



Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias
ISSN: 1697-011X
revista.eureka@uca.es
Universidad de Cádiz
España

Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial

García-Ruiz, Cristina; Torres-Blanco, Verónica; Lupión-Cobos, Teresa

Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 19, núm. 3, 2022

Universidad de Cádiz, España

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92070576008>

DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3603

Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial

Analysis of health literacy on COVID-19 in Primary Education pre-service teachers

Cristina García-Ruiz

Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Málaga, España
crisgarcia@uma.es

 <https://orcid.org/0000-0002-9623-7832>

DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3603

Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3603
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92070576008>

Verónica Torres-Blanco

Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Málaga, España
vtorres@uma.es

 <https://orcid.org/0000-0001-9009-1951>

Teresa Lupión-Cobos

Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Málaga, España
teluco@uma.es

 <https://orcid.org/0000-0002-6937-7178>

Recepción: 26 Julio 2021

Revisado: 24 Enero 2022

Aprobación: 20 Mayo 2022

RESUMEN:

Este estudio analiza el nivel de alfabetización en salud que muestran 44 maestros y maestras en formación inicial del grado de Educación Primaria (PFI), tras participar en una actividad de indagación dirigida por la argumentación en torno al dilema socio-científico de la vacunación sobre COVID-19 y la posterior elaboración de transposiciones didácticas que estos futuros docentes diseñaron como sus propuestas de enseñanza para el tratamiento en el aula de ciencias. Empleando la rúbrica IDA (indagación dirigida por la argumentación), que evalúa la comprensión del contenido y el contexto científico asociados a estos enfoques didácticos, valoramos el grado de adquisición de cada uno de ellos alcanzado por estos futuros docentes. Las puntuaciones obtenidas en la rúbrica (alta, media y baja) y el análisis cualitativo de las propuestas didácticas que diseñaron se vinculan con los diferentes niveles de jerarquía de la alfabetización en salud (funcional, comunicativo y crítico) para dar una idea del grado de adquisición. Los resultados muestran un grado medio-alto en los niveles funcional y comunicativo, y un grado bajo en el nivel crítico, asociado este último al desarrollo de acciones comunitarias en el ámbito educativo, revelando la necesidad de profundizar en acciones formativas que involucren a este profesorado en la vertiente más social de la ciencia.

PALABRAS CLAVE: Formación inicial del profesorado, Educación Primaria, COVID-19, alfabetización en salud, enseñanza de las ciencias por indagación, argumentación.

ABSTRACT:

This study analyses the level of health literacy exhibited by 44 Primary Education pre-service teachers (PST) after participating in an argument-driven inquiry around the socio-scientific dilemma of vaccination on COVID-19 and the subsequent elaboration of educational transpositions for its treatment in the science classroom. Employing the ADI rubric (argument-driven inquiry), which evaluates the understanding of the content and the scientific context associated with these educational approaches, we value the degree of acquisition of each one of them. The scores obtained in the rubric (high, medium and low) and qualitative analysis of the proposals designed are linked to the different hierarchy levels of health literacy (functional, communicative and critical) to give an idea of the degree of acquisition. The results show a medium-high grade in the functional and communicative levels, and a

low grade in the critical level, the latter associated with the development of community actions in the educational field, revealing the need to deepen in training actions that involve these teachers in the social role of science.

KEYWORDS: Pre-service teaching, Primary Education, COVID-19, health literacy, inquiry-based science education, argumentation.

INTRODUCCIÓN

A comienzos del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la COVID-19 como una nueva pandemia global (Sohrabi *et al.* 2020), afectando desde esa fecha a más de un millón de personas en todo el mundo. Datos que nos reclaman la necesidad de una mejora sobre su prevención, seguimiento y actualización informativa. Sin embargo, debido a los bajos niveles de alfabetización científica de determinados países, así como al acceso de abundante cantidad de información, a menudo de mala calidad, proliferando contenidos e informaciones pseudocientíficas con noticias falsas y bulos, se ha acrecentado la necesidad acuciante de fundamentar una sólida formación científica ciudadana en contextos tan sensibles como el de la salud (Uskola 2016).

Un acercamiento para su tratamiento en el ámbito educativo es el abordaje de controversias socio-científicas en torno a cuestiones éticas, sociales, económicas, ambientales y políticas, como es el caso de la generación de nuevas vacunas y los procesos globales de vacunación como los planteados con anterioridad en el caso de la gripe (Lundström *et al.* 2012). Su gestión desde la construcción del conocimiento científico de la temática, a través de la argumentación y la toma de decisiones asociadas (Jiménez-Aleixandre 2010) contribuye a la promoción de la competencia científica. Entre las ventajas de esta orientación numerosos autores reivindican la relevancia ofrecida al alumnado que experimenta problemas reales relacionados con los que tiene que confrontar en su vida diaria, con un alto potencial de generación de interés, motivación e iniciativa hacia el aprendizaje (Solbes 2019), mejorando el conocimiento de estas cuestiones el bienestar de los individuos, las sociedades y los ambientes, y potenciando sus competencias de investigación y de ciudadanía (Bencze y Carter 2011).

En este contexto sanitario, la alfabetización científica, se racionaliza como el conocimiento científico imprescindible necesario para enfrentarse al mundo actual en su vertiente más social, la alfabetización en salud (Fauzi *et al.* 2020, Lazcano-Ponce y Alpuche-Aranda 2020). Esta puede entenderse como la capacidad de obtener, procesar y comprender la información y los servicios básicos necesarios para tomar decisiones de salud adecuadas, y se basa en la interacción de las habilidades del individuo con los contextos sanitarios y los factores socio-culturales del entorno próximo (Institute of Medicine 2013, European Union 2014). Así, los bajos niveles de alfabetización en la sociedad originan una disminución de conductas preventivas (Castro-Sánchez *et al.* 2016), frente a la tasa de contagio del virus y mitigación de sus efectos, suponiendo un reto social, ya que una ciudadanía con pobres conocimientos de salud se traduce en un mayor riesgo de contraer la infección.

En conexión con el ámbito educativo, todavía existe una escasa investigación que proporcione información sobre el éxito de diferentes intervenciones que promuevan el desarrollo de la alfabetización en salud (Nutbeam *et al.* 2018). Así, mejorar la alfabetización en salud se manifiesta como la necesidad que presentan las nuevas generaciones para aprender y comprender, ya desde los primeros años, conceptos y habilidades científicas básicas que les permitan realizar una toma de decisiones saludable. En su desarrollo es importante contemplar las aproximaciones al concepto actual de salud para desde ellas concebir su educación en la escuela (Gavidia 2013). Es por tanto necesario que la alfabetización en salud, sea contemplada tanto a nivel personal como comunitario, para que promueva “un incremento de los conocimientos, una mayor motivación y el logro de competencias específicas para acceder, entender y utilizar la alfabetización en salud en la escuela de manera que promueva y mantenga una buena salud” (Nutbeam 2009). A todo ello contribuye la obligatoriedad de la educación en la etapa infantil y juvenil, siendo en ese rango de edad cuando el alumnado

se encuentra más receptivo hacia el aprendizaje, adquiriendo los principales hábitos en salud (Gavidia 2021, Gavidia *et al.* 2019).

ALFABETIZACIÓN EN SALUD EN LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES

La relación entre alfabetización científica y alfabetización en salud, a pesar de considerarse ésta última como una derivación de la primera, puede llegar a ser compleja. Según la definición de la Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2017), la alfabetización científica se dirige a la formación de ciudadanía responsable, capaz de abordar con éxito problemas y desafíos surgidos de contextos relacionados con la salud, el consumo de materiales y energía o el estilo de vida, en las que la comprensión de la ciencia (o la capacidad de interactuar con la ciencia) resulta fundamental para tomar decisiones cívicas que dirijan a una mejor calidad de vida. Aunque con múltiples acepciones descritas en la literatura (Norris *et al.* 2014), para la alfabetización científica sí se establece un marco común de competencias necesarias que aborda: explicar los fenómenos científicamente (reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una variedad de fenómenos naturales y tecnológicos), evaluar y diseñar la investigación científica (describir y valorar las investigaciones científicas y proponer formas de abordar las cuestiones científicamente) e interpretar datos y evidencias científicamente (analizar y evaluar datos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones y sacar conclusiones científicas apropiadas). No obstante, para algunos autores, los elementos clave de la alfabetización científica no incluyen únicamente conocimiento y capacidades sino un conjunto particular de disposiciones y hábitos mentales (National Academies of Science, Engineering and Medicine 2016).

Respecto a la definición de alfabetización en salud, Sørensen *et al.* (2012, p. 3), en una revisión bibliográfica, concluyen que “la alfabetización en salud está ligada a la alfabetización e implica el conocimiento, la motivación y las competencias de las personas para acceder, comprender, valorar y aplicar la información sanitaria con el fin de emitir juicios y tomar decisiones en la vida cotidiana en relación con la asistencia sanitaria, la prevención de enfermedades y la promoción de la salud para mantener o mejorar la calidad de vida durante el curso de la vida”. Así, podemos observar algunos nexos entre alfabetización en salud y alfabetización científica, como la capacidad de participación ciudadana, un aspecto vertebrador en la primera, y emergente en la segunda, orientada a la importancia de los sistemas sociales y cómo estos favorecen o limitan la acción alfabetizada (National Academies of Science, Engineering and Medicine 2016).

A pesar de la variabilidad conceptual, uno de los modelos de alfabetización en salud más consensuado es el descrito por Nutbeam (2008), que clasifica las capacidades relacionadas en tres niveles de jerarquía, funcional, comunicativo y crítico, y cuya relación se recoge en la figura 1.



FIGURA 1
Modelo conceptual de alfabetización en salud adaptado de Nutbeam (2008).

Dada la relevancia de los tres niveles jerárquicos para la formación inicial de docentes, en este artículo usaremos este modelo de alfabetización en salud para analizar la competencia de los PFI al respecto.

Retos para la transposición didáctica en PFI

El currículo de primaria comprende entre los contenidos comunes a las tres etapas (primer, segundo y tercer ciclo), un bloque temático dedicado a “El ser humano y la salud”, incluyendo aspectos relacionados con el conocimiento de las principales enfermedades que afectan al organismo, así como la creación de hábitos saludables para prevenir enfermedades, fomentando una conducta responsable (Ministerio de Educación Cultura y Deporte [MECD] 2014). El desarrollo de estos aspectos relacionados con la alfabetización en salud requiere de un profesorado que realice una transposición didáctica contextualizada a situaciones reales, como la actual situación de emergencia sanitaria por la COVID-19, planteando a su alumnado cuestiones relacionadas con la identificación, transmisión y tratamiento de enfermedades infecciosas, y la creación de hábitos de prevención. Es decir, contemplando en la transposición didáctica a realizar la participación de una formación científica que otorgue una importancia clave ante la actitud y la intención de conducta frente al virus y frente a la vacuna desarrollada contra el mismo (Varela *et al.* 2021).

Dado que para ello los docentes han de considerar no solo el aprendizaje dentro del ámbito escolar, sino el contexto familiar, político o social (Schulz 2014), desde la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE), diversos autores señalan el uso de prácticas científicas como la argumentación o la indagación como medio para construir conocimiento científico en el aula a través de controversias socio-científicas (como, en nuestro caso, la vacunación para la prevención de la COVID-19). Estos enfoques favorecen la actitud hacia la ciencia de los alumnos, además del pensamiento crítico, la capacidad de argumentación y de toma de decisiones (Sadler y Dawson 2012; Díaz y Jiménez-Liso 2012). Al mismo tiempo las controversias científicas son intrínsecas a la construcción de conocimiento científico y muestran el conflicto científico como un proceso común en la ciencia.

Sin embargo, el uso de estas prácticas científicas conlleva numerosas dificultades para el PFI, manifestándose no solo en sus percepciones iniciales al respecto (Loukomies *et al.* 2018), sino en las habilidades docentes relacionadas, como la incapacidad para construir argumentos o justificaciones en situaciones de la vida diaria (Maguregi *et al.* 2017), o para comprender el verdadero significado de la indagación en el aula, como transposición didáctica de la investigación científica, entre otros aspectos (Constantinou *et al.* 2018). Estas dificultades además se incrementan en el caso de los docentes de Educación Primaria, cuyo nivel en conocimientos y habilidades científicas es bajo, debido a su falta de formación anterior (Vilchez y Bravo 2015), poniendo en evidencia el interés de desarrollar programas formativos específicos que promuevan ambos enfoques didácticos. Así, en el caso de la toma de decisiones del PFI sobre la vacunación frente a la COVID-19, Rodríguez-Losada *et al.* (2021) (aunque en un estudio con estudiantes del grado de Educación Infantil), concluyen que este alumnado presenta un conocimiento ingenuo sobre diversas dimensiones relativas a la vacuna y la vacunación. En su estudio indican la relevancia que tiene en ello la publicación de noticias falsas en los medios de comunicación y su contribución en una desconfianza hacia la ciencia, en particular hacia la vacuna del COVID-19, debido a la percepción de “ciencia exprés” que tienen los alumnos en relación al desarrollo y validación de la vacuna (López-Goñi 2020).

Por ello, este trabajo explora la preparación de este PFI para movilizar conocimientos y habilidades sobre salud asociados a la COVID-19, como medio para desarrollar propuestas didácticas adaptadas a promover la alfabetización en salud en el aula de primaria. Para ello, nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

• *¿Cuál es el nivel de alfabetización en salud de los PFI de Educación Primaria en cuanto a los niveles de jerarquía funcional, comunicativo y crítico, tras recibir una instrucción en los enfoques de enseñanza de contextualización y de utilización de prácticas científicas?*

• *¿Qué tipo de propuestas didácticas, adaptadas a promover la alfabetización en salud, elaboran estos futuros docentes tras el programa formativo para su transposición didáctica al aula de primaria?*

METODOLOGÍA

Contexto

La experiencia, en el marco de un proyecto de coordinación para promover competencias docentes para la transferencia a la práctica de enfoques de enseñanza usando contextualización y prácticas científicas (Lupión-Cobos *et al.* 2020) se aplicó durante el curso 2020/2021, con PFI en la asignatura de DCE, ubicada en el primer cuatrimestre y de carácter obligatorio en la titulación del grado. En su programa incluía aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia, la educación científica, enfoques innovadores de enseñanza de las ciencias desde el tratamiento de las prácticas científicas (indagación, argumentación y modelización), con especial énfasis en su tratamiento curricular, así como aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje de las ciencias y su evaluación. A través de un enfoque de enseñanza activo, su modalidad virtual (debido a la adaptación por la COVID-19) incluía actividades formativas de carácter expositivo, trabajos de campo, actividades prácticas y de indagación (Lupión-Cobos *et al.* 2021), así como debates y seminarios específicos (abordándose la identificación de cuestiones relevantes asociadas a contextos de interés, búsqueda y selección de fuentes de información, identificación de ideas y evidencias científicas clave, interpretación y análisis de datos, toma de decisiones y comunicación de resultados). Desde una perspectiva de trabajo autónomo y cooperativo, los PFI pudieron adquirir hábitos y destrezas necesarios para el aprendizaje de las ciencias experimentales, desarrollando su capacidad de promoverlo entre el alumnado, fomentando, entre otros aspectos, actitudes positivas hacia la DCE. Una síntesis de la programación didáctica, con las competencias asociadas según establece el Real Decreto 1393/2007 (Ministerio de Educación y Ciencia [MEC] 2007) puede consultarse en la figura 2.

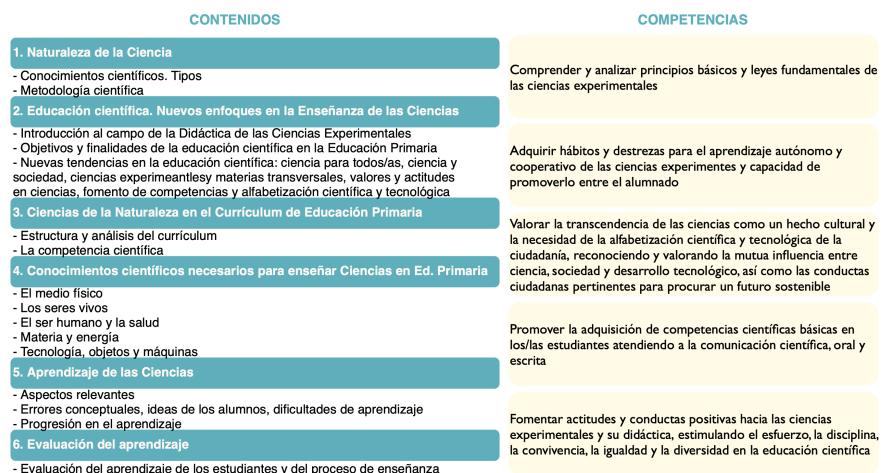


FIGURA 2

Contenidos y competencias asociadas a la asignatura de DCE del Grado de Educación Primaria

Con objeto de analizar las capacidades de indagación y argumentación dirigidas a la promoción de la alfabetización en salud, tras la realización de un breve programa de inmersión en la enseñanza de las ciencias por indagación y la contextualización (García-Ruiz y Torres-Blanco 2021), se diseñó una actividad voluntaria centrada en la COVID-19, para profundizar en las competencias argumentativas de los PFI. En ella, tras presentar datos del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS)^[1] sobre la intención de vacunación de la población española previa al comienzo de la actual campaña de vacunación, se pedía, por un lado, realizar una búsqueda de noticias sobre la importancia de las vacunas contra el coronavirus, analizando y reflexionando sobre sus implicaciones en la vida diaria, a través de la explicitación de objetivos y descripción del procedimiento de análisis, la argumentación y el uso de evidencias, y la calidad y estilo de la escritura

(siguiendo el modelo de indagación dirigida por la argumentación, en adelante, IDA, desarrollada por Walker *et al.* (2011)). Por otro, realizar una transposición didáctica para cualquier ciclo de educación primaria, que reflejara el aprendizaje adquirido de una manera práctica y adaptada a la futura labor educativa del estudiante, incorporando estos enfoques de enseñanza de las ciencias a través de un análisis de conocimientos científicos y curricular, en torno a un contexto de controversia socio-científico tan relevante como la vacunación (Solbes 2019).

Participantes

Los participantes en esta investigación fueron 44 estudiantes de dos grupos que cursaban la asignatura DCE. Ambos siguieron un proceso de instrucción equivalente, consensuado por las docentes y coautoras de este trabajo, por lo que, a efectos de investigación, se consideran como un único grupo de estudio.

Instrumentos

Para la recogida de datos se utilizaron reflexiones en torno a la búsqueda de noticias sobre vacunación, a las que se les aplicó la rúbrica adaptada del modelo IDA. Esta rúbrica (figura 3), cuyo objetivo es proporcionar un mecanismo para que los estudiantes mejoren su razonamiento y comprensión del contenido y contexto científicos, así como el proceso de escritura, está formada por 12 ítems categorizados en tres grandes grupos (explicación de objetivos y descripción del procedimiento de análisis, argumentación y uso de evidencias, calidad y estilo de escritura), utiliza una escala de tipo Likert de 4 puntos (0 = no incluido, 1 = pobre, 2 = suficiente, 3 = bien). Las puntuaciones así obtenidas oscilan entre 0 y 36, indicando las más altas una mayor calidad en la actividad realizada.

CRITERIOS	Sección 1. INDAGACIÓN	
		<i>Explicación de objetivos y descripción del procedimiento de análisis</i>
		Se describe el concepto a investigar y por qué es útil o necesario
		Se describe el problema a resolver, explicitando tanto la pregunta de investigación como los objetivos
CRITERIOS	Sección 2. ARGUMENTACIÓN	
		<i>Argumentación y uso de evidencias</i>
		Se proporciona una explicación bien articulada que da respuesta a la pregunta de investigación
		Se emplean evidencias genuinas, presentadas de manera apropiada, para apoyar la explicación
		Se aportan suficientes evidencias válidas para apoyar la explicación
CRITERIOS	Sección 3. ESCRITURA	
		<i>Calidad y estilo de escritura</i>
		El razonamiento es suficiente y apropiado
CRITERIOS	La escritura tiene un propósito y estructura correctos, con un ritmo y fluidez apropiados	
	La elección de palabras (y terminología en general) es apropiada	
	Se siguen las normas de gramática, ortografía y puntuación adecuadamente	
0-12 puntos		
0-15 puntos		
0-6 puntos		

FIGURA 3
Rúbrica IDA adaptada de Walker *et al.* (2011).

Además, se recogieron las transposiciones didácticas desarrolladas por los PFI, que atendían a la siguiente estructura (figura 4).

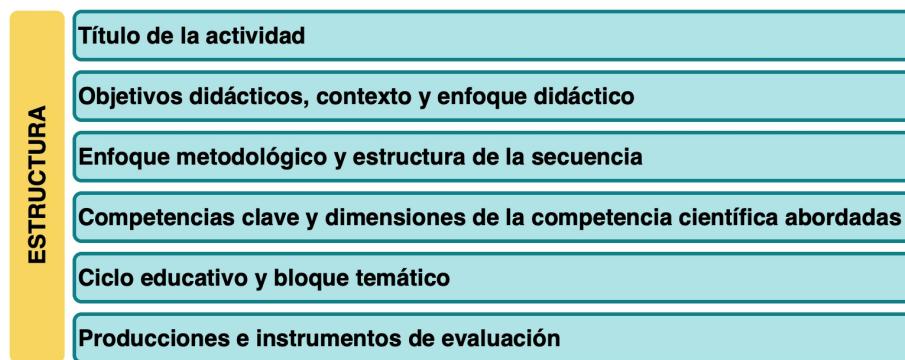


FIGURA 4
Estructura de las transposiciones didácticas elaboradas.

Procedimiento de análisis

El análisis de datos siguió un método mixto combinando enfoques cuantitativos y cualitativos (Bryman 2006) en torno a tres estrategias. Primero, el análisis cuantitativo de los procesos IDA a través de la valoración de las reflexiones de los PFI aplicándoles la rúbrica correspondiente. Seguidamente, el análisis cualitativo de las propuestas didácticas mediante un proceso de categorización con el programa ATLAS.ti (versión 9.0.20.0), segmentando la información en diferentes categorías relevantes para el estudio (objetivos didácticos y ámbitos de interés del contexto de las noticias seleccionadas, restantes elementos curriculares, secuencia y tipología de actividades y desarrollo competencial abordado desde ellas). En el caso de los objetivos didácticos, se codificaron en base a cuatro tipos principales, en función de su relación con la alfabetización en salud y el pensamiento crítico (OD1), con las implicaciones sociales y éticas (OD2), con la promoción de la investigación científica (OD3) y con la motivación y las actitudes hacia la ciencia (OD4). Por su parte, los ámbitos de interés del contexto de las noticias seleccionadas se distribuyeron en tres códigos: noticias relacionadas con aspectos políticos y sociales (en esencia, el nivel más externo de las controversias socio-científicas) (CX1), noticias en las que se trata la importancia de la vacuna (abordando un punto de vista más interno, con la incorporación de aspectos más cercanos a decisiones o comportamientos personales) (CX2), y noticias relacionadas con la investigación científica sobre vacunas (CX3). Finalmente, se establece la relación de los resultados de ambos análisis (cuantitativo y cualitativo) para obtener una visión global respecto al nivel de capacidades puestas en prácticas por los PFI sobre alfabetización en salud.

Para establecer el nivel de alfabetización en salud de los PFI, una vez completados los análisis mencionados, recurrimos al modelo de jerarquías descrito por Nutbeam (2008). Los niveles de jerarquía funcional y comunicativo de alfabetización en salud mostrados por los PFI, entendidos ambos como la capacidad de comprensión y aplicación de la información en salud, aspectos íntimamente relacionados con las habilidades asociadas a las prácticas científicas de argumentación e indagación, quedarían definidos por los resultados procedentes de las reflexiones sobre la búsqueda de noticias sobre vacunación y su cuantificación a través de la rúbrica IDA. El nivel crítico se concreta para este trabajo en el desarrollo de acciones comunitarias, como las transposiciones didácticas al aula, por lo que el análisis cualitativo de las propuestas de enseñanza-aprendizaje proporcionará información al respecto. Este nivel se traduciría, según Nutbeam (2008), en una mayor capacidad para influir en las normas sociales e interactuar con los grupos sociales, empoderando a la comunicación y reflejado en producciones propias como las propuestas de transposición didáctica.

Dos de las co-autoras de este artículo, investigadoras y docentes responsables de los cursos implicados en la experiencia realizaron el análisis de los resultados, completando las lecturas y codificaciones de las reflexiones y transposiciones didácticas de forma independiente (Saldaña 2009), y garantizando la confidencialidad de los datos, fortalecida a través de discusiones y acuerdos por consenso posteriores.

RESULTADOS

Sobre las reflexiones de la vacuna de la COVID-19

A partir de una noticia sobre la intención de vacunación española, se analizó la calidad de las reflexiones de los PFI, utilizando el cálculo de la media alcanzada con la aplicación de la rúbrica IDA sobre la misma (tabla 1). Tras comprobar el carácter no paramétrico de la distribución de los datos, se realizó un estudio estadístico con el programa RStudio (versión 1.3.1093). Utilizando las pruebas H de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney para variables políticas y dicotómicas, respectivamente, se estableció un valor del coeficiente de correlación p inferior a 0,05 para asumir la existencia de diferencias significativas entre las categorías. Los valores estadísticos obtenidos en el test de Kruskal-Wallis ($H = 305,50, p < 0,01$) demuestran la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles de calidad referidos en la tabla 1. Paralelamente, los resultados del test de Mann-Whitney entre los PFI que exhibieron una calidad alta y los que obtuvieron una calidad media fueron $z = -4,72, p = 0,00$, mientras que los obtenidos en la comparación entre las calidades media y baja, fueron $z = -2,34, p = 0,02$, y entre las calidades alta y baja, $z = -2,15, p = 0,03$, aseverando las diferencias entre los tres grupos de clasificación.

TABLA 1

Distribución total de la media de puntuación obtenida por los PFI en la rúbrica IDA.

Calidad	Balance total			
	N	%	Media	SD
Alta (puntuaciones iguales o superiores a 25)	10	22,7	27,7	1,8
Media (puntuaciones entre 13 y 24)	32	72,7	18,6	3,7
Baja (puntuaciones iguales o inferiores a 12)	2	4,5	10,5	0,7

Las puntuaciones totales que corresponden a cada sección (indagación, argumentación y escritura) se dividieron en tres grupos (alta, media y baja) a criterio de las autoras, quedando la siguiente distribución (tabla 2).

TABLA 2

Clasificación de los rangos de calidad por secciones de la rúbrica IDA.

Calidad	Alta	Media	Baja
Indagación	≥ 9 puntos	Entre 5 y 8 puntos	≤ 4 puntos
Argumentación	≥ 11 puntos	Entre 6 y 10 puntos	≤ 5 puntos
Escritura	≥ 7 puntos	Entre 4 y 6 puntos	≤ 3 puntos

La tabla 3 muestra la distribución de las medias de puntuaciones de PFI por sección de la rúbrica IDA. La mayoría de los participantes exhibe una calidad media en las tres secciones (54,5% en indagación, 54,5% en argumentación y 52,3% en escritura), destacando un 29,5% de los PFI con una calidad baja en la escritura.

TABLA 3

Distribución por secciones de las medias de puntuación obtenidas por los PFI en la rúbrica IDA.

Calidad	Sección											
	Indagación			Argumentación			Escritura			Media	SD	
	N	%	Media	N	%	Media	SD	N	%			
Alta	15	34,1	9,5	0,6	12	27,3	11,5	0,7	8	18,2	7,0	0,0
Media	24	54,5	6,5	1,1	24	54,5	8,0	1,3	23	52,3	4,9	0,8
Baja	5	11,4	3,4	0,9	8	18,2	4,6	0,7	13	29,5	2,9	0,3

Sobre las propuestas de transposición didáctica

A continuación, se analizan diferentes aspectos de las transposiciones didácticas diseñadas y presentadas por 32 de los 44 participantes, atendiendo a las categorías seleccionadas en el análisis cualitativo anteriormente indicado.

Análisis de los objetivos didácticos propuestos y su relación con ámbitos de interés en las noticias planteadas para la contextualización de las propuestas

En la tabla 4 se recogen las frecuencias y porcentajes de aplicación de cada categoría de objetivo didáctico, así como ejemplos de los objetivos especificados encontrados en los trabajos de los PFI. El 53,1% de los PFI seleccionaron objetivos pertenecientes a la categoría OD2, seguido de un 28,1% que eligió la categoría OD1. Un escaso 12,5% de las propuestas presentadas versó acerca de la promoción de la investigación científica (OD3), y solo un 6,3% pretendía contribuir a la motivación y las actitudes hacia la ciencia (OD4).

TABLA 4
Análisis de los objetivos didácticos, frecuencia, porcentaje de aplicación y ejemplos.

Categoría general de Objetivo Didáctico (OD)	N	%
OD1. Relacionados con la alfabetización científica y el pensamiento crítico	9	28,1
<i>Ejemplos</i>		
<i>PFI18. Fomentar un espíritu crítico a la hora de identificar bulos</i>		
<i>PFI37. Motivar al alumnado hacia el conocimiento y la búsqueda de información sobre la pandemia</i>		
OD2. Relacionados con las implicaciones sociales y éticas	17	53,1
<i>Ejemplos</i>		
<i>PFI11. Incentivar en el alumnado la necesidad de garantizar el bienestar del ser humano y hacer frente a amenazas hacia la salud mundial tanto presentes como futuras</i>		
<i>PFI19. Dar a conocer al alumnado la labor que desempeña el personal sanitario ante la pandemia actual y expresar sus sentimientos al respecto</i>		
OD3. Relacionados con la promoción de la investigación científica	4	12,5
<i>Ejemplos</i>		
<i>PFI7. Involucrar al alumnado en el avance científico que más en la actualidad se encuentra (vacuna COVID-19), valorando y reflexionando sobre la información trabajada</i>		
<i>PFI31. Valorar la importancia de la investigación y los descubrimientos científicos, referidos a la importancia que ha supuesto desarrollar una vacuna contra la COVID-19</i>		
OD4. Relacionados con la motivación y las actitudes hacia la ciencia	2	6,3
<i>Ejemplos</i>		
<i>PFI2. Desarrollar el interés del alumnado por los contenidos abordados</i>		
<i>PFI6. Aumentar el interés del alumnado por la ciencia</i>		
Total	32	100,0

Para ampliar la visión de conjunto, se analizaron también las noticias aportadas para la contextualización de las propuestas (tabla 5). Aquellas relacionadas con aspectos políticos y sociales (CX1) son las que tienen un menor porcentaje de representación, con solo un 18,8%. Por otro lado, las noticias en las que se trata la importancia de la vacuna (CX2) son de elección mayoritaria (46,9%). Finalmente, las noticias relacionadas con la investigación científica sobre vacunas (34,4%) (CX3).

TABLA 5
Análisis de las noticias, frecuencia, porcentaje de aplicación y ejemplos.

Categoría general de noticias seleccionadas para la contextualización (CTX)	N	%
CX1. Noticias relacionadas con aspectos políticos y sociales	6	18,8
<i>Ejemplo</i>		
<i>PFI18. "Las empresas podrán despedir a los trabajadores que se nieguen a ponerse la vacuna contra la COVID-19". El Español. Recuperado de https://n9.cl/km5ct</i>		
CX2. Noticias relacionadas con la importancia de la vacunación	15	46,9
<i>Ejemplo</i>		
<i>PFI14. Jiménez-Guardeño, J.M. y Ortega-Prieto, A.M. (2020). Vacuna contra la COVID-19: 10 razones para ser realistas y no esperar un milagro. Recuperado de https://n9.cl/2vpg5</i>		
CX3. Noticias relacionadas con la investigación científica sobre vacunas	11	34,4
<i>Ejemplo</i>		
<i>PFI21. MSF (2020). Porqué es tan importante tener una vacuna (y poder acceder a ella). Recuperado https://n9.cl/nkerc</i>		
Total	32	100,0

La relación entre las categorías de objetivos didácticos seleccionados por los PFI y los contextos utilizados para las propuestas didácticas se recoge en la tabla 6, con los porcentajes de relación entre ambos. Dentro del objetivo didáctico mayoritario (OD2), encontramos una preferencia por el uso de contextos relacionados con la importancia de la vacuna (CX2), con un 31,3% de representación.

TABLA 6
Relación porcentual entre objetivos didácticos (OD) y contextos (CX).

Categoría	OD1	OD2	OD3	OD4	Total
CX1	3,1	15,6	0,0	0,0	18,8
CX2	9,4	31,3	6,3	0,0	46,9
CX3	15,6	3,1	9,4	6,3	34,4
Total	28,1	50,0	15,6	6,3	100,0

Análisis curricular de las propuestas diseñadas

El análisis curricular de las propuestas diseñadas por los PFI (tabla 7) muestra una preferencia por dirigirse hacia el tercer ciclo de Educación Primaria (56,3%). Por su parte, el bloque temático elegido para ello se reparte entre el dedicado a la actividad científica (40,3%) y el ser humano y la salud (41,9%), con algunos PFI escogiendo más de un bloque. Cabe destacar que, en lo referente a la evaluación, hasta un 37,5% de los PFI no identifica ningún tipo de producción que sirva como evidencia a la realización de la actividad por parte de su alumnado, y hasta un 71,9% no especifica el instrumento de evaluación asociado.

TABLA 7
Análisis de los elementos curriculares, frecuencia y porcentaje de aplicación.

Ciclo educativo (CE)	N	%	Bloque temático (BT)	N	%
Primer ciclo	1	3,1	Actividad científica	25	40,3
Segundo ciclo	7	21,9	Ser humano y salud	26	41,9
Tercer ciclo	18	56,3	Tecnología, objetos y máquinas	11	17,7
<i>Sin especificar</i>	6	18,8			
Total	32	100,0	Total	62	100,0
Producciones (PS)	N	%	Instrumentos evaluación (IE)	N	%
Informe/diario	8	25,0	Autoevaluación	2	6,3
Póster/presentación	10	31,3	Diario de observación docente	2	6,3
Video	2	6,3	Rúbrica	5	15,6
<i>Sin especificar</i>	12	37,5	<i>Sin especificar</i>	23	71,9
Total	32	100,0		32	100,0

**Los PFI podían elegir más de un bloque temático en sus propuestas de transposición didáctica*

Análisis del diseño de la secuencia e-a y de las tipologías de actividades seleccionadas

En la tabla 8 se recogen las frecuencias, porcentajes de representación por etapas y total de la tipología de actividades propuestas en la secuencia de e-a, contabilizada en las 91 actividades distribuidas, en la mayoría de los casos dentro de una estructura de tres etapas: inicial, central y final.

En la valoración global, es la tipología de actividad *debate/asamblea* la mayoritaria para este PFI, con un 37,4%. A esta le siguen las *búsquedas bibliográficas* (18,7%), y el uso de *noticias/publicaciones* (17,6%). El resto

de actividades, algunas de carácter más innovador, como la *indagación experimental*, la *elaboración de un video denuncia* o la *gamificación*, suponen un porcentaje inferior al 5%.

En la valoración por etapas, dentro de la etapa inicial (EI), el 41,9% de las actividades consistió en el uso de alguna *noticia/publicación* para introducir la secuencia, seguida de un 29,0% consistente en la realización de *debates/asambleas* para conocer las ideas previas del alumnado. Ya en la etapa central (EC), destaca la elección de la búsqueda bibliográfica, siendo un 44,8% de las actividades de este grupo, seguida, nuevamente por los *debates/asambleas* (20,7%). Para concluir, en la etapa final (EF), también destaca este tipo de actividad, con un 61,3%.

TABLA 8

Frecuencia, porcentaje de representación por etapas y total de la tipología de actividades propuestas.

Tipología de actividad totales	N	%	Tipología de actividad por etapas	N	%
Etapa inicial (EI)					
<i>Búsqueda bibliográfica</i>	1	3,2			
<i>Calendario de vacunación</i>	1	3,2			
<i>Cuento</i>	2	6,5			
<i>Debate/asamblea</i>	9	29,0			
<i>Encuesta</i>	2	6,5			
<i>Experto/a invitado/a</i>	1	3,2			
<i>Indagación experimental</i>	2	6,5			
<i>Noticia/publicación/video</i>	13	41,9			
	Subtotal	31	100,0		
Etapa central (EC)					
<i>Búsqueda bibliográfica</i>	13	44,8			
<i>Calendario de vacunación</i>	1	3,4			
<i>Cuento</i>	1	3,4			
<i>Debate/asamblea</i>	6	20,7			
<i>Diario de cuarentena</i>	1	3,4			
<i>Encuesta</i>	1	3,4			
<i>Experto/a invitado/a</i>	2	6,9			
<i>Gamificación</i>	1	3,4			
<i>Indagación experimental</i>	3	10,3			
<i>Noticia/publicación/video</i>	3	10,3			
<i>Reflexiones</i>	2	6,9			
<i>Juego de rol</i>	1	3,4			
<i>Elaboración video denuncia</i>	29	100,0			
<i>Webquest</i>	1	3,4			
	Subtotal	29	100,0		
Etapa final (EF)					
<i>Búsqueda bibliográfica</i>	3	9,7			
<i>Calendario de vacunación</i>	1	3,2			
<i>Debate/asamblea</i>	19	61,3			
<i>Experto/a invitado/a</i>	1	3,2			
<i>Gamificación</i>	1	3,2			
<i>Indagación experimental</i>	1	3,2			
<i>Reflexiones</i>	4	12,9			
<i>Video denuncia</i>	1	3,2			
	Subtotal	31	100,0		
Total	91	100			

En cuanto al enfoque didáctico de prácticas científicas aplicado implícita o explícitamente en las propuestas didácticas (tabla 9), destaca el de argumentación, seleccionado por el 84,4% de los PFI, porcentaje que va en consonancia con la tipología de actividades descritas en la tabla 8 (debates, uso de textos o búsquedas bibliográficas).

TABLA 9

Frecuencia y porcentaje de representación de los enfoques de prácticas científicas seleccionados

Enfoque didáctico (ED)	N	%
Argumentación	27	84,4
Indagación	4	12,5
Modelización	1	3,1
Total	32	100,0

Análisis de la contribución al desarrollo competencial planteado y, en especial de las dimensiones CMCT en marco PISA

Como parte de la estructura de las transposiciones didácticas presentadas por los PFI, se han analizado las menciones al desarrollo competencial de las actividades propuestas (tabla 10). De las 119 menciones, el 21,8% corresponde a la competencia para aprender a aprender (CPAA), seguida de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), con un 21,0%. El resto de competencias clave aparece en un porcentaje que oscila entre el 10% y 20%, destacando la referente a conciencia y expresiones culturales (CEC), con sólo un 1,7% de menciones.

En cuanto a las dimensiones de la CMCT (DS), encontramos hasta 33 menciones, en una proporción de 39,4% para las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente, 33,3% para la metodología científica, y 27,3% para conocimientos científicos. Se observa una mayor representación para las subcompetencias SCI1.2 (27,3%) y SCI3.2 (25,0%), relacionados con el reconocimiento, organización e interpretación de información con contenido científico y el reconocimiento de la influencia de la actividad humana, científica y tecnológica en la salud y el medio ambiente, respectivamente (OECD 2017).

TABLA 10
Análisis de las competencias identificadas y de las dimensiones y elementos de la CMCT según marco PISA, frecuencia y porcentaje de aplicación.

Competencias (CC)	N	%
Aprender a aprender (CPAA)	26	21,8
Comunicación Lingüística (CCL)	21	17,6
Conciencia y expresiones culturales (CEC)	2	1,7
Digital (CD)	19	16,0
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)	14	11,8
Sociales y cívicas (CSC)	12	10,1
Matemática y básicas en ciencia y tecnología (CMCT)	25	21,0
Total	119	100,0
Dimensiones CMCT (marco PISA) (DS)	N	%
		Elementos
		N %
Metodología científica	11	33,3
		SCI1.1 2 4,5
		SCI1.2 12 27,3
		SCI1.3 4 9,1
Conocimientos científicos	9	27,3
		SCI2.1 1 2,3
		SCI2.2 3 6,8
		SCI2.3 6 13,6
Interacciones		SCI3.1 1 2,3
Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente	13	39,4
		SCI3.2 11 25,0
		SCI3.3 4 9,1
Total	33	100,0
		Total 44 100,0

Análisis comparativo de los resultados de la rúbrica IDA y las propuestas de transposición didáctica diseñadas

A modo de resumen, en este apartado establecemos una comparativa entre la valoración obtenida en la rúbrica IDA, en términos de calidad (alta, media, baja) y los elementos curriculares incorporados en las propuestas didácticas presentadas por 32 de los 44 participantes.

Así, en la tabla 11, observamos cómo los PFI que puntuaron con un nivel de calidad alto, tuvieron una preferencia por abordar objetivos didácticos relacionados con las implicaciones éticas y sociales de las vacunas (62,5%), empleando noticias relacionadas con la importancia del proceso de vacunación (50,0%). Este grupo es, además, el que mejor ha integrado la secuenciación de su propuesta, incluyendo en su totalidad etapas inicial, central y final, y siguiendo un enfoque de argumentación (75,0%), seguido de indagación (25%). En cuanto a los restantes elementos curriculares, los resultados son favorecedores respecto a los perfiles medio y bajo, con una total integración de las competencias clave, y un alto porcentaje de mención a las dimensiones de la competencia científica (62,5%). Este grupo es, además, el que presta más atención al proceso de evaluación, con un 25,0% especificando los instrumentos correspondientes para ello.

Si bien en el perfil medio los resultados en cuanto a la selección de objetivos didácticos y contexto son similares en preferencia y frecuencia, y, al igual que el grupo anterior, se decanta por el uso de la argumentación, estos PFI son los únicos que contemplan un enfoque de modelización (4,5%). Por su parte, los porcentajes respecto a los elementos curriculares son algo inferiores al perfil de calidad alta.

Finalmente, los PFI pertenecientes al perfil bajo se dividen por igual entre los objetivos didácticos relacionados con la salud y el pensamiento crítico y las implicaciones sociales y éticas. El uso del contexto se reparte igualmente entre noticias relacionadas con aspectos políticos y sociales, y sobre la importancia de la vacunación. Es el único grupo que no contempla en su secuenciación, una etapa central, y se decanta exclusivamente por el uso de la argumentación. Además, son los únicos que no concretan instrumentos de evaluación.

TABLA 11

Frecuencia y porcentaje de aplicación de los diferentes elementos curriculares de la transposición didáctica en función de la puntuación total obtenida en la rúbrica IDA, por grupo de calidad.

Categoría	Alta (N _{total} = 8)		Media (N _{total} = 22)		Baja (N _{total} = 2)	
	N	%	N	%	N	%
Objetivo didáctico (OD)	8	100,0	22	100,0	2	100,0
OD1	2	25,0	6	27,3	1	50,0
OD2	5	62,5	11	50,0	1	50,0
OD3	0	0	4	18,2	0	0,0
OD4	1	12,5	1	4,5	0	0,0
Contexto (CX)	8	100,0	22	100,0	2	100,0
CX1	2	25,0	4	18,2	0	0,0
CX2	4	50,0	11	50,0	1	50,0
CX3	2	25,0	7	31,8	1	50,0
Etapa inicial (EI)	8	100,0	21	95,5	2	100,0
Etapa central (EC)	8	100,0	21	95,5	0	0,0
Actividad final (EF)	8	100,0	21	95,5	2	100,0
Enfoque didáctico (ED)	8	100,0	22	100,0	2	100,0
Argumentación	6	75,0	19	86,4	2	100,0
Indagación	2	25,0	2	9,1	0	0,0
Modelización	0	0,0	1	4,5	0	0,0
Competencias (CC)	8	100,0	20	90,9	2	100,0
Dimensiones CMCT (DS)	5	62,5	12	54,5	1	50,0
Ciclo educativo (CE)	7	87,5	19	86,4	0	0,0
Bloque temático (BT)	8	100,0	22	100,0	2	100,0
Producciones (PS)	4	50,0	14	63,6	1	50,0
Instrumentos evaluación (IE)	2	25,0	4	18,2	0	0,0

DISCUSIÓN

En cuanto nivel de alfabetización en salud de los PFI, y particularmente, con respecto a los niveles funcional y comunicativo, la media de puntuación total obtenida por los PFI en la rúbrica IDA indica una mayor representación (95,4%) para los niveles medio-alto, un resultado nada desdeñable, nivel preferencial que se observa también en el desglose en las secciones correspondientes a indagación (88,6%), argumentación (81,8%) y escritura (70,5%). De acuerdo con las consecuencias establecidas por Nutbeam (2008), este resultado se traduce en una mayor capacidad individual para actuar de forma independiente sobre el conocimiento de la COVID-19, con motivación y autoconfianza, conociendo mejor los riesgos y las acciones preventivas, y resultando en una mejora de la resiliencia individual ante la adversidad.

En relación con el nivel crítico, que podemos considerar como implicación directa del desarrollo de acciones comunitarias, el resultado obtenido no es tan satisfactorio. Así, era de esperar que tras la formación recibida, las propuestas diseñadas por los PFI abarcaran un mayor número de objetivos didácticos relacionados con su promoción y el desarrollo del pensamiento crítico. No obstante, la mayoría se centra en ámbitos de interés focalizados en implicaciones sociales y éticas, que si bien incluyen la parte cívica de la alfabetización en salud, obvian su parte más científica y social.

Profundizando en los diseños de transposición de las propuestas de enseñanza de los PFI, encontramos que estas presentan un fuerte componente de práctica científica de argumentación, pero sin llegar a integrar la indagación, cuya presencia ampliaría y complementaría la contribución a las competencias científicas dirigidas a su alumnado. Además, y en relación a dichas competencias, destaca el amplio porcentaje de la subdimensión en la que el alumno tiene que reconocer, organizar o interpretar información con contenido

científico proporcionada en diferentes formas de representación (SCI1.2., así como de la relativa a reconocer la influencia de la actividad humana, científica y tecnológica en la salud y el medio ambiente (SCI3.2), valorando racionalmente sus consecuencias, competencias de especial relevancia en el contexto de interés del ámbito de la salud en el que centramos este estudio.

CONCLUSIONES Y PROYECCIÓN DE FUTURO

En esta investigación hemos abordado el nivel de alfabetización en salud asociado a la COVID-19 y los procesos de vacunación que exhibe el PFI de la muestra, tras recibir una instrucción centrada en el enfoque de contextualización y de las prácticas de indagación y argumentación. Resaltamos cómo su implementación se ha mostrado positiva en su contribución a la alfabetización en salud, dado que la mayoría de los participantes ha podido alcanzar un nivel medio-alto en términos de niveles funcional y comunicativo, asociados a la comprensión y aplicación de la información en salud a través de habilidades cognitivas y de alfabetización avanzadas. No obstante, en cuanto al nivel crítico, asociado en este caso, al desarrollo de acciones comunitarias en el ámbito de la educación (en nuestro caso, el desarrollo de propuestas de transposiciones didácticas para el aula de Educación Primaria), los resultados muestran un nivel bajo en cuanto a la selección de objetivos didácticos y al diseño de actividades. Observamos un mayor foco en la práctica de la argumentación, pero una pobre integración de la indagación y de las habilidades derivadas, evidenciando las dificultades que en general conllevan estas prácticas científicas, especialmente con docentes de Educación Primaria, (Vilchez y Bravo 2015) para comprender, entre otros aspectos, el verdadero significado de la indagación en el aula, como transposición didáctica de la investigación científica (Constantinou *et al.* 2018). Por ello, resulta fundamental que desde la DCE se aborde esta dificultad identificada, que además de estar asociada a un pobre conocimiento científico de partida, se ve afectada por el auge de los bulos y la denominada “ciencia exprés” (Rodríguez-Losada *et al.* 2021).

Asimismo, estos resultados reflejan una evolución equivalente en cuanto al nivel de comprensión del dilema socio-científico planteado, respecto a otros trabajos recogidos en la literatura para PFI (Maguregi *et al.* 2017), que muestra una buena profundización y uso de la capacidad argumentativa, con variedad de justificaciones en referencia a fundamentos y cambios producidos en el proceso de vacunación.

Sin embargo, en aras a la transferencia a la práctica, encontramos que todavía se requiere una formación más extensa en conocimientos y habilidades científicas para que el PFI integre curricularmente en sus propuestas docentes estas prácticas epistémicas, que les permita transponer este tipo de contextos en situaciones de enseñanza activas, más allá de mejorar sus percepciones iniciales alcanzadas al respecto (Loukomies *et al.* 2018).

Los resultados y las conclusiones planteadas se han obtenido con un número reducido de PFI, por lo que entendemos esta investigación como un estudio exploratorio que asiente las bases de nuevas hipótesis de trabajo de cara a próximas investigaciones. Como proyección de futuro, conectamos el interés del trabajo con la mirada investigadora sobre formación del profesorado en DCE y el papel central que la implementación de la innovación en el aula (desde la alfabetización científica y su conexión con la alfabetización en salud) puede proyectar en programas formativos para PFI. Considerando que entre las temáticas socio-científicas trabajadas en las aulas la salud es poco frecuente, a pesar de su mediatización en los medios de comunicación y de ser uno de los temas por el que el alumnado muestra más interés (Díaz y Jiménez-Liso 2012), es imprescindible buscar contextos o controversias donde participen actitudes que tengan una implicación colectiva. De esta forma, desde los escenarios de aprendizaje del aula, se podrá contribuir a promover enfoques colectivos de gran interés en la responsabilidad ciudadana, contribuyendo al papel que la alfabetización en salud debe jugar en la sociedad. Por todo ello, profundizar en su abordaje, con acciones de estos futuros docentes organizadas mediante prácticas científicas transitadas desde diversos roles (alumnado y docente), contribuirá a mejorar sus procesos de transposición didáctica que, además de despertar el interés de su

futuro alumnado hacia el conocimiento científico alcanzado en el contexto COVID-19, integren los procesos inherentes a la naturaleza de la investigación científica para el acercamiento e interpretación de fenómenos asociados hacia estas cuestiones socialmente relevantes.

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 “Desarrollo de competencias docentes en PFI de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, con la enseñanza de prácticas científicas de indagación y enfoques STEM en la educación científica. Coordinación para la mejora de la práctica educativa” financiado por la Universidad de Málaga. La Dra. García-Ruiz agradece al programa RYC2020, financiado por la Agencia Estatal de Investigación y el Fondo Social Europeo (referencia: RYC2020-029033-I/AEI/10.13039/501100011033).

REFERENCIAS

- Abril, A. Blanco, A. J. Franco (coords.). Enseñanza de las ciencias en tiempos de COVID-19. De la investigación didáctica al aula. Graó.
- Bencze L., Carter L. (2011) Globalizing students acting for the common good. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 648–669. <https://doi.org/10.1002/tea.20419>
- Bryman A. (2006) Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? *Qualitative Research*, 6 (1), 97–113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>
- Castro-Sánchez E., Chang P. W. S., Vila-Candel R., Escobedo A. A., Holmes A. H. (2016) Health literacy and infectious diseases: Why does it matter? *International Journal of Infectious Diseases*, 43, 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2015.12.019>
- Constantinou C. P., Tsivitanidou O. E., Rybska E. (2018) What is inquiry-based science teaching and learning? En O. E. Tsivitanidou, P. Gray, E. Rybska, L. Louca, C. P. Constantinou (Eds.). *Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning* (pp. 1–26). Cham: Springer. <http://libproxy.usc.edu/login?url=https://search.proquest.com/docview/62806069?accountid=14749>
- Díaz, N., Jiménez-Liso, M. R. (2012) Las controversias socio-científicas: Temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9, 54-70. <http://hdl.handle.net/10498/14624>
- European Union (2014) European citizens' digital health literacy. Disponible en: http://publications.europa.eu/resource/cellar/fd42f9e7-937c-41f3-bf03-4221b2db712b.0001.04/DOC_1
- Fauzi A., Husamah H., Miharja F. J., Fatmawati D., Permana T. I., Hudha A. M. (2020) Exploring COVID-19 literacy level among biology teacher candidates. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16 (7). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8270>
- García-Ruiz C., Torres-Blanco, V. (2021) Proyecto IndagaSTEAM Escuela en la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria. Percepciones para la transferencia. *Actas XI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*. Braga
- Gavidia, V. (2013) ¿Qué? ¿cómo? y ¿dónde?...Salud en la Escuela. *Revista Boletín Biológico*, 28, 21-26.
- Gavidia, V. (2021) Alfabetización en salud en la escuela. *Innovación educativa*, 31. <https://doi.org/10.15304/ie.31.7949>
- Gavidia V., Garzón A., Talavera M., Sendra C., Mayoral O. (2019) Alfabetización en salud a través de las competencias. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 37 (2), 107-126. <https://ensciencias.uab.es/article/view/v37-n2-gavidia-garzon-talavera-etal>

- Institute of Medicine (2013) *Health literacy: a prescription to end confusion*. Washington DC.: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10883>
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010) *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Lazcano-Ponce, E., Alpuche-Aranda, C. (2020) Alfabetización en salud pública ante la emergencia de la pandemia por Covid-19. *Salud Pública de México*, 62 (3), 331-340.
- López-Goñi, I (2020). Preparados para la próxima pandemia. Reflexiones desde la ciencia. Barcelona: Destino.
- Loukomies A., Juuti K., Lavonen J. (2018) Teachers as educational innovators in inquiry-based science teaching and learning. En C. P. Constantinou, O. E. Tsivitanidou, E. Rybska (Eds.). *Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning* (pp. 185–201). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91406-0_10
- Lundström M., Ekborg M., Ideland M. (2012) To vaccinate or not to vaccinate: how teenagers justified their decision. *Cultural Studies of Science Education*, 7 (1), 193–221. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9384-4>
- Lupión-Cobos T., García-Ruiz C., Torres-Blanco V. (2020) Proyecto IndagaSTEAM Escuela: retos y oportunidades para promover capacidades científicas mediante talleres de indagación con alumnado del tercer ciclo de Ed. Primaria. En Franco-Mariscal A. J., Cebrián-Robles D., Lupión-Cobos T., Acebal-Expósito M. C., Blanco López A. (Eds.). *1er Congreso Internacional sobre Educación Científica y problemas relevantes para la ciudadanía. Libro de actas*, 91-94. ENCIC, Universidad de Málaga.
- Lupión-Cobos, T., García-Ruiz, C., Rodríguez-Losada, N. (2021). ¿Cuáles son los mecanismos de defensa que posee el organismo humano ante los ataques de los microorganismos patógenos? Respuesta inmunitaria. Vacunas. En A. M.
- Maguregi G., Uskola A., Burgoa, B. (2017) Modelización, argumentación y transferencia de conocimiento sobre el sistema inmunológico a partir de una controversia sobre vacunación en futuros docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 35 (2), 29-50. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2237>
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte [MECD] (2014) Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. BOE nº52 de 1 de marzo de 2014. Madrid.
- Ministerio de Educación y Ciencia [MEC] (2007) Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE nº260 de 30 de octubre de 2007. Madrid.
- National Academies of Science, Engineering, and Medicine (2016) *Science literacy: concepts, contexts, and consequences*. Washington, DC.: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23595>
- Norris S. P., Phillips L. M., Burns D. P. (2014) Conceptions of scientific literacy: identifying and evaluating their programmatic elements. En M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1317-1344). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_40
- Nutbeam D. (2008) The evolving concept of health literacy. *Social Science and Medicine*, 67 (12), 2072–2078. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.09.050>
- Nutbeam D. (2009) Defining and measuring health literacy: what can we learn from literacy studies? *International Journal of Public Health*, 54, 303-305. <https://doi.org/10.1007/s00038-009-0050-x>
- Nutbeam D., Bronwyn M., Premkumar P. (2018) Improving health literacy in community populations: a review of progress. *Health Promotion International*, 33 (5), 901-911. <https://doi.org/10.1093/heapro/dax015>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2017) *PISA 2015 Assessment and analytical framework. Science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving (revised edition)*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Rodríguez-Losada N., Puig B., Cebrián-Robles D. y Blanco-López A. (2021) La toma de decisiones responsables frente a la vacuna de la COVID-19. Conocimientos y posiciones de futuros docentes. *Revista Internacional de Pesquisa em Didáctica das Ciências e Matemática*, 2, 1-15.
- Sadler T. D., Dawson V. (2012) Socio-scientific issues in Science Education: contexts for the promotion of key learning outcomes. En B. J. Fraser, K. G. Tobin, C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 799–809). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>

- Saldaña J. (2009) *The coding manual for qualitative researchers*. Cornwall: SAGE.
- Schulz P. J. (2014) The concept of health literacy. En A. Zeyer, R. Kyburz-Graber (Eds.), *Science/Environment/Health: Towards a Renewed Pedagogy for Science Education* (pp. 69–84). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-3949-1>
- Sohrabi C., Alsafi Z., O'Neill N., Khan M., Kerwan A., Al-Jabir A., Iosifidis C., Agha R. (2020) World Health Organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery*, 76 (2020), 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>
- Solbes J. (2019) Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 46, 81–99. <https://doi.org/10.17227/ted.num46-10541>
- Sørensen K., van den Broucke S., Fullam J., Doyle G., Pelikan J., Slonska Z., Brand, H. (2012) Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, 12 (80), 1-13. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Uskola A. (2016) ¿Los productos homeopáticos pueden ser considerados medicamentos? Creencias de maestras/os en formación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 574–587. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.05
- Varela A., López-Gómez S., Fraguela-Vale R. (2021) Juego y tareas escolares: el papel de la escuela y la familia en tiempos de confinamiento por la COVID-19. *Estudios sobre Educación*, 41, 27-47. <https://doi.org/10.15581/004.41.001>
- Vílchez J. M., Bravo B. (2015) Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33 (1), 185–202. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1529>
- Walker J. P., Sampson V., Zimmerman C. O. (2011) Argument-driven inquiry: an introduction to a new instructional model for use in undergraduate chemistry labs. *Journal of Chemical Education*, 88 (8), 1048–1056. <https://doi.org/10.1021/ed100622h>

NOTAS

[1] Datos recopilados con fecha 26 de noviembre de 2020 (http://datos.cis.es/pdf/Es3300marMT_A.pdf), tras conocerse la eficacia de más del 90% de diversas vacunas como Pfizer o Moderna, que muestran una intención de vacunación de solo un 36,8% de los/as encuestados/as, con un 47% que expresan su preferencia de esperar a ser vacunados tras ver los resultados sobre los efectos secundarios de la vacuna.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para citar este artículo: García-Ruiz, C., Torres-Blanco, V., y Lupión-Cobos, T. (2022) Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 19(3), 3603. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3603