

# Juguetes científicos: avanzando en la educación STEM y la Didáctica de las Ciencias Experimentales en la formación inicial de Maestros

*Antonio Torralba-Burrial - torralbaantonio@uniovi.es*  
*José Manuel Montejo Bernardo - montejojose@uniovi.es*  
*Mónica Herrero Vázquez - herreromonica@uniovi.es*  
*David Álvarez Fernández - alvarezfdavid@uniovi.es*  
*Jesús García Albá - jgalba@uniovi.es*

## RESUMEN

Este proyecto de innovación docente promueve la utilización de juguetes científicos como recurso didáctico en los grados de formación de maestros (Maestro en Educación Infantil, Maestro en Educación Primaria) en tres asignaturas impartidas por el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Oviedo. Tras descartar los que peores resultados habían generado el curso anterior y añadir otros nuevos, casi una treintena de juguetes fueron incluidos, para aplicarlos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales (Biología, Física, Química, Geología, Astronomía, además de potenciar la cultura científica). El alumnado alcanzó una mayor motivación y consideró los juguetes didácticos como facilitadores del aprendizaje en el grado y en los niveles educativos en los que se espera dará clase en el futuro, integrándolos en sus propuestas de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

## CONTEXTO DEL PROYECTO

El proyecto de innovación docente PINN-18-B-018 representa la continuación del proyecto PINN-17-A-066 (ver Torralba-Burrial et al., 2019b). Ha significado la coordinación de la mayoría del profesorado del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales para su implementación en tres asignaturas con elevado alumnado de los grados de Maestro en Educación Primaria (Didáctica de las Ciencias Experimentales con 216 estudiantes y Didáctica del Medio Natural y su Implicación Cultural con 174) y Maestro en Educación Infantil (Conocimiento del Entorno Natural y Cultural, 138 estudiantes) de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo.

## OBJETIVOS

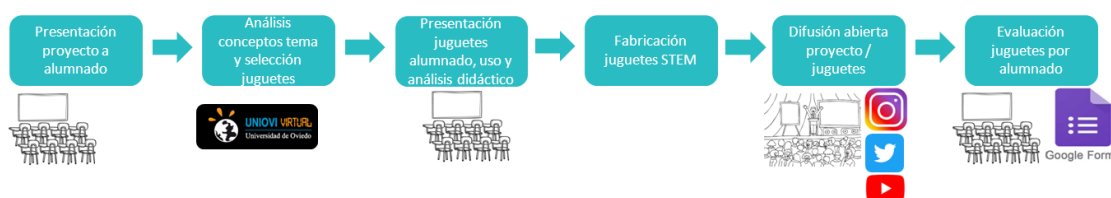
Innovar en actividades docentes y metodologías para facilitar la comprensión del método científico por parte del futuro profesorado de Educación Infantil y Primaria, y de cómo pueden ser empleados los juguetes científicos para el aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

Asentar, mejorar y expandir los resultados obtenidos con el proyecto anterior del que es continuidad, comprobando la implementación que realiza el alumnado en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Potenciar la coordinación del profesorado del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en varias asignaturas en dos grados de formación del profesorado.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

Tras la integración de los resultados obtenidos en el proyecto del curso pasado PINN-17-A-066, se ha procedido a eliminar aquellos juguetes científicos que peores resultados obtuvieron (de motivación del alumnado o de comprensión de su funcionamiento), y se ha seguido un flujo de trabajo mejorado respecto al proyecto anterior:



En este desarrollo, se ha hecho especial hincapié en la complementación de los juguetes científicos como recurso didáctico con otras metodologías que podían facilitar su aplicación innovadora en el aula para potenciar el aprendizaje de las ciencias experimentales y la motivación del alumnado: el aprendizaje por retos, el aprendizaje colaborativo entre iguales, la manipulación, la metodología STEM (especialmente bien considerada por el alumnado la creación de sus propios juguetes científicos) y la ruptura con la rigidez del espacio del aula en la docencia.

## RESULTADOS

Se seleccionaron, analizaron y explicaron juguetes como recurso didáctico para la formación inicial de docentes en Ciencias Experimentales desde una perspectiva global, incorporando también la cultura científica.

Los juguetes facilitaron comprensión de conceptos científicos y motivaron al alumnado, que considera adecuada su utilización con su futuro alumnado de en otros niveles educativos (Educación Infantil, Educación Primaria).

Combinar la utilización de los juguetes científicos con otras metodologías activas que implicaran colaboración entre iguales, desarrollo de retos científicos y aplicación práctica de los conceptos trabajados mejoró notablemente resultados anteriores.

## APLICACIONES FUTURAS

Aplicación de los juguetes científicos como recurso didáctico en siguientes ediciones de estas asignaturas, para la comprensión de conceptos de ciencias experimentales y motivación del alumnado.

A tenor de los resultados observados en encuestas y desarrollo de actividades, implementación futura en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los niveles educativos de Educación Infantil y Primaria por el alumnado egresado.

Se pretende desarrollar un repositorio específico sobre juguetes científicos que puedan ser empleados como recurso didáctico en ciencias experimentales, adaptado a los distintos niveles educativos.

## REFERENCIAS DEL PROYECTO

Montejo Bernardo, J.M. (2017). Juguetes científicos para enseñar física y química. Ejemplos de su uso en Educación Primaria. En: Pérez-Aldeguer, S., Castellano-Pérez, G., Pina Calafi, A. (Eds.), *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.

Montejo Bernardo, J.M (2019). Herramientas didácticas lúdicas para maestros de Educación Primaria en sus clases de Ciencias. *Boletín ENCIC, Revista del Grupo de Investigación HUM-974*, 3(2), 54-56.

Torralba-Burrial, A. (2018). Percepción de maestros en formación sobre el potencial de juguetes científicos para la Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Infantil y Primaria. En: REDINE (ed.), *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2018*. Eindhoven, NL: Adaya Press.

Torralba-Burrial, A., Arias, A., & Herrero, M (2018) Evaluación diagnóstica sobre necesidades de aprendizaje para el diseño de una Colección Virtual de fauna como innovación educativa En: *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp 193-198). A Coruña: Universidade da Coruña.

Torralba-Burrial, A., Montejo Bernardo, J.M., Herrero, M. & García Albá, J. (2019) Uso de juguetes científicos en la formación de maestros como recurso didáctico en Ciencias Experimentales. En: *XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo*. Mieres: Universidad de Oviedo.

Torralba-Burrial, A., Montejo Bernardo, J.M., Herrero, M. & García Albá, J. (2019) Formación lúdica de docentes: juguetes científicos en la Didáctica de las Ciencias

Experimentales. En: XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo.  
Mieres: Universidad de Oviedo..

## Juguetes científicos: avanzando en la educación STEM y la Didáctica de las Ciencias Experimentales en la formación inicial de Maestros

A. Torralba-Burrial, J.M. Montejo Bernardo, M. Herrero, D. Álvarez & J. Albá  
Dpto. Ciencias de la Educación (Universidad de Oviedo) torralbaantonio@uniovi.es

### Introducción

La Didáctica de las Ciencias Experimentales en formación de docentes busca facilitar:

- Comprensión ciencias experimentales en el alumnado de los grados.
- Capacitación para dirigir procesos enseñanza-aprendizaje en ciencias experimentales en Educación Infantil o Educación Primaria.

Primordial captar y potenciar interés ciencias, eligiendo como recurso en este proyecto juguetes científicos.

### Contextualización

Proyecto PINN-18-B-018 (curso 2018/19), continuación del proyecto PINN-17-A-066

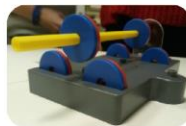
Asignatura	Grado	Curso	Tipo	Alumnado	Profesorado
Conocimiento del Entorno Natural y Cultural	EI	3º	A, Ob	129+138	ATB, JA
Didáctica de las Ciencias Experimentales	EP	3º	A, Ob	239+216	JMMB, ATB, MH
Didáctica del Medio Natural y su Implicación Cultural	EP	3º	A, Ob	182+174	JA, ATB, MH, DA
Taller de Experiencias en el Medio Natural	EI	4º	S, Op	46	JA (solo 2017/18)

A = Anual; EI = Maestro en Educación Infantil; EP = Maestro en Educación Primaria, Ob = Obligatoria; Op = Optativa; S = semestral.

### Metodología: fases



### Didáctica de la Física



Plantean retos que el alumnado debe resolver en grupo tras asimilar conocimientos de fenómenos físicos

### Didáctica de la Química



Rompe con la estructura rígida del aula: globos como electrones en enlace metálico

### Cultura Científica



Aprende historia de la ciencia de forma lúdica: Álbum / juego preguntas científicos

### Didáctica de la Biología



Búsqueda de juguetes manipulativos y que faciliten la observación naturalista

### Metodología STEM



Aprender jugando está bien... ¿y si además creas tus propios juguetes científicos? Construcción por alumnado de juguetes didácticos sencillos (periscopio, ludión, esfera de Magdeburgo...) tras análisis de sus fundamentos científicos

### Consideraciones

- Se seleccionaron, analizaron y explicaron juguetes como recurso didáctico para la formación inicial de docentes en Ciencias Experimentales desde una perspectiva global.
- Se incorporó el aprendizaje por retos, el aprendizaje colaborativo entre iguales, la manipulación, la metodología STEM y la ruptura con la rigidez del espacio del aula en la docencia.
- Los juguetes facilitaron comprensión de conceptos científicos y motivaron al alumnado, que considera adecuada su utilización con sus futuro alumnado de Educación Infantil y de Educación Primaria.

### Difusión: expandiendo el proyecto más allá del aula



**Publicaciones:** AHEDO RALLUY ET AL. 2019 La ciencia en juego: enseñando a través de juegos tradicionales. VII Congreso de Comunicación social de la Ciencia 2019 \* MONTEJO BERNARDO 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). Adaya Press. \* MONTEJO BERNARDO 2018 Piezas de construcción y globos: propuesta didáctica para trabajar contenidos de química con futuros Maestros de Educación Primaria. *Apice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 69-79. \* MONTEJO BERNARDO 2019. Herramientas didácticas lúdicas para maestros de Educación Primaria en sus clases de Ciencias. *Boletín ENIC. Revista del Grupo de Investigación HUM-974*, 3(2), 54-56 \* TORRALBA-BURRIAL 2018. Percepción de maestros en formación sobre el potencial de juguetes científicos para la Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Infantil y Primaria. En: *EDUNOVATIC 2018*. Adaya Press. \* TORRALBA-BURRIAL ET AL. 2018 Evaluación diagnóstica sobre necesidades de aprendizaje para el diseño de una Colección Virtual de fauna como innovación educativa. *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 193-198). Universidad de Coruña. \* TORRALBA-BURRIAL ET AL. 2019. Uso de juguetes científicos en la formación de maestros como recurso didáctico en Ciencias Experimentales. En: *XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo*. Mieres: Universidad de Oviedo \* TORRALBA-BURRIAL ET AL. 2019 Formación lúdica de docentes: juguetes científicos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. En: *XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo*. Mieres: Universidad de Oviedo.

Figura 30. Poster presentado en las JID 2019



Universidad de Oviedo  
Universidá d'Uviéu  
University of Oviedo

JID  
2019 Jornadas de  
Innovación Docente

# XII Jornadas de Innovación Docente

Digital Teachers & Digital Learners.  
Innovar la docencia incorporando  
las Competencias Digitales



**XII JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE 2019 – Libro de Actas**

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

FECHAS: 17 de diciembre 2019 a 20 de enero 2020 (Fase virtual + Jornada Presencial)

Edición: M<sup>a</sup> Aquilina Fueyo Gutiérrez

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Vicerrectorado de Recursos Materiales y Tecnológicos

Centro de Innovación Docente

Recurso en línea: PDF (pp.465)

DL AS 798-2021

ISBN: 978-84-18482-17-5