

30

ENCUENTROS INTERNACIONALES DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



Melilla, 7 a 9 de septiembre de 2022

CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA EN MELILLA

ORGANIZAN



COLABORAN



30 Encuentros Internacionales de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La enseñanza de las ciencias en un entorno intercultural

Benarroch Benarroch, Alicia (editora)

Melilla, 2022

Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones

Nº de páginas: 1469

21 x 29,7 cm

Índice general: pp. 9-25

Índice de autores: pp. 27-33

ISBN: 978-84-338-7039-1 (edición electrónica)

**30 Encuentros Internacionales de
Didáctica de las Ciencias Experimentales**

Melilla, 7, 8 y 9 de septiembre de 2022

Alicia Benarroch Benarroch

(editora)

Comité Organizador

Coordinadora

Dra. Alicia Benarroch Benarroch, *Universidad de Granada (España)*

Vocales

Dr. Sergio David Barón López, *Universidad de Granada (España)*

Dr. Francisco Javier Carrillo Rosúa, *Universidad de Granada (España)*

Dr. Agustín Cervantes Madrid, *Universidad de Granada (España)*

Dra. Gracia Fernández Ferrer, *Universidad de Granada (España)*

Dra. Alicia Fernández Oliveras, *Universidad de Granada (España)*

Dra. Araceli García Yegüas, *Universidad de Granada (España)*

Dra. Verónica Guilarte Moreno, *Universidad de Granada (España)*

Dr. Francisco González García, *Universidad de Granada (España)*

Dra. María Pilar Jiménez Tejada, *Universidad de Granada (España)*

Dr. Francisco Javier Perales Palacios, *Universidad de Granada (España)*

Dra. Sila Pla Pueyo, *Universidad de Granada (España)*

Dra. María Rodríguez Serrano, *Universidad de Granada (España)*

Dra. María del Carmen Romero López, *Universidad de Granada (España)*

Dr. Luis Ruíz Rodríguez, *Universidad de Granada (España)*

Dra. María Ángeles Sánchez Guadix, *Universidad de Granada (España)*

Dra. María Mercedes Vázquez Vílchez, *Universidad de Granada (España)*

Dr. José Miguel Vílchez González, *Universidad de Granada (España)*

Comité Científico

- Dr. Alfonso Pontes Pedrajas**, *Universidad de Córdoba (España)*
Dra. Alicia Benarroch Benarroch, *Universidad de Granada (España)*
Dra. Ana María Criado García-Legaz, *Universidad de Sevilla (España)*
Dra. Ana Dumrauf, *Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*
Dra. Ana María Abril Gallego, *Universidad de Jaén (España)*
Dra. Ana Rivero García, *Universidad de Sevilla (España)*
Dr. Ángel Ezquerro Martínez, *Universidad Complutense de Madrid (España)*
Dr. Ángel Blanco López, *Universidad de Málaga (España)*
Dr. Ángel Luis Cortés Gracia, *Universidad de Zaragoza (España)*
Dr. Antonio Joaquín Franco Mariscal, *Universidad de Málaga (España)*
Dr. Bartolomé Vázquez Bernal, *Universidad de Huelva (España)*
Dra. Conxita Márquez Bargalló, *Universidad Autónoma de Barcelona (España)*
Dra. Cristina Vallés Rapp, *Universidad de Valladolid (España)*
Dr. David Aguilera Morales, *Universidad Isabel I de Burgos (España)*
Dr. Eduardo Ravanal Moreno, *Universidad de Santo Tomás (Chile)*
Dra. Fátima Paixão, *Instituto Politécnico de Castelo Branco (Portugal)*
Dra. Florentina Cañada Cañada, *Universidad de Extremadura (España)*
Dr. Jenaro Guisasola Aranzabal, *Universidad del País Vasco (España)*
Dr. Joao Batista Siqueira, *Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Brasil)*
Dr. John Jairo Briceño, *Universidad Antonio Nariño (Colombia)*
Dr. José Cantó Doménech, *Universidad de Valencia (España)*
Dr. José Manuel Domínguez Castiñeiras, *Universidad de Santiago de Compostela (España)*
Dr. José María Oliva Martínez, *Universidad de Cádiz (España)*
Dr. José Ramón Díez López, *Universidad del País Vasco (España)*
Dr. Juan Carlos Rivadulla López, *Universidad Da Coruña (España)*
Dr. Manuel Mora Márquez, *Universidad de Córdoba (España)*
Dra. María Mercedes Martínez Aznar, *Universidad Complutense de Madrid (España)*
Dra. María Rut Jiménez Liso, *Universidad de Almería (España)*
Dr. Pedro Rocha dos Reis, *Universidad de Lisboa (Portugal)*
Dr. Rafael López Gay, *Universidad de Almería (España)*
Dr. Roque Jiménez Pérez, *Universidad de Huelva (España)*
Dra. Silvina Cordero, *Universidad de Buenos Aires (Argentina)*
Dra. Susana García Barros, *Universidad da Coruña (España)*
Dr. Valentín Gavidia Catalán, *Universidad de Valencia (España)*

Presentación

Los Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales arrancan en 1980 con la primera edición en la ciudad de Granada. Desde entonces, han recorrido una gran extensión de la geografía española, incluso repitiendo en algunas ciudades, como Huelva, Málaga, Almería, Badajoz y A Coruña.

Melilla, esa ciudad española y africana desconocida por muchos, anhelaba llegar a ser también anfitriona de tan importante evento. Y este deseo se ha visto cumplido con la edición número 30, celebrada del 7 al 9 de septiembre de 2022, bajo el lema “La enseñanza de las ciencias en un entorno multicultural”. Con ello, los Encuentros se estrenan en otro continente.

Esta aventura no ha sido fácil. Dio comienzo con una candidatura presentada en la Asamblea Anual de la Asociación de Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales (APICE) celebrada en 2018, durante los 28 Encuentros de A Coruña. Con una enorme satisfacción, aceptamos el acuerdo de que Melilla fuera finalmente la sede de la edición del 2022, pues ello suponía que la Universidad de Granada, ahora en su campus de Melilla, volvía a ser, 30 ediciones y 42 años después, la universidad anfitriona de los Encuentros.

Desde esa euforia inicial hasta la celebración de estos Encuentros, han transcurrido cuatro años y, sobre todo, una pandemia mundial con consecuencias nefastas en todo el planeta. La gran pregunta que nos ha mantenido en vilo ha sido si podríamos llegar a realizar un encuentro presencial. De hecho, ya teníamos los antecedentes de los 29 Encuentros de Córdoba que finalmente tuvieron que realizarse virtualmente. Por ello, se tomó la decisión de adoptar un formato dual, lo que implica duplicar los esfuerzos para que sean del agrado tanto de los asistentes presenciales como de los virtuales. Otra primicia de estos Encuentros.

Una ventaja de este formato dual es que permitía reforzar el carácter internacional de los Encuentros. Para ello, se amplió el comité científico con investigadores relevantes extranjeros y se alimentaron las redes sociales para atraer a participantes de otras latitudes. El propio nombre de los “30 Encuentros Internacionales de Didáctica de las Ciencias Experimentales”, recoge este objetivo. Tercera primicia de estos Encuentros.

Las Actas de los 30 Encuentros Internacionales de Didáctica de las Ciencias Experimentales, que aquí recogemos, muestran que el objetivo por el que se iniciaron estos Encuentros, crear un foro de debate y reflexión sobre la enseñanza de las ciencias, está más vivo que nunca. Y ello no solo por el número de trabajos presentados (entre los distintos formatos de participación - comunicaciones orales y pósteres, simposios y workshops-, se compendian 213 participaciones), sino también por la calidad de los mismos y el aumento de los grupos y proyectos de investigación e innovación que se extienden por todo el estado español y países latinoamericanos.

La organización de estos Encuentros ha recaído en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada y en la Asociación de Profesores e Investigadores de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Han estado precedidos por la sexta escuela de doctorado, que se ha celebrado los días 5 y 6 de septiembre de forma presencial también en la ciudad de Melilla.

Todo ello no hubiera sido posible sin la ayuda de los patrocinadores:

- La Universidad de Granada, a través del Vicerrectorado de Investigación y Transferencia;
- La Ciudad Autónoma de Melilla, a través del Patronato de Turismo;
- La Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla; y
- El Grupo Editorial Anaya.

Asimismo, además de participantes, los siguientes proyectos de investigación han contribuido a financiar los Encuentros:

- El proyecto EduC3: La competencia de cambio climático y el aprendizaje intergeneracional.
- Identificación de contextos científicos en la sociedad. Herramientas para docentes y ciudadanos.
- MOST: alfabetización científica y educación para la sostenibilidad a través de Proyectos de Escuela Abierta.
- La narración como eje para integrar STEAM y el aprendizaje de una segunda lengua: el modelo SeLFiE.
- Cinemática a través de Alicia en el País de las Maravillas.
- Ciudadanos con pensamiento crítico: Un desafío para el profesorado en la enseñanza de las ciencias.

En nombre de nuestra Universidad y de nuestro Departamento, damos las gracias a las entidades colaboradoras en estos encuentros, y, sobre todo, a todas y todos los que han contribuido con aportaciones y trabajos. Sin ellos, sería imposible realizar esta publicación.

Las competencias en salud en la formación permanente del profesorado de la Comunidad Valenciana. <i>Sandra Pilar Tierno, Natalia Mallo-Faure</i>	247
Diseño, implementación y primeros resultados de un curso de formación en Salud Ambiental para el profesorado en activo. <i>Nuria Álvaro Mora, Olga Mayoral García-Berlanga, Valentín Gavidia Catalán</i>	255
2. EDUCACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO: RETOS Y OPORTUNIDADES DESDE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES	
<i>Camilo Ruiz (coord.)</i>	263
A whole school approach towards sustainability: analysis of the school program “recreos residuos cero” (zero waste recess). <i>Anne-Marie Ballegeer, Enzo Ferrari Lagos, Álvaro Lozano Murciego, Camilo Ruiz Méndez</i>	265
Ciencia con consecuencia: la escuela y los maestros como fuente de cultura y vocaciones científicas. <i>Esther Paños Martínez, José Luis Gómez Ramos, Vanessa Ortega Quevedo, Beatriz Fernández Duque, Cristina Moya López, María Antonia López Luengo, Cristina Vallés Rapp, Cristina Gil Puente, Isabel López Cirugeda, Raquel Sánchez Ruiz, José Reyes Ruiz Gallardo</i>	271
Matemáticas para entender cómo enseñar el cambio climático a los futuros maestros. ¿Es suficiente con enseñar conocimientos? <i>Miguel Ángel Fuertes-Prieto, Enzo Ferrari-Lagos, Santiago Andrés-Sánchez, Diego Corrochano, Anne-Marie Ballegeer, María Laura Delgado-Martín, Pablo Herrero-Teijón, Camilo Ruiz</i>	277
Presentación del Cuestionario Actitud hacia la Agricultura Sostenible (CAAS). <i>Marcia Eugenio-Gozalbo, Ligia Isabel Estrada Vidal</i>	283
Una intervención didáctica sobre Cambio Climático y Sostenibilidad dirigida a alumnado y profesorado de Secundaria, en el marco de los ODS. <i>Raquel de Rivas Verdes-Montenegro, Amparo Vilches Peña, Olga Mayoral García-Berlanga</i>	289

WORKSHOPS

El proyecto EduC3: La competencia de Cambio Climático (C3) y el aprendizaje intergeneracional. <i>Camilo Ruiz, José Reyes, Beatriz García Fernández, Antonio Mateos Jiménez, Esther Paños Martínez, María Antonia López, Laura Delgado, Santiago Andrés, Diego Corrochano, Anne Marie Ballegeer, Marcia Eugenio Gozalbo, Olga Mayoral García-Berlanga, Enzo Ferrari, Miguel Angel Fuertes, Pablo Herrero Teijón, Rafael Suárez López, José Luis Gómez Ramos, Manuel García Piqueras, Vanessa Ortega Quevedo, Nicolas Vite</i>	299
Identificación de Contextos Científicos en la Sociedad. Herramientas para docentes y ciudadanos. <i>Ángel Ezquerro, José Eduardo Vilchez, Remo Fernández Carro, Beatriz Pérez-Bueno, Marta Ceballos Aranda, Marta Reina Vázquez, Mercedes Ruiz Pastrana, Sandra Laso Salvador, María Antonia López-Luengo, José Miguel Vilchez-González, Sonia Pamplona, Rafael Campillos, Sergio Marin, Federico Agen</i>	305
MOST: alfabetización científica y educación para la sostenibilidad a través de Proyectos de Escuela Abierta. <i>Marta Romero Ariza, Ana María Abril Gallego, Antonio Quesada, María Martín-Peciña</i>	311

Identificación de Contextos Científicos en la Sociedad. Herramientas para docentes y ciudadanos

Ángel Ezquerro¹, José Eduardo Vílchez², Remo Fernández Carro³, Beatriz Pérez-Bueno², Marta Ceballos Aranda², Marta Reina Vázquez², Mercedes Ruiz Pastrana⁴, Sandra Laso Salvador⁴, María Antonia López-Luengo⁴, José Miguel Vílchez-González⁵, Sonia Pamplona¹, Rafael Campillos¹, Sergio Marin¹, Federico Agen¹

¹ Universidad Complutense de Madrid. angelezq@ucm.es, spamplon@ucm.es, rcampillos@ucm.es, smarines@ucm.es,

² Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (adscrito a Universidad de Sevilla). jvilchez@ceuandalucia.es, bperez@ceuandalucia.es; mceballos@ceuandalucia.es, mreina@ceuandalucia.es

³ Universidad de Castilla - La Mancha. JoseRemo.Fernandez@uclm.es

⁴ Universidad de Valladolid. mercedes.ruiz@uva.es, sandra.laso@uva.es, mlopez.uva@gmail.com

⁵ Universidad de Granada. jmvilchez@ugr.es

RESUMEN: Los conocimientos *de* y *sobre* la ciencia que la ciudadanía necesita para actuar en contextos cotidianos son conocidos como alfabetización científica, y constituyen uno de los objetivos de la educación. Sin embargo, no parece sencillo determinar cuáles son los niveles deseables; ni siquiera hay consenso sobre qué y cómo establecer estos niveles. En el proyecto presentado aquí, nos propusimos inicialmente: (1) desarrollar herramientas metodológicas para ayudar a docentes y ciudadanos a identificar la ciencia presente en contextos sociales; (2) acompañar a los futuros docentes en su indagación sobre estos escenarios con contenidos científicos; (3) promover el desarrollo de propuestas educativas que vinculen el aula con estos entornos; (4) implementar estos diseños en las prácticas en los centros educativos y en las actividades del MNCN-CSIC; y (5) analizar todo el proceso y el efecto económico de estos contenidos.

PALABRAS CLAVE: Formación Profesorado, Alfabetización Científica, Formación Ciudadana, Divulgación Ciencia, Didáctica de las Ciencias.

ABSTRACT: The knowledges *of* and *about* science that citizenry need to behave in everyday contexts are known as scientific literacy and constitute one of the goals of education. However, it does not seem easy to establish which are the desirable levels of scientific literacy; in fact, there is not a consensus about what and how to set these levels. In the project we present here, we proposed: (1) develop methodological tools to help teachers and citizens to identify contexts of science in society; (2) to support future teachers in their inquiry into the scenarios of daily life with scientific content; (3) promoting the development of educational proposals to link the classroom with these social contexts; (4) to implement these designs both in schools and in the MNCN-CSIC; and (5) to analyse the whole process and the economic effect of these contents.

KEYWORDS: Teachers Training, Scientific Literacy, Citizen Education, Science Popularization, Didactics of Science.

ANTECEDENTES

Los miembros del proyecto pertenecemos, en su mayoría, al Grupo de Investigación Neurodidáctica, Ciencia y Sociedad (<https://ncs.ucm.es/>), que reúne investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, el Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (adscrito a la Universidad de Sevilla), la Universidad Castilla-La Mancha, la Universidad de Valladolid y el Museo Nacional Ciencias Naturales-CSIC. En los últimos años, nos hemos centrado en el estudio de la formación de los futuros profesores, en la identificación de contenidos de ciencia en la realidad cotidiana y en la neurodidáctica.

Respecto a la formación del profesorado, hemos detectado cierta progresión desde una enseñanza centrada en los contenidos de la disciplina a otra más centrada en los alumnos y sus necesidades (De Juanas, Ezquerra & Martín del Pozo, 2016).

Respecto a la ciencia presente en la sociedad, nos encontramos con memorándums en organismos multilaterales como la UNESCO (1999) o la Unión Europea (EC, 2005; EU, 2007), evaluaciones internacionales como PISA (OCDE, 2008) o el Eurobarómetro (EC, 2013); y también trabajos como el informe ENCIENDE (COSCE, 2011) o como las oleadas sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología de la FECYT (2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015). El interés plasmado en estos informes también se recoge en los marcos legislativos de casi todos los currículos escolares europeos que se han venido sucediendo a lo largo de los últimos años (COSCE, 2011).

En esta línea se han detectado serias dificultades para determinar qué conocimientos de ciencia tienen o deberían tener los ciudadanos, cómo y dónde actualizarlos, qué agentes intervienen o deberían intervenir en estos procesos, etc. (Ezquerra y Magaña, 2017; Ezquerra, Fernández-Sánchez, Magaña y Mingo, 2017; Ezquerra, Fernández-Sánchez, Martín Garrido y Magaña, 2017; Ezquerra, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015; Ezquerra y Fernández-Sánchez, 2014).

En definitiva, se ha detectado una llamativa falta de vinculación entre los aprendizajes escolares y las necesidades de la ciudadanía. Naturalmente, la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) se ha preocupado de estas cuestiones y se han planteado varios enfoques, como el propuesto por “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (Solomon & Aikenhead, 1994) o la “comprensión pública de las ciencias” (Fensham, 1985). Así, se considera que estos conocimientos conforman una parte fundamental de nuestra cultura (Garmendia & Guisasola, 2015). Sin embargo, no parece existir consenso sobre cuáles deben ser estos saberes, cómo seleccionarlos o cómo trabajarlos; aunque si es posible encontrar convergencia en algunos aspectos.

Por todo esto, pensamos que es enormemente útil para la formación del profesorado y para la alfabetización científica de la población investigar la progresión del conocimiento de los futuros docentes cuando participan en un curso para aprender a enseñar la ciencia presente en la sociedad y los efectos sociales y económicos de estos procesos sobre la ciudadanía. Con esta idea se presentó el proyecto IDENTIFICACIÓN DE CONTEXTOS CIENTÍFICOS EN LA SOCIEDAD. HERRAMIENTAS PARA DOCENTES Y CIUDADANOS (SCIxSOC) (RTI2018-094303-A-I00). Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2018.

OBJETIVOS

Como continuación de los trabajos llevados a cabo por el grupo, planteamos dos grandes tipos de objetivos con sus correspondientes tareas:

Respecto a los estudiantes de Magisterio y Máster de Secundaria:

- **Objetivo:** Analizar cómo el alumnado responde en una situación basada en la indagación de problemas socio-científicos (Chiappetta & Adams, 2004; Rivero, del Pozo, Solís, Azcárate & Porlán, 2017). **Tarea:** Trabajar con nuestros estudiantes en la identificación de contextos sociales con contenidos científico-tecnológicos (Ezquerria, De Juanas & Martín del Pozo, 2015). Se ha desarrollado entre 80 % y 100 %.
- **Objetivo:** Analizar la progresión de conocimiento profesional producido en nuestros futuros docentes al analizar, plantear y situarse en una enseñanza basada en la indagación (Chiappetta & Adams, 2004; Rivero et al., 2017). **Tarea:** Acompañar a nuestros estudiantes en el diseño de propuestas educativas basadas en la indagación (De Juanas, Ezquerria & Martín del Pozo, 2016). Desarrollado 80 %.
- **Objetivo:** Analizar las posibles repercusiones formativas y laborales que se pueden plantear en nuestros estudiantes bajo esta perspectiva de instrucción basada en la indagación y más cercana a la realidad social. **Tarea:** Coordinar la participación de nuestros estudiantes en las actividades del MNCN-CSIC. Los talleres serán desarrollados con las escuelas y con el público familiar que visita el Museo (López García-Gallo, 2015). Con esto también se pretende valorar el efecto laboral de estas iniciativas sobre los estudiantes del grado de magisterio y el máster de secundaria. Desarrollado entre 10% y 30 %.

Respecto al análisis de la alfabetización científica de la población:

- **Objetivo:** Identificar la ciencia presente en la sociedad desde distintos puntos de vista (Ezquerria et al., 2017). La intención es poder triangular los resultados de distintos análisis sobre la ciencia presente en la sociedad. **Tarea:** Diseñar herramientas metodológicas para facilitar el análisis de la ciencia presente en la sociedad (Ezquerria & Magaña, 2017). Desarrollado entre 90 % - 100 %.
- **Objetivo:** Analizar la repercusión social y económica de las propuestas educativas. Por ejemplo: si se plantea una propuesta sobre las bases científico-técnicas de la depuración del agua, se analizará que efectos económico-sociales tendrá que los alumnos adquieran estos conocimientos (Ezquerria, Fernández-Sánchez & Magaña, 2015; Bornmann, 2013; 2012). **Tarea:** Incorporar una valoración socioeconómica a las propuestas educativas planteadas por los futuros docentes (Herrmann-Abell & DeBoer, 2018; Liu & Boone, 2006). Desarrollado 0%. Este objetivo fue abandonado por los problemas derivados de la pandemia.
- **Objetivo:** Analizar las repercusiones sociales de este tipo de iniciativas para los asistentes a los talleres del MNCN (López García-Gallo, 2015) y considerar el permeado social que pueden generar estas actividades (Castellanos, 2008). **Tarea:** Planificar junto al MNCN la creación de talleres sobre cuestiones socio-científicas. Se plantean actividades como parte de la programación educativa del Museo. Desarrollado 20%.

Ante la situación derivada de la pandemia, reordenamos algunos de los objetivos e incorporamos otros.

PRINCIPALES RESULTADOS

En conexión con los objetivos marcados y bajo las circunstancias sanitarias acaecidas hemos podido alcanzar los siguientes resultados:

- Desarrollar el Curso Aprendiendo a Buscar Ciencia en la Sociedad SCIXSOC (Science for Society) en cinco universidades con más de 700 estudiantes docentes en formación. Este trabajo nos ha permitido elaborar un libro sobre cómo aprender a buscar ciencia en la sociedad (Ezquerro, Fernández-Carro, Vílchez, J.E., Vílchez, J.M., 2021). Vílchez, J. M. et al., 2021).
- Identificar las tendencias, la percepción y la actitud hacia la ciencia en docentes en formación (Ezquerro, et al., 2019; Fernández-Carro et al., 2021).
- Analizar ideas y evolución del profesorado en formación sobre cómo utilizar ciencia en contexto en clase (Vílchez, J. M. et al., 2021; López-Luengo et al., 2021; Rodríguez-Arteche et al., 2021; Marin et al., 2021; Laso et al., 2021).
- Desarrollar y aplicar un análisis paramétrico de las emociones en los procesos de aprendizaje de las ciencias a través del software de reconocimiento facial Imotions® a la investigación en DCE (Agen, Ezquerro-Romano y Ezquerro, 2021).
- Desarrollar una patente para su aplicación en la investigación en DCE. El dispositivo *TERMOSENSIMETRO* (Número Patente Nacional: 202030815) permite recoger las sensaciones térmicas y conectarlas con las concepciones sobre calor y temperatura. (Campillejo et al., 2021).
- Instalar un laboratorio de neurodidáctica en la UCM.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el Proyecto IDENTIFICACIÓN DE CONTEXTOS CIENTÍFICOS EN LA SOCIEDAD. HERRAMIENTAS PARA DOCENTES Y CIUDADANOS (SCIXSOC) RTI2018-094303-A-I00 del Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2018 (2019-21).

REFERENCIAS

- Agen, F.; Ezquerro-Romano, I., Ezquerro, A. (2021). Preliminary results of a parametric analysis of emotions in a learning process in science. 14th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA 2021). August 30th to September 3rd, 2021. University of Minho (Braga, Portugal).
- Bornmann, L. (2012). Measuring the societal impact of research. *EMBO reports* 13(8), 673-676.
- Bornmann, L. (2013). What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(2), 217–233. doi: 0.1002/asi
- Campillos, R., Ezquerro-Romano, I., Rodríguez-Arteche, I., Marin, S., Ezquerro, A. (2021). Measuring our own temperature scale(s). From thermal sensations to thermal concepts. 14th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA 2021). August 30th to September 3rd, 2021. University of Minho (Braga, Portugal).
- Castellanos, P. (2008). Los museos de ciencias y el consumo cultural: una Mirada
- Chiappetta, E. L., & Adams, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *The Science Teacher*, 71(2), 46.
- COSCE (2011). Informe Enciende. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas de España. Madrid: Rubes Ed.

- De Juanas, A.; Ezquerra, A.; Martín del Pozo, R. (2016). Methodological trends in teachers who train primary and secondary teachers. *Rev. Bras. Educ.*, 21(65) 391-408.
- EC, European Commission (2005). Europeans, Science and Technology Special Eurobarometer 224/Wave 63.1
- EC, European Commission (2013). EUROBAROMETER: “Responsibly Research and Innovation (RRI), Science & Technology”, Special Eurobarometer 401, Brussels, EC.
- EU, European Union (2007). Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels, European Commission.
- Ezquerra, A., Fernández-Carro, R., Vílchez, J.E., Vílchez, J.M. (2021). Aprendiendo a Buscar Ciencia en la Sociedad. Recursos Didácticos para el Profesorado. Ediciones Pirámide. ISBN: 978-84-368-4586-0.
- Ezquerra, A., Mafokozi, J., Gómez-Campillejo, A., Benítez y Morcillo, J. G. (2019). Tendencias de las investigaciones sobre la ciencia presente en la sociedad: una revisión sistemática. *Enseñanzas de las Ciencias*, 37(3), 31-47. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2727>
- Ezquerra, A.; De Juanas, A.; Martín del Pozo, R. (2015). Estudio sobre las actividades llevadas a cabo en la práctica docente universitaria para la formación inicial del profesorado de Primaria y Secundaria. *Rev. Profesorado y Currículum*, 19 (1) 330-345.
- Ezquerra, A.; Fernández-Sánchez, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 275-289.
- Ezquerra, A.; Fernández-Sánchez, B.; Magaña, M. (2015). Qué contenidos científicos proponen los partidos políticos y su repercusión en la alfabetización científica de la ciudadanía. Estudio sobre el tópico “energía”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 491-507.
- Ezquerra, A.; Fernández-Sánchez, B.; Magaña, M.; Mingo, B. (2017). Analysis of scientific contents of household cleaning products’ labelling and its language implications. *Journal of Turkish Science Education*, 14(1) 73-88.
- Ezquerra, A.; Fernández-Sánchez, B.; Martín Garrido, M.; Magaña, M. (2017). Analysis of scientific content on labels and their educational implications: the case of clothing. *Journal of Science Education*, 18(2) 75-80.
- Ezquerra, A.; Magaña, M. (2017). Identificación de contextos tecnocientíficos en el entorno del ciudadano: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 645-650.
- FECYT (2003); (2005); (2007); (2009); (2011); (2013); (2015). Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Fensham, P.J. (1985). Science for all: A reflective essay. *Journal of Curriculum Studies*, 17, 415-
- Fernández-Carro, R., Benítez, A. E., Vílchez, J. E., Ceballos, M., Reina, M., y Ezquerra, A. (2021). Alfabetización científica de los estudiantes de Educación en España. En 29 Encuentros de Didáctica de las CC. Experimentales (pp. 1271-1278). Córdoba, Universidad de Córdoba y APICE.
- Garmendia, M., & Guisasola, J. (2015). Alfabetización científica en contextos escolares: El Proyecto Zientzia Live!. *R. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2).
- Herrmann-Abell, C. F., & DeBoer, G. E. (2018). Investigating a learning progression for energy ideas from upper elementary through high school. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 68-93. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2727>
- Laso, S, Ruiz Pastrana, M., López Luengo, M.A., Fernández Carro, R., Beneitez, A.E., Ezquerra, A. (2021). Priority matters to be researched according to trainee primary education teachers. Preliminary results. 14th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA 2021). August 30th to September 3rd, 2021. University of Minho (Braga, Portugal).
- Liu, X., & Boone, W. J. (2006). Introduction to Rasch measurement in science education. In X. Liu, & W. J. Boone (Eds.), *Applications of Rasch measurement in science education* (pp. 1–22). Maple Grove, MN: JAMPRESS.
- López García-Gallo, P. (2015). Los programas públicos del MNCN. Propuestas didácticas de divulgación científica para dinamizar el Museo. *Revista de museología*, 64.

- López-Luengo, M.A., Laso-Salvador, S., Ruiz-Pastrana, M., Fernández-Carro, R., Ezquerra, A. (2021) ¿Cuál es la visión de los futuros docentes sobre los temas importantes para la investigación científica? 11º Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Lisboa (virtual) 7 al 10 de septiembre, 2021.
- Marin, S., Campillos, R., Vílchez, J. E., Benítez, A. E., y Ezquerra, A. (2021). Presencia del tema nutrición y alimentación en revistas españolas de didáctica de las ciencias experimentales. 11º Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Lisboa (virtual) 7 al 10 de septiembre, 2021.
- OCDE (2008). Informe PISA 2006, Competencias científicas para el mundo del mañana. Madrid: Santillana.
- Rivero, A., del Pozo, R. M., Solís, E., Azcárate, P., & Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35(1), 29-52.
- Rodríguez-Arteche, I., Fernández-Sánchez, B., Barcenas, A., Laso, S., Campillos, R., Ezquerra, A. (2021). Science in society from a classroom perspective: reflections from future secondary school teachers. 14th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA 2021). August 30th to September 3rd, 2021. University of Minho (Braga, Portugal).
- Solomon, J., & Aikenhead, G.S. (Eds.) (1994). *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- UNESCO (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Adoptada por la Conferencia mundial sobre la ciencia el 1º de julio de 1999, Budapest, Hungría.
- Vílchez, J. M., Fernández-Carro, J. R., López-Luengo, M. A., Ruiz-Pastrana, M., Ceballos, M., Pérez-Bueno, B., Reina, M., Beneitez, A. E., de la Fuente, A., Fernández-Sánchez, B., Bárcena, A.I., López-García-Gallo, P., Ezquerra, A., (2021). Aprendiendo a buscar ciencia en la sociedad. Diseño, estructura e implementación de un curso formativo para futuros docentes. 29 Encuentros de Didáctica de las CC. Experimentales. Córdoba, Universidad de Córdoba y APICE.
- Vílchez, J. M., Vílchez, J. E., Benítez, A. E., Fernández-Carro, R., y Ezquerra, A. (2021). Análisis de las progresiones de las propuestas sobre la ciencia presente en la sociedad en un grupo de maestros en formación inicial. 29 Encuentros de Didáctica de las CC. Experimentales. Córdoba, Universidad de Córdoba y APICE.