modos de construir el conocimiento matemático tal y como nos enseñan durante el grado cuando entramos de Prácticum en sus aulas, pero esta preocupación es mucho menor en la enseñanza de otras ciencias, cuando transmitir un error conceptual puede ser igual de peligroso en matemáticas como en otros campos.

Para mejorar esta transferencia a la práctica, en primer lugar, creo que el profesorado universitario debería preocuparse en hacer entender a los futuros docentes la importancia que tiene construir una sólida base teórica y comprender significativamente los contenidos tanto de ciencias como de cualquier otra asignatura que vayamos a llevar a la práctica, para que su realización sea de calidad y sin error.

En segundo lugar, pienso que la realización del Prácticum debería ofrecer al alumnado prácticas con docentes que propusieran diversas experiencias,

relacionadas con los contenidos tratados en las asignaturas de ciencias, considerando que si recibes una teoría, pero después no puedes contextualizarla en la práctica, posiblemente esta no tenga la misma aceptación o repercusión en tu futura etapa profesional.

Para ello, elaborar una red de profesorado que trabaje en conjunto con los departamentos universitarios, podría generar un beneficio para el alumnado, dado que recibiría una serie de experiencias positivas y significativas que ayudarían a relacionar la práctica con la teoría. Además, recibir este tipo de prácticas reales podría incitar al alumnado a realizar la propuesta de intervención autónoma centradas en proyectos o sesiones de ciencias, que, a su vez, obligaría a realizar un análisis completo de dicho proyecto en la realización del Trabajo Final de Grado, el cual consiste en analizar la propuesta de intervención autónoma y elaborar un plan de mejora sobre ella.

Una experiencia relacionada con este tema y que me marcó como profesor en formación, fue cuando realicé mis primeras prácticas y coincidí con un grupo de cuatro profesoras que solían ir juntas a conferencias, cursos de formación o similares, para aprender sobre el modelo de enseñanza por proyectos, debido a que el centro donde trabajaban había propuesto este enfoque.

Considerando que había buena relación entre ellas, acogían estas conferencias con ganas y entusiasmo y al volver de ellas, aplicaban los aprendizajes adquiridos en las prácticas de aula, para posteriormente, conversar sobre las consecuencias que habían surgido en la transferencia de la teoría a la práctica.

En mi opinión y como conclusión al tema, creo que el alumnado debe encontrar una motivación que venga precedida de experimentar los conocimientos construidos, tanto en ciencias como en otros campos, en prácticas reales de aula, para que sean conscientes del valor de uso que tienen los aprendizajes obtenidos en el ámbito universitario.

## REFERENCIAS

- Cantón Mayo, I., Cañón Rodríguez, R. y Arias Gago, A. R. (2013). La formación universitaria de los maestros en educación primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 45-63.
- Junta de Andalucía (2008). *Orden de 5 de agosto de 2008 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía*. BOJA núm. 169, de 26 de agosto.