

# XI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias

Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible



LISBOA, PORTUGAL  
7-10 SEP 2021

## LIBRO DE ACTAS



Organización



Coordinación y dirección





**Actas electrónicas del XI Congreso  
Internacional en Investigación  
en Didáctica de las Ciencias 2021.  
Aportaciones de la educación científica  
para un mundo sostenible, Lisboa,  
Enseñanza de las Ciencias.**

**ISBN:**

978-84-123113-4-1

**Coordinadores de la edición:**

Florentina Cañada y Pedro Reis

**Colaboradores:**

Mónica Baptista,

Isabel Chagas,

María Rocío Esteban Gallego,

Cláudia Faria,

Cecilia Galvão,

Conxita Márquez,

Vicente Mellado Jiménez,

Jesús Sánchez Martín y Luis Tinoca.

**Edita:**

Revista Enseñanza de las Ciencias

El libro de actas es una publicación electrónica de todos los trabajos enviados y aceptados en el XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias (con sede en Lisboa, Portugal, y celebrado de manera virtual del 7 al 10 de septiembre de 2021). El congreso está organizado por la Revista Enseñanza de las Ciencias y coordinado y dirigido por el Instituto de Educação de la Universidade de Lisboa y el Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y matemáticas de la Universidad de Extremadura.

Todas las propuestas que aparecen en el libro de actas electrónico han pasado por un proceso de revisión de doble ciego por dos o tres revisores. En el congreso se han presentado un total de 546 propuestas.

El libro de actas presenta una descripción general de los trabajos en curso relacionados con la investigación en Didáctica de las Ciencias en la comunidad iberoamericana. La publicación muestra los intereses actuales y las áreas emergentes en la comunidad investigadora del ámbito de la Enseñanza de las Ciencias a finales del 2021.

El estilo APA apropiado para hacer referencia al libro de actas electrónico es el siguiente:

Cañada, F. y Reis, P. (Eds). *Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible*. Lisboa: Enseñanza de las Ciencias. ISBN 978-84-123113-4-1

El estilo APA apropiado para hacer referencia a artículos individuales es como sigue:

[Autor (es)]. (2021). [Título del artículo]. *En Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible*, (págs. [Página números]). Lisboa: Enseñanza de las Ciencias. ISBN 978-84-123113-4-1

# Proyecto IndagaSTEAM Escuela en la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria. Percepciones para la transferencia

Cristina García-Ruiz, Verónica Torres-Blanco  
*Universidad de Málaga*

**RESUMEN:** La enseñanza y aprendizaje de las ciencias por indagación es un enfoque didáctico que no solo ayuda a promover una ciudadanía responsable y alfabetizada científicamente, sino que, combinada con orientaciones de tipo STEAM, brinda la oportunidad de acercar los procesos de investigación científica al entorno y contextos reales del alumnado. En este trabajo presentamos el diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa dirigida a maestros y maestras en formación inicial de Educación Primaria, derivada del proyecto IndagaSTEAM Escuela, dedicado a la promoción de la indagación contextualizada en centros educativos de primaria.

**PALABRAS CLAVE:** indagación, STEAM, formación inicial profesorado, Educación Primaria.

**OBJETIVOS:** Este trabajo tiene por objeto desarrollar la competencia profesional docente en indagación, a través de una propuesta formativa planteada para su realización de manera colaborativa y desde una perspectiva multidisciplinar, con la que pretendemos: (1) evaluar las preconcepciones del profesorado de primaria en formación inicial en torno al enfoque de indagación, y su evolución tras la implementación de la propuesta, (2) conocer su percepción sobre el aprendizaje alcanzado, tanto en términos emocionales como cognitivos, y (3) analizar la validez de la propuesta para proporcionar herramientas adecuadas para una correcta promoción del enfoque de indagación en el aula de Primaria.

## MARCO TEÓRICO

El fomento del desarrollo de competencias científicas en el alumnado, que le permitan formar parte de una ciudadanía responsable y crítica, requiere de la aplicación de enfoques de enseñanza innovadores y de carácter activo por parte del profesorado. En este sentido, dentro de las últimas tendencias en didáctica de las ciencias experimentales orientadas a la promoción de la alfabetización científica, la combinación de la enseñanza por indagación junto con orientaciones de tipo STEAM (del inglés, Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) resulta de especial interés (Martín-Páez, Aguilera, Perales-Palacios, y Vílchez-González, 2019), ya que ayuda a promover una transposición didáctica de la investigación científica de manera contextualizada, acercando la visión de la ciencia al entorno del alumnado y apoyando las decisiones que implican el uso responsable de los avances científicos y tecnológicos.

Así, la implementación de propuestas de enseñanza que integren las prácticas de indagación y contextualización no está libre de dificultades (Sáez-Bondía, Cortés-Gracia, Gil-Quílez, y Martínez Peña, 2017), a menudo relacionadas con la falta de experiencia y un pobre conocimiento del contenido pedagógico, pero, también, con toda una serie de percepciones que limitan su puesta en práctica (García-Ruiz, Lupión-Cobos, y Blanco-López, 2019), siendo éstos aspectos que deben ser tenidos en cuenta en la elaboración de los programas de formación inicial del profesorado.

Con el propósito de visibilizar la práctica del enfoque de indagación y su transferencia efectiva al aula de primaria, mediante una visión STEAM integradora que permita acercar la Ciencia y la Tecnología a la escuela, surge el proyecto “IndagaSTEAM Escuela”, dedicado a la cooperación entre centro educativos y universidades. Dentro del contexto del proyecto, se ha realizado una intervención con profesorado de formación inicial (PFI) del Grado de Educación Primaria, con objeto de apoyar las posibles dificultades encontradas por los docentes de primaria al aplicar este tipo de estrategias metodológicas (Aragüés, Gil Quílez, y De la Gándara, 2014) y proporcionar la instrucción y herramientas necesarias que le permitan incorporarlo a su futura práctica docente (Lupión-Cobos y Blanco-López, 2020).

## METODOLOGÍA

En el estudio han participado un total de 121 PFI (85 chicas y 36 chicos) pertenecientes al tercer curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Málaga, que cursaban la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales” durante el primer cuatrimestre del curso 2020/2021. La mayoría de los participantes había accedido al grado desde la especialidad de Ciencias Sociales (66%), y carecía, en el momento de la toma de datos, de experiencia previa en la realización de experiencias de investigación (84%).

La estructura de la intervención, que consistió en tres sesiones de dos horas de duración cada una, se muestra en la figura 1, en la que se recogen los talleres propuestos, traducidos y adaptados al currículum español de primaria desde el proyecto Pri-Sci-Net (Gatt, 2014), dedicado a la elaboración y promoción de actividades de indagación para alumnado de 3 a 11 años. Para conocer más sobre la estructura de las sesiones puede consultarse el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RiUMA), donde se encuentran algunas de las presentaciones y guías docentes elaboradas.

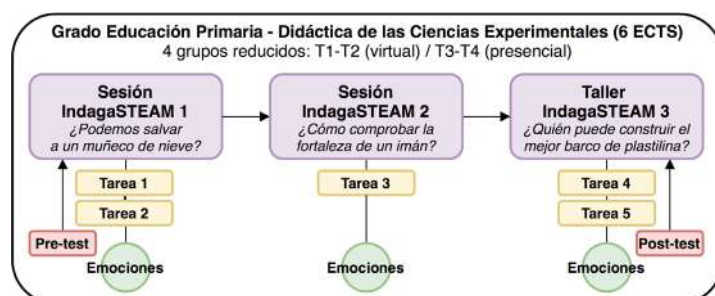


Fig. 1. Estructura de la propuesta de intervención

Los PFI se organizaron en cuatro turnos de intervención (T1-T4), completando así la formación de manera virtual (T1 y T2) o presencial (T3 y T4), y trabajando colaborativamente, dentro de su turno correspondiente, en grupos colaborativos de 5 o 6 miembros.

Para caracterizar el perfil de indagación inicial de los participantes y su evolución tras la intervención, siguiendo la metodología pre/post, se aplicó un cuestionario en escala Likert de cuatro puntos (Engeln, Euler, y Maass, 2013), constituido por 30 ítems que daban cuenta de las percepciones en torno al enfoque de indagación, su proceso de enseñanza-aprendizaje y las posibles dificultades asociadas. Además, se utilizaron cuestionarios de emociones (Jimenez-Liso, Martinez-Chico, Avraamidou, y López-Gay, 2019) *we explored the implementation of scientific practices with special emphasis on model-based inquiry in a secondary science teacher preparation program. Sample: The participants of this study were 26 preservice secondary teachers who engaged in a specially designed sequence that emphasized scientific practices. Purpose: Our aim in this study was to examine the impact of this specially-designed sequence on the participants' views about the usefulness of scientific practices as a pedagogical approach, their intentions in implementing scientific practices as future teachers, and the nature of the emotions they experienced throughout their engagement in the sequence. Design and methods: Data were collected through a questionnaire, which the participants completed following their participation in the sequence. Results: The statistical analysis of the data showed that the majority of the participants:* (a) al finalizar cada una de las sesiones para conocer el perfil emocional de los PFI vinculado al proceso de formación en indagación. El uso de estos instrumentos, junto con las producciones derivadas de las tareas que se plantean en la figura 1, nos permitirá generar una imagen completa del aprendizaje alcanzado por los PFI en torno a la indagación y las emociones asociadas a cada fase del proceso, así como de la validez de la propuesta.

## RESULTADOS

Los resultados preliminares alcanzados en cuanto a la percepción sobre indagación que manifiestan los PFI, revelan una visión favorable de los beneficios de la indagación, relativos a su validez para *afrentar tanto problemas de motivación del alumnado como de aprendizaje* (media de 3.4, respectivamente). Además, observamos una alta consideración hacia la indagación como promotora de las competencias científicas, como el *desarrollo del pensamiento crítico*, la *adquisición de actitudes y valores científicos y hacia la ciencia* o el *desarrollo de la autonomía e iniciativa personal* (todos con media de 3.7). Adicionalmente, estos PFI contemplan que la indagación *ayuda a visibilizar el papel de la ciencia en la sociedad* (media de 3.5). No obstante, los participantes manifiestan una fuerte percepción sobre los requisitos para aplicar la indagación, identificando como principales dificultades la *falta de recursos* (media de 3.0) o el *elevado número de alumnos por clase* (media de 2.7), entre otros.

## CONCLUSIONES

En este trabajo mostramos el diseño y desarrollo de una propuesta formativa orientada a la adquisición de la competencia profesional docente en indagación de futuros docentes de Educación Primaria, proporcionándoles las herramientas necesarias tanto para la comprensión y elaboración de actividades de indagación, como para su aplicación en el aula de ciencias. El análisis preliminar de los resultados del pre-test muestra una buena percepción inicial sobre la indagación, con algunas dificultades identificadas de cara a su puesta en práctica. El posterior análisis de los restantes instrumentos de investigación planteados, tanto con la metodología pre/post-test, como con la comparativa del perfil emocional y las actividades realizadas por este profesorado en formación inicial, nos permitirá evaluar la percepción sobre el aprendizaje alcanzado y la validez de la propuesta formativa, relacionando aspectos sobre el carácter de la indagación (guiada, estructura o abierta), el perfil del alumnado (género, edad, formación anterior), la instrucción recibida (presencial o virtual) y las emociones experimentadas, con sugerencias de proyección de cara a la mejora de futuras implementaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto I+D+i “Ciudadanos con pensamiento crítico: Un desafío para el profesorado en la enseñanza de las ciencias” (PID2019-105765GA-I00) financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, y del Proyecto de Coordinación Docente de Titulaciones Grado y Máster “Desarrollo de competencias docentes en PFI de educación infantil, primaria y secundaria, mediante intervenciones STEAM con proyectos científicos escolares, usando enfoques de contextualización y de indagación en la enseñanza. Coordinación para la transferencia a la práctica educativa”, financiado por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragüés, A., Gil Quílez, M. J., y De la Gándara, M.** (2014). Análisis del papel de los maestros en el desarrollo de actividades de indagación en el practicum de primaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 28, 135–151. <https://doi.org/10.7203/dces.28.3523>
- Engeln, K., Euler, M., y Maass, K.** (2013). Inquiry-based learning in mathematics and science: A comparative baseline study of teachers' beliefs and practices across 12 European countries. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 823–836. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0507-5>
- García-Ruiz, C., Lupión-Cobos, T., y Blanco-López, Á.** (2020). Percepciones de docentes de Educación Primaria participantes en el programa Andalucía Profundiza sobre el aprendizaje cooperativo y por investigación. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 1–15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6536>
- Gatt, S.** (2014). *Inquiry-based activities for primary children* (S. Gatt, Ed.).

**Jimenez-Liso, M. R.,** Martinez-Chico, M., Avraamidou, L., y López-Gay, R. (2019). Scientific practices in teacher education: the interplay of sense, sensors, and emotions. *Research in Science and Technological Education*, 1–24. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1647158>

**Lupi3n-Cobos, T.,** y Blanco-L3pez, . (2020). Ayudando al profesorado a utilizar la indagaci3n y el enfoque STEAM en el aula de ciencias. En D. Cebrián Robles, A. J. Franco-Mariscal, T. Lupi3n-Cobos, M. C. Acebal Exp3sito, y A. Blanco-L3pez (Eds.), *Enseñanza de las ciencias y problemas relevantes de la ciudadanía. Transferencia al aula*. Gra3

**Martín-Páez, T.,** Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., y Vlchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103, 799–822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>

**Sáez-Bondía, M. J.,** Cortes-Gracia, A. L., Gil-Quílez, M. J., y Martínez Peña, B. (2017). Perfiles de maestros en formaci3n ante la enseñanza de las ciencias por indagaci3n. *X Congreso Internacional sobre Investigaci3n en Didáctica de las Ciencias*, 2213–2218.