

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.

Índice General

LÍNEA 1. EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y SOCIEDAD

COMUNICACIONES

¿Debe intervenir la ciencia en nuestra vida cotidiana? Reflexiones de futuros docentes de Educación Primaria. <i>Marta Reina, Beatriz Pérez-Bueno, Marta Ceballos, José Eduardo Vilchez, José Miguel Vilchez-González, Remo Fernández Carro, Federico Agen, Rafael Campillos Ladero, Sergio Marín Espinosa, Sonia Pamplona, Ángel Ezquerra</i>	35
¿Qué criterios utilizan un conjunto de estudiantes de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) para valorar información sobre ciencia de Internet? <i>Daniel Valverde-Crespo, Antonio de Pro-Bueno</i>	41
¿Qué elementos de naturaleza de la ciencia podría aprender nuestro alumnado con fenómenos meteorológicos extremos? <i>M. Eugenia Seoane, Ileana M. Greca, Irene Arriasecq, Agustín Adúriz-Bravo</i>	47
¿Qué opinan los responsables políticos sobre la gestión del agua en Melilla? Implicaciones para la enseñanza de la ciudadanía. <i>Alejandra Ramírez-Segado, María Rodríguez-Serrano, Alicia Benarroch</i>	53
¿Tienen los docentes en formación distinta percepción sobre pseudociencias y supersticiones que la población general? <i>José Miguel Vilchez-González, José Eduardo Vilchez, Remo Fernández Carro</i>	59
Cambio Climático: retos y problemas en la Formación del Profesorado de Educación Secundaria. <i>Verónica Guilarte, Adrián López-Quirós</i>	65
Concepciones sobre la relación entre el género y la ciencia de formadores de formadores sensibles al género. <i>Pamela Palomera-Rojas, Alejandra Meneses, Carolina Martínez-Galaz</i>	73
Cultura del agua en los libros de texto. <i>Alicia Benarroch, Alejandra Ramírez-Segado, María Rodríguez-Serrano</i>	79
Divulgación de la Geología; despertar y acompañar vocaciones desde una perspectiva de género. <i>Manuela Chamizo Borreguero, Ana Ruíz Constán, Blanca Martínez García, Concepción Fernández Leyva</i>	85
El póster denuncia como estrategia para incorporar el desperdicio alimentario en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. <i>Tatiana Pina, Adriana Antón-Peset, María Calero, Anna R. Esteve, María Ángeles Fernández-Zamudio, Olga Mayoral</i>	91
Elementos de Naturaleza de la Ciencia en las noticias sobre las vacunas y la vacunación de la COVID-19. <i>Francisco José González García, Enrique España Ramos, Aurelio Cabello Garrido, Ángel Blanco López</i>	97
Evolución de la identidad STEM de estudiantes universitarias en un programa de voluntariado. <i>Carme Grimalt-Álvaro, Digna Couso</i>	103
Imagen de la ciencia desde una perspectiva de género en estudiantes de ciclos formativos. <i>Agustina Torres-Prioris, Carolina Martín-Gámez, Alicia Fernández-Oliveras</i>	109
Influencia del conocimiento y la preocupación ambiental en la conducta y la toma de decisiones pro-ambientales. <i>Gloria Rodríguez-Loinaz, Álvaro Antón, José María Etxabe</i>	115
Introducir la perspectiva de género desde un enfoque multicultural. Una propuesta para el aula de secundaria. <i>Jorge J. Pérez-Maceira, Blanca Puig</i>	121

¿Debe intervenir la ciencia en nuestra vida cotidiana? Reflexiones de futuros docentes de Educación Primaria

Marta Reina¹, Beatriz Pérez-Bueno¹, Marta Ceballos¹, José Eduardo Vílchez¹, José Miguel Vílchez-González², Remo Fernández Carro³, Federico Agen⁴, Rafael Campillos Ladero⁴, Sergio Marín Espinosa⁴, Sonia Pamplona⁴, Ángel Ezquerro⁴

¹Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (adscrito a Universidad de Sevilla). mreina@ceuandalucia.es; bperez@ceuandalucia.es; mceballos@ceuandalucia.es; jvilchez@ceuandalucia.es

²Universidad de Granada. jmvilchez@ugr.es

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

⁴Universidad Complutense de Madrid. fagen@ucm.es; rcampillos@ucm.es; smarines@pas.ucm.es; spamplon@ucm.es; angelezq@ucm.es

RESUMEN: El presente trabajo recoge la visión de los estudiantes del Grado de Educación Primaria de cuatro universidades españolas sobre dónde debería intervenir la ciencia en la vida diaria. De sus respuestas emergieron tres familias de categorías. La primera está constituida por *escenarios* como Salud, Tecnología, Alimentación, etc. Además, para algunas de estas situaciones, parte de los alumnos citaron distintas *funciones* de la ciencia y/o *límites* a la misma, estableciéndose así estas otras dos familias de categorías. Tras el análisis frecuencial y de las coocurrencias entre categorías, se obtuvo que Salud y Tecnología fueron los escenarios más citados y en los que más funcionalidad ven los alumnos que tiene la ciencia para su día a día. Sin embargo, es en el ámbito tecnológico donde más necesidad ven de establecer unos límites o condicionantes cívicos a la ciencia.

PALABRAS CLAVE: Ciencia y ciudadanía, Funcionalidad de la ciencia, Docentes en formación, Educación Primaria.

ABSTRACT: In this work, the ideas of Primary teacher trainees from four Spanish universities are collected. They were asked about the different aspects of our daily lives where science should be present. Three categories emerged, the first one being the different *scenarios* where they can find science. The other two are those of the *functions* of science and the *limits* it should have. After the analysis of frequencies and co-occurrences between the first category and the other two, it was found that Health and Technology are the most widely cited by our students and those in which they find more functionality in their daily lives. However, it is in technology where they find more need to establish limits or civic restraints on science.

KEYWORDS: Science and citizenship, Functionality of science, Teacher trainees, Primary teaching.

MARCO TEÓRICO

Es necesario formar científicamente a la población, de manera que sea crítica a la hora de interpretar y, en última instancia, decidir en múltiples cuestiones de su vida cotidiana. Esta formación, que alcanza todos los ámbitos en los que se desenvuelven los ciudadanos, empieza en la escuela. Domènech-Casal (2018) recoge el término anglosajón *Scitizenship*

para referirse a la componente científica de la ciudadanía y reflexiona sobre cómo esta dimensión debe desarrollarse desde el ámbito escolar. La propuesta que dibuja es que nuestros estudiantes crezcan desde pequeños en su capacidad de comprender para decidir y actuar con criterio. Esta visión crítica implica necesariamente estar también abierto a considerar posibles aspectos negativos derivados, por ejemplo, del mal uso de la ciencia (Caballero, Paraná y Coca, 2018). Por otra parte, ciencia y tecnología van de la mano, lo que a menudo conduce en nuestra sociedad a valorar la ciencia por su capacidad para resolver problemas (Acevedo, 2006). Así, con frecuencia importan más los resultados prácticos que la comprensión de los conceptos que hay detrás de estos y que los sustentan. Esto supone un reto en la formación científica del alumnado, pero al mismo tiempo puede ser un aliciente para ellos si se guía adecuadamente. En este sentido y centrándonos en nuestros estudiantes, futuros docentes de Educación Primaria, nos parece importante constatar si saben reconocer la ciencia presente en distintos ámbitos de la sociedad. Este debe ser el primer paso para que en su futuro desempeño profesional puedan identificar dónde hay ciencia, cómo es percibida por la población (y, previsiblemente, por sus alumnos) y contribuir a conseguir la alfabetización científica de la ciudadanía.

METODOLOGÍA

El estudio exploratorio y descriptivo que aquí se presenta forma parte de un trabajo más amplio sobre la identificación de contextos científicos en la sociedad por parte de futuros docentes de Educación Primaria. En su fase inicial, los estudiantes de este Grado debían responder a la pregunta: *¿En qué cuestiones de la vida cotidiana de los ciudadanos debe intervenir la ciencia?* Esta pregunta se formuló en el contexto de un curso para trabajar los aspectos sociocientíficos en la formación de maestros (Vílchez et al., 2021). La visión del profesorado en formación sobre esta cuestión fue recogida de forma individual, sin ninguna consigna previa, en una actividad de aula ligada a su formación en Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Muestra

La actividad fue realizada durante el curso 2019-2020 por 250 estudiantes (191 mujeres y 59 hombres) pertenecientes a cuatro centros universitarios españoles del Grado de Educación Primaria situados en las Comunidades Autónomas de Madrid (63,9%), Andalucía (25,7%) y Castilla y León (10,4%).

Análisis de datos

Con el apoyo del software Atlas.ti, se realizó un análisis del contenido de las respuestas y, tras un proceso iterativo de los investigadores que incluyó la contrastación con la bibliografía, se clasificó la información en familias de categorías. Para el análisis de los datos se calcularon las frecuencias de las categorías y de las coocurrencias.

RESULTADOS

Las respuestas se clasificaron en tres familias de categorías. La primera corresponde a *escenarios* de la vida cotidiana donde los estudiantes creen que debe intervenir la ciencia. Algunos alumnos por iniciativa propia fueron más allá en sus respuestas, considerando algunas de sus aplicaciones, lo que llevó a establecer una segunda categoría denominada *funciones*. Otros propusieron además ciertos *límites* al uso de la ciencia, considerándose así esta tercera categoría.

La Tabla 1 muestra los resultados preliminares de las categorías surgidas del análisis con sus correspondientes frecuencias y descripción.

Tabla 1. Descripción de las categorías y sus frecuencias.

Categoría: <i>Escenarios</i>	Descripción	Frecuencia
Salud	Medicina, bienestar (físico, mental y social), otros.	84%
Tecnología	Avances tecnológicos, TIC (hardware, software), otros.	54%
Medio Ambiente	Energías, recursos y residuos, otros.	49%
Alimentación	Alimentos, nutrición, dieta (equilibrio), procesos (conservación, cocina, envasado, aditivos, etiquetado, etc.)	44%
Educación	Formal, no formal, informal.	30%
Medios de transporte	Mencionan que la ciencia se encuentra detrás de la aparición de los distintos medios de transporte y sus avances.	24%
Acción pública	Economía, política, otros.	17%
Ramas del saber	Mencionan disciplinas científicas o sus objetos de estudio	12%
Medios de comunicación	Tradicionales, RRSS/internet, TIC (herramientas de comunicación), publicidad.	8%
Categoría: <i>Funcionalidad</i>	Descripción	Frecuencia
Funcionalidad y aplicabilidad	La intervención de la ciencia en cuestiones de la vida cotidiana puede ayudar a la formación personal y social, a la funcionalidad personal y social, investigar, arbitrar, divulgador.	45%
Categoría: <i>Límites</i>	Descripción	Frecuencia
Límites y condicionantes cívicos	Éticos/religiosos, Medioambientales, a posibles usos perversos, políticos, discutibles.	7%

Con respecto a la primera categoría, correspondiente a escenarios, Salud es la cuestión de la vida cotidiana donde más debería intervenir la ciencia según el alumnado, con una frecuencia del 84%. Tecnología, Medio Ambiente y Alimentación son, con un 54%, 49% y 44% respectivamente, los escenarios que le siguen en prioridad.

A pesar de ser futuros docentes, la frecuencia del escenario Educación alcanza el 30%, cercano al de Medios de transporte (24%).

Son menos frecuentes, 17 %, 12% y 8% respectivamente, los escenarios de Acción pública, Ramas del saber y Medios de comunicación.

Al analizar la segunda categoría, se encuentra que el 45% de los alumnos considera importante la funcionalidad que puede tener la ciencia en su vida cotidiana. En sus respuestas describen, por ejemplo, cómo la ciencia puede ayudar en la formación personal y/o social, así como en el desarrollo de competencias individuales. Otros argumentos van más en la línea de la toma de decisiones políticas y de gestión para la mejora de la calidad de vida.

Por otro lado, un menor número de alumnos (7%), pero igualmente interesante, también considera la necesidad de marcar unos límites o condicionantes cívicos a la intervención que la ciencia hace en su día a día.

Teniendo solo en cuenta las respuestas de los alumnos que atribuyeron funcionalidad a los escenarios mencionados, se decidió estudiar las coocurrencias entre ambas categorías. El resultado es que los alumnos ven mayor utilidad a la ciencia en escenarios como Salud y Tecnología, 49,6% y 41,6% respectivamente (ver Tabla 2). A continuación, se muestran dos ejemplos ilustrativos: “*Deben intervenir para descubrir nuevos medicamentos que se necesitan o para curar algunas enfermedades que aún no tienen cura*”, “*La salud, con el fin de que con mayor tecnología se podrían diagnosticar problemas o enfermedades de forma más segura y además de forma mucho más rápida*”.

Aunque con menor coocurrencia, también se puede destacar la función que los estudiantes atribuyen a la ciencia en los ámbitos de Medio ambiente, Educación y Alimentación. “*Debería intervenir en cuestiones del medio ambiente para reducir la contaminación, por ejemplo, como se está haciendo con vehículos ecológicos*”.

Tabla 2. Coocurrencias entre las categorías funcionalidad y escenarios de la ciencia.

Escenarios	Salud	Tecnología	Medio ambiente	Educación	Alimentación	Medios de transporte	Acción pública	Ramas del saber	Medios de comunicación
Funcionalidad	49,6%	41,6%	18,6%	14,2%	11,5%	9,7%	6,2%	4,4%	2,7%

En la Tabla 3 se muestra los porcentajes de las coocurrencias entre las categorías de límites y escenarios de la ciencia. De los alumnos que mencionan la necesidad de establecer límites a la ciencia, el 50% se los confiere a Tecnología. Por ejemplo, un alumno responde diciendo que *la ciencia tiene que avanzar, pero buscando un equilibrio. Esto es, estableciendo unos límites científico-tecnológicos para evitar las amenazas que supone*. Un porcentaje menor también ve preciso limitar la acción de la ciencia en escenarios como Medio ambiente (27,8%), Educación (22,2%) y Sanidad (22,2%)

Tabla 3. Coocurrencias entre categorías límites y escenarios de la ciencia.

Escenarios	Tecnología	Medio ambiente	Salud	Educación	Alimentación	Medios de transporte	Acción pública	Medios de comunicación	Ramas del saber
Límites	50,0%	27,8%	22,2%	22,2%	11,1%	11,1%	5,6%	0%	0%

CONCLUSIONES

Tal y como se ha podido comprobar, Salud es el escenario más popular en el que los futuros docentes de Educación Primaria consideran que la ciencia debería intervenir. Este dato coincide con la última encuesta realizada por la FECYT (2019), que mide la percepción social de la ciencia y la tecnología, en donde se muestra que la mayoría de los españoles están bastante interesados en temas relacionados con la medicina y la salud.

Le sigue Tecnología, lo que nos hace pensar que, para ellos, la tecnología y la ciencia forman un tándem perfecto. De hecho, la sociedad demanda más tecnología tanto para mejorar su calidad de vida como para controlar su gestión (Acevedo, 2006).

Una pista de por qué estos dos ámbitos están arriba en el ranking podría ser el hecho de que los ciudadanos, y por tanto nuestros alumnos, tienen la necesidad de desarrollar una competencia científica en estos contextos sociales tan relevantes para poder tomar decisiones adecuadas en su día a día (Ezquerro y Magaña, 2017).

No solo eso; si además atendemos a que la mayoría de los alumnos que han hablado de funcionalidad de la ciencia lo han hecho refiriéndose a estos dos escenarios, podemos pensar que relacionan su importancia con el papel que adquieren en su vida cotidiana. De hecho, esto también ocurre con Medio Ambiente, Alimentación y Educación, que son los siguientes escenarios en importancia. Esto nos hace estar de acuerdo con Acevedo-Díaz (2004) cuando afirma que cualquier educación científica debe comenzar con una declaración explícita de sus finalidades. Si un alumno comprende la utilidad de la ciencia en cuestiones de la vida cotidiana, entonces es posible que experimente un cambio en sus creencias y expectativas, valorando, por tanto, su aprendizaje.

Ocasionalmente, el desarrollo de las tecnologías produce efectos ambientales no deseados (Di Bello, 2010). Desde hace tiempo múltiples movimientos han cuestionado la neutralidad de la ciencia y el carácter necesariamente benéfico de las nuevas tecnologías (García Guerrero y Foladori, 2015). El hecho de que nuestros alumnos mencionen de forma espontánea unos límites de acción para la ciencia en su vida diaria merece un análisis más profundo que se realizará, junto con el de las funcionalidades, en estudios posteriores.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el proyecto *Identificación de Contextos Científicos en la Sociedad. Herramientas para Docentes y Ciudadanos* (RTI2018-094303-A-I00) del Ministerio de Economía y Competitividad, correspondiente al 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 2019-21.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias* 1(1), 3-16.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i1.01
- Acevedo, J. A. (2006). Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 3(2), 198-219.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2006.v3.i2.03
- Caballero, I., Paraná, A. y Coca, J. R. (2018). Reflexiones teóricas sobre la necesidad de humanizar las ciencias experimentales en los procesos didácticos. *Argumentos de Razón Técnica* 21, 13-24.
<http://doi.org/10.12795/Argumentos/2018.i21.01>
- Di Bello, M. E. (2010). El problema de la utilidad social del conocimiento científico en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. *Question/Cuestión* 1(27).
<https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/1017>.
- Domènech-Casal, J. (2018). Comprender, Decidir y Actuar: una propuesta-marco de Competencia Científica para la Ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1), 1105.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2018.v15.i1.1105>
- Ezquerro, A. y Magaña, M. (2017). Identificación de contextos tecnocientíficos en el entorno del ciudadano: estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias* (Extra), 645-650.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT (2019). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología, 2018*. Ministerio de Ciencia e Innovación. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- García Guerrero M. y Foladori G., (2015). Los límites del enfoque técnico en las Nanotecnologías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(3), 508-519.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i3.08
- Vílchez, J. E., Fernández-Carro, J. R., López-Luengo, M. A. et al. (2021). Aprendiendo a buscar ciencia en la sociedad. Diseño, estructura e implementación de un curso formativo para futuros docentes. En *29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp.352-360). APICE y Universidad de Córdoba. ISBN: 978-84-09-28033-9