

Alfabetización ambiental y crisis ecosocial: diseño y validación de un cuestionario para 4º de ESO

Environmental literacy and ecosocial crisis: design and validation of a questionnaire for 4º ESO

Javier Martínez-Aznar¹, Guiomar Calvo Sevillano², Nuria Sánchez-León³

¹ Universidad de Zaragoza aznar@unizar.es

² Universidad de Zaragoza gcalvose@unizar.es

³ Universidad de Zaragoza n.sanchez@unizar.es

Recibido: 23/9/2022

Aceptado: 26/10/2022

Copyright ©
Facultad de CC. de la Educación y Deporte.
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:
Javier Martínez Aznar
Facultad de Ciencias Humanas y de la
Educación, Universidad de Zaragoza
Calle Valentín Cardenera, 4
20003 Huesca (Aragón)

Resumen

Los actuales desafíos ecosociales y ambientales demandan un cambio comportamental de la ciudadanía. Para ello, la alfabetización ambiental (ALFAM), como instrumento de la educación ambiental en las instituciones formales, es uno de los principales recursos. Para trabajarla es preciso conocer el nivel de partida de ALFAM del alumnado. Numerosos investigadores han tratado de evaluar y relacionar conocimientos, actitudes y comportamientos, componentes de la ALFAM, con respecto al ambiente, aunque, mayoritariamente, centrados en la educación universitaria. El presente cuestionario pretende evaluar estos tres componentes centrándose en la Educación Secundaria. La validación del mismo se realizó en dos fases: una primera mediante juicio de expertos y una segunda con una prueba piloto y su posterior análisis cualitativo y cuantitativo. Este proceso dio lugar al Cuestionario de Alfabetización Ambiental y Crisis Ecosocial (CAFTÁN) con 35 preguntas y 3 subpreguntas abiertas, que dota al profesorado de una herramienta actualizada para conocer, en el alumnado de Secundaria, el grado de ALFAM.

Palabras clave

Cuestionario, Alfabetización Ambiental, Educación Ambiental, Validez de Contenido, Educación Secundaria

Abstract

The current ecosocial and environmental challenges demand a behavioral change in citizens. To this end, Environmental Literacy (EL), as an instrument of environmental education in formal institutions, is one of the main resources. In order to work on it, it is necessary to know the starting point of EL of the students. Numerous researchers have tried to evaluate and relate knowledge, attitudes and behaviors, components of EL, with respect to the environment, although mostly focused on university education. The present questionnaire aims to evaluate these three components focusing on Secondary Education. The validation of the questionnaire was carried out in two phases: the first by means of expert judgment and the second with a pilot test and subsequent qualitative and quantitative analysis. This process resulted in the Environmental Literacy and Ecosocial Crisis Questionnaire (CAFTAN) with 35 questions and 3 open-ended sub-questions, which

provides teachers with an updated tool to determine the degree of EL and ecosocial crisis among secondary school students.

Key Words

Questionnaire, Environmental Literacy, Environmental Education, Content Validity, Secondary Education

1. INTRODUCCIÓN

Priorizar el crecimiento continuo, inherente al sistema económico predominante, frente a los límites biofísicos que impone el planeta conlleva unos desajustes estructurales inevitables que podrían desencadenar un colapso civilizatorio (Casal, 2016; Prats et al., 2016; Sempere, 2018). Las dos evidencias más importantes de la aproximación a los límites biofísicos podrían ser el cambio climático –principal reto ecológico– (Prats et al., 2016) y el agotamiento de los recursos naturales, especialmente los combustibles fósiles (Turiel, 2020), que juntos constituyen los principales elementos catalizadores de la crisis ecosocial actual.

La transición hacia un mundo con menos recursos (Valero et al., 2021) y sin energía barata y abundante (Turiel, 2020), obliga a una reorganización profunda de la sociedad para evitar un cambio injusto (García-Díaz et al., 2017). La consecución de una sociedad que se adapte mejor a los ciclos naturales y al flujo de energía del planeta ha llevado a diversos autores a formular la teoría del decrecimiento (Latouche, 2012; Taibo, 2016).

El número de estudios sobre aspectos ambientales se ha multiplicado en las últimas décadas (Dunlap, 2016). Sin embargo, se produjo un silencio climático en los medios de comunicación a partir de 2008 (Heras et al., 2016; Corner, 2013) debido, entre otras causas, al aumento de noticias sobre la crisis económica y a conflictos entre los intereses de los medios de comunicación y las informaciones sobre el cambio climático (Mancinas, 2013).

Numerosos investigadores han tratado de evaluar y relacionar conocimientos, actitudes y comportamientos con respecto al ambiente desde el campo de la psicología ambiental (Franzen y Vogl, 2013; Álvarez y Vega, 2009; Américo, 2006; Berenguer y Corraliza, 2000) y también desde la educación, como el proyecto EDINSOST¹, 2016-2018. La mayoría de los estudios se centran en el alumnado universitario (Álvarez-García, et al., 2018a, 2018b; Laso et al., 2019; Guerrero Fernández et al., 2022) y, en menor medida, en Educación Primaria (Maurer et al., 2020) y Secundaria (Schneiderhan-Opel y Bogner, 2020). Aun así, señalar que varios trabajos en los que se aplicó el cuestionario elaborado en el marco del proyecto ROSE (*Relevance of Science Education*) (Schreiner y Sjøberg, 2004), que tiene un epígrafe sobre desafíos medioambientales, se enfocaron a Secundaria (Vázquez y Manassero, 2009; Pérez-Franco et al., 2018).

La educación formal, como histórico motor de los cambios en positivo puede, y debe, jugar un papel fundamental para construir una sociedad resiliente. En este contexto, y con la necesidad de conocer el punto de partida del estudiantado de Secundaria, se planteó el diseño y la validación de un cuestionario que permitiera evaluar los

conocimientos sobre la crisis energética, el calentamiento global y las actitudes y comportamientos relacionados.

2. MARCO TEÓRICO

Los actuales desafíos ecosociales y ambientales demandan un cambio comportamental de hábitos y actitudes. Es primordial el conocimiento realista de los problemas ambientales, asumir su gravedad y entender sus interrelaciones con la sociedad de un modo sistémico. Para dar paso a la acción es importante desarrollar valores, creencias y actitudes acordes a nuestra responsabilidad. La educación ambiental (EA) se perfila como piedra angular para construir una sociedad más resiliente, promoviendo una alfabetización ambiental (ALFAM) suficiente para entender la gravedad de la situación y actuar en consecuencia.

La EA ha evolucionado desde posiciones más centradas en la conservación del medio natural a una búsqueda de la transformación social, la resiliencia y la adaptación al cambio del individuo y la comunidad (Álvarez y Vega, 2009). En numerosas ocasiones se ha desvirtuado la propia EA, centrándose exclusivamente en lo ecológico, con el riesgo de convertirse únicamente en un producto de ocio y tiempo libre alejado de su esencia (Bautista-Cerro et al., 2019) o en talleres y actividades que son puntuales y descontextualizadas del resto del currículo (González-Reyes, 2018). Otros enfoques de la EA, como la educación ecosocial o la EA centrada en el decrecimiento, han surgido en las últimas décadas y parecen los enfoques más capaces de desarrollar respuestas educativas a los cambios.

La educación formal en España ha prestado un interés deficiente a la EA (Benayas del Álamo et al., 2017; Cembranos, 2022; Centro Nacional de Educación Ambiental y Organismo Autónomo Parques Nacionales, 2020; Minguet et al., 2017). En las diversas reformas educativas se han incluido contenidos ambientalistas en los currículos de la enseñanza obligatoria pero la EA se ha visto representada muy anecdóticamente y centrada en las asignaturas del área de Conocimiento del Medio Natural, Cultural y Social, por lo que faltaba una presencia transversal (Benayas del Álamo et al., 2017). Esto puede estar influido, en parte, por el grado de atención desigual e insuficiente que se presta a estas cuestiones en la formación de los futuros docentes, tanto en los grados de Magisterio de Educación Primaria e Infantil (Sureda et al., 2013; Sureda et al., 2014; Álvarez-García et al., 2018a), como en otros grados universitarios que pueden derivar en profesorado de Secundaria (Martínez et al., 2007; Sánchez-Carracedo et al., 2020; Valderrama-Hernández et al., 2020).

La nueva normativa española de educación, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) y su normativa de desarrollo, ha constituido un avance en cuanto a educación en actitudes, valores, contenidos ecosociales y ALFAM: inclusión de la educación ecosocial de modo transversal, la eco-dependencia, la interdependencia, la visión sistémica, compleja y global, la ética ambiental, la economía ecológica, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la transición ecológica con criterios de justicia social o el consumo responsable, entre otros (Cembranos, 2022; Morán Cuadrado et al., 2021). No obstante, no está exenta de carencias, como la ausencia de una competencia ecosocial, la falta de crítica al sistema económico y monetario, la

huella ecológica de la tecnología y sus limitaciones, el extractivismo, la mirada ecocéntrica, la relación entre modelo de producción y consumo y el agotamiento de los recursos, la idea de crisis civilizatoria y algunos excesos, como el foco en el desarrollo sostenible, el tecno-entusiasmo y la presencia de la digitalización (Cembranos, 2022; Morán Cuadrado et al., 2021).

Dentro de la EA se considera la ALFAM como instrumento educativo (Guerrero-Fernández et al., 2022). Roth (1992) fue uno de los primeros autores en asentar las bases y la definición de qué es y en qué consiste la ALFAM, así como sus distintas dimensiones y los niveles de desarrollo que se pueden alcanzar en cada una de ellas. A partir del trabajo de Roth, Guerrero-Fernández et al. consideran que:

“un sujeto alfabetizado ambientalmente es aquel que aún diversas competencias interdependientes entre sí y que es consciente de las interrelaciones que se establecen entre el ser humano (sociedad) y la biosfera, siendo, a su vez, capaz de reflexionar acerca de sus consecuencias y de tomar decisiones e intervenir de manera ajustada a los límites del planeta” (2022, p. 26).

Existe una diversidad de criterios para establecer los componentes de la ALFAM (Álvarez-García et al., 2018a, 2018b), aunque los diversos marcos teóricos suelen comprender tres: conocimientos, comportamientos ambientales y actitudes y emociones.

Teniendo en cuenta el escenario cambiante en cuanto a normativa educativa, emergencia climática y crisis energética es importante que en este nivel de Secundaria se insista en la alfabetización ambiental y científica. Además, para parte del alumnado, será su último contacto con estos temas y necesitarán esa formación para entender la actualidad local e internacional, tomar decisiones informadas, tener una opinión crítica y elegir opciones de consumo más conscientes (Pérez-Franco et al., 2018). Por todo lo anterior se plantea responder a la siguiente cuestión: ¿Cómo evaluar el grado de conocimientos, actitudes y comportamiento ambiental del alumnado de Secundaria?

El presente artículo pretende ofrecer una herramienta para evaluar estos tres componentes de la ALFAM en el alumnado de 4º de ESO con el fin de poner de manifiesto las ideas previas, los aciertos o las carencias que prevalecen en la educación formal al finalizar la etapa obligatoria y así ayudar al docente a reorientar la ALFAM de su alumnado. Este esfuerzo cobra especial relevancia en el contexto actual con la citada nueva normativa de educación, de modo que puede servir para espolear a los docentes a acoger y aplicar la nueva reglamentación e, incluso, mejorar sus competencias y las de su alumnado en EA y ALFAM.

3. METODOLOGÍA

De cara a poder responder a la pregunta de investigación planteada, se ha validado, mediante un juicio de expertos y una prueba piloto, un cuestionario elaborado *ad hoc* sobre alfabetización ambiental y crisis ecosocial destinado al alumnado de 4º de ESO. Para ello, se han llevado a cabo diferentes fases, desde la definición de los objetivos hasta la revisión de la bibliografía, el diseño, validación y prueba piloto del cuestionario (Bisquerra, 2009; Hernández-Sampieri et al., 2010). Los resultados de la prueba piloto se han analizado mediante un método mixto: de forma cualitativa, mediante el índice de dificultad y el índice de discriminación en el caso de las preguntas de opción múltiple, combinándolo con un análisis cuantitativo de las preguntas con una escala Likert, a

través del cálculo del Alfa de Cronbach, de cara a poder determinar la validez del contenido.

3.1. Diseño del cuestionario

La función principal del cuestionario es que sirva para recoger información sobre los conocimientos e ideas previas que tiene el alumnado de 4º de ESO sobre diversos aspectos de la crisis ecosocial, teniendo en cuenta al mismo tiempo qué tipo de comportamientos y actitudes presentan como una primera aproximación a la realidad sobre la ALFAM relacionada con dicho tema. Para elaborarlo, se han consultado diferentes fuentes y otros cuestionarios relacionados con la temática. De los cuestionarios analizados, algunos se centran más en los conocimientos que están directamente relacionados con el cambio climático y problemas socioambientales (Lino Ramírez, 2008), otros se centran en aspectos relativos a las actitudes, emociones y comportamientos relacionados (Pérez-Franco et al., 2018) y otros incluyen preguntas sobre todos estos aspectos (Mello O'Brien, 2017; Álvarez García et al., 2018a; Guerrero Fernández et al., 2022). Siendo conocimientos, actitudes y comportamientos componentes reconocidos de la ALFAM según los estudios de Álvarez et al. (2018a, 2018b) y la revisión bibliográfica de Guerrero-Fernández et al. (2021) y considerando las interrelaciones entre ellos, el valor de las emociones y la formación para educar a una ciudadanía consciente y proactiva, se opta por estos tres componentes, que conforman sendos apartados del estudio.

Tras este proceso de análisis y revisión, se ha creado un cuestionario con 37 preguntas en total, de las cuales 17 son de elaboración propia y 20 se han basado en la Escala de Conciencia Ambiental elaborada por Laso Salvador (2018). Siendo que este último cuestionario estaba destinado a futuros maestros de Educación Primaria, cerca de la mitad de las preguntas han tenido que ser reformuladas o modificadas para adaptarse al contexto en el que se iba a aplicar.

El cuestionario preliminar se ha estructurado en tres apartados, en función de las dimensiones ambientales anteriormente mencionadas, de la siguiente forma:

- Conocimientos (5 ítems). Todas las preguntas de este grupo son de respuesta cerrada, a elegir entre varias opciones.
- Actitudes y emociones (27 ítems). En las primeras preguntas de esta sección se emplea una escala Likert de cuatro niveles para medir el grado de acuerdo o desacuerdo sobre varias afirmaciones (13 ítems) y para conocer el grado de preocupación que sienten sobre determinados problemas ambientales (8 ítems). Hay además 6 ítems con preguntas de respuesta múltiple que se centran en las emociones que les producen dichos problemas ambientales.
- Comportamientos (5 ítems). Agrupadas en la última sección del cuestionario, se encuentran las preguntas sobre si estarían dispuestos a realizar, o si realizan con frecuencia, una serie de acciones relacionadas con el medio ambiente.

3.2. Validación por expertos y del contenido

Para determinar el grado de validez del instrumento se han llevado a cabo dos análisis complementarios. Por un lado, se ha realizado un proceso de validación por expertos y, por otro, un proceso de validación de contenidos.

En un primer lugar se comenzó con la validación por parte de expertos con el objetivo de analizar tanto la utilidad como la claridad de cada pregunta, así como su pertinencia para el nivel educativo señalado (Hernández-Sampieri et al., 2010; Ávila-Camacho et al., 2019).

Para poder llevar a cabo un juicio de expertos se recomienda al menos la participación de cinco personas para que los resultados sean fiables (Zamanzadeh et al., 2015). En este caso, la selección de expertos se llevó a cabo en función de su conocimiento sobre temática ambiental, experiencia previa en el campo de la educación formal o la EA y/o investigación ambiental, por ello, se escogieron personas pertenecientes a diferentes ámbitos –Tabla 1–.

Indicador	Expertos
Sexo (%)	Hombres 37,5%
	Mujeres 62,5%
Nivel máximo de estudios alcanzado (%)	Grado/Licenciatura 12,5%
	Máster 37,5%
	Doctorado 50%
Años de experiencia	Entre 5 y 17

Tabla 1. Datos sociodemográficos de los expertos consultados. Elaboración propia

Fueron contactadas un total de 11 personas, de las cuales respondieron 8. De estas últimas, cuatro pertenecen al ámbito educativo pre-universitario (docentes de distintos niveles: Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato) y cuatro al ámbito universitario (expertos en Didáctica de las Ciencias Experimentales).

A todos los expertos se les envió el cuestionario preliminar junto a una plantilla y una serie de instrucciones en las que se definía el objetivo del mismo y cómo hacer la valoración, en una escala del 0 al 10, especificando si la pregunta puede ser considerada como esencial o como no esencial. Se les indicó que prestaran atención además a la claridad, coherencia y relevancia de cada pregunta. Asimismo, se incluyó una sección de “Comentarios” en cada pregunta para que pudieran añadir cuestiones adicionales que considerasen relevantes (aclaraciones, posibles mejoras para incorporar...).

Tras este primer análisis, se llevó a cabo el análisis de la validez del contenido. Para ello, se escogieron los siguientes indicadores. En primer lugar, la razón de validez de contenidos (RVC), teniendo en cuenta el número de expertos que califican cada pregunta como esencial o no esencial (Lawshe, 1975). También se calculó el índice de validez de contenido (CVI) y el coeficiente de validez del contenido (CVC) (Zamanzadeh et al., 2015; Hernández-Nieto, 2002).

3.3. Desarrollo y análisis de la prueba piloto

Una vez creado el cuestionario preliminar y tras haber realizado las modificaciones pertinentes basándose en el juicio de expertos, se llevó a cabo una prueba piloto entre

los días 2 y 4 de febrero de 2022 en dos centros públicos de la provincia de Huesca, uno situado en un entorno urbano y el otro en un entorno rural. En el primer caso, en el IES Pirineos de Jaca se contó con la participación de tres grupos de 4º de ESO (58 estudiantes en total). En el segundo centro, el Centro Público Integrado Ramón y Cajal de Ayerbe, se invitó a un total de 12 estudiantes del único grupo del centro. Se les proporcionó un formulario de Google que tuvieron que rellenar en clase en horario lectivo. Debido a las ausencias causadas por la pandemia, finalmente tan solo se obtuvieron 55 respuestas que fueron analizadas en una fase posterior.

Los resultados de la prueba piloto fueron sometidos a un análisis cuantitativo en el que se calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach con el software especializado Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 26 y a un análisis cualitativo mediante el análisis de las respuestas y el cálculo del índice de dificultad (p) e índice de discriminación (Di).

4. RESULTADOS

4.1. Validación por expertos

A continuación, se presentan los resultados de los distintos indicadores aplicados tras la validación por parte de los expertos del cuestionario con el objetivo de detectar si era necesario realizar cambios antes de poder llevar a cabo la prueba piloto.

En primer lugar se calculó la RVC, como $RVC = (N_e - N/2)/(N/2)$, siendo N_e el número de expertos que consideran el ítem esencial y N el número total de expertos (Zamazadeh et al., 2015). El panel final contó con las valoraciones de 8 expertos, por lo que, según la literatura, el valor mínimo de RVC que se debe usar para considerar una pregunta válida es de 0,75 (Lawshe, 1975).

Aplicando este criterio, tal y como se ve en la Tabla 2, un total de 6 de las 37 preguntas obtuvieron un valor inferior al recomendado (ítems 1, 2, 7, 8, 16 y 33). En el caso del CVI, calculado como el número de expertos que consideran una pregunta esencial dividido por el número total de expertos, los valores entre 0,70 y 0,79 indican que la pregunta debe ser revisada y los valores inferiores a 0,70 que debe ser eliminada (Zamazadeh et al., 2015). Los ítems anteriormente mencionados fueron los únicos que obtuvieron un CVI inferior a 0,79, de los cuales, cuatro obtuvieron un valor inferior a 0,70 (ítems 2, 7, 8 y 33). Por ello, en este caso, con estos dos indicadores, RVC y CVI, se obtienen resultados similares, algo ya observado en otros estudios (Guerrero-Fernández et al., 2022).

Este primer análisis se complementó con el CVC. En este caso, se usó para determinar si los ítems con un RVC inferior a 0,75 debían ser modificados sustancialmente o directamente eliminados. El CVC permite valorar el grado de acuerdo entre los expertos respecto a cada uno de los ítems (Hernández-Nieto, 2002). Aun así, para poder calcularlo, es necesario tener en cuenta el error asociado. Por ello, primero se debe calcular el CVC_i como el coeficiente entre la nota media de cada ítem y la puntuación máxima y a este valor se le debe restar el error, $Pe_i = (1/j)^j$, siendo j el número de expertos (Pedrosa et al., 2014). Tras llevar a cabo este cálculo, se pudo ver que apenas había diferencia entre los datos obtenidos antes y después de restar el error asociado debido a la diferencia entre los órdenes de magnitud de cada valor. En

cualquier caso, se recomienda mantener los ítems con un CVC superior a 0,80 (Hernández-Nieto, 2002).

Pregunta	RCV	CVC	Pregunta	RVC	CVC
P1	0,50	0,82	P20	1,00	0,92
P2	0,25	0,80	P21	1,00	0,95
P3	0,75	0,85	P22	1,00	0,95
P4	0,75	0,89	P23	1,00	0,95
P5	0,75	0,89	P24	1,00	0,91
P6	0,75	0,91	P25	1,00	0,89
P7	0,25	0,77	P26	1,00	0,92
P8	0,25	0,80	P27	1,00	0,94
P9	0,75	0,94	P28	1,00	0,90
P10	1,00	0,94	P29	0,75	0,87
P11	1,00	0,94	P30	1,00	0,92
P12	1,00	0,92	P31	0,75	0,92
P13	0,75	0,90	P32	1,00	0,92
P14	0,75	0,92	P33	0,25	0,85
P15	0,75	0,91	P34	1,00	0,91
P16	0,50	0,86	P35	0,75	0,87
P17	1,00	0,95	P36	1,00	0,91
P18	1,00	0,95	P37	1,00	0,97
P19	1,00	0,94			

Tabla 2. Análisis de validez de contenido de las preguntas del cuestionario.

En el caso de las preguntas con un RVC inferior a 0,75 pero con un CVC igual a 0,80 (ítems 2 y 8) se decidió mantenerlas en el cuestionario tras modificadas basándose en los comentarios hechos por los expertos. En el caso del ítem 7, la única pregunta con valores de CVC y RVC inferiores, fue eliminada. Los ítems 1 y 16, a pesar de tener un RVC inferior al límite establecido, su CVC sí resultó ser superior a 0,80, por lo que se decidió mantenerlos pero con modificaciones. Por último, en el caso del ítem 33, a pesar de que el CVC sí supera el límite establecido, se eliminó la pregunta basándose en los comentarios realizados por varios de los expertos.

Por último, teniendo en cuenta los comentarios de los expertos, se establecieron varias modificaciones en la forma en que estaban redactadas determinadas preguntas. En el caso de los ítems 3, 4 y 6, fueron varios los que recomendaron incluir subpreguntas de respuesta abierta para poder contar con información más detallada sobre los conocimientos del alumnado. Además, en el caso de los ítems 4, 10, 11 y 31 se realizaron modificaciones menores en la redacción para mejorar su comprensión.

4.2. Análisis de la prueba piloto

Tras la validación por parte de los expertos, el cuestionario final que se empleó en la prueba piloto constó de 35 preguntas (sigladas como PE –Post Expertos– para distinguirlas del cuestionario enviado a los expertos), de las cuales tres incluyeron subpreguntas de respuesta abierta. El objetivo principal de esta prueba piloto era el de

comprobar el grado de consistencia del cuestionario, para lo cual, se llevó a cabo un análisis mixto de tipo cualitativo y cuantitativo.

En primer lugar, se realizó un análisis cualitativo (Backhoff et al., 2000) para un total de 10 ítems: 5 del apartado de conocimientos (PE1, PE2, PE3, PE4, PE5) y 5 de actitudes y emociones (PE6, PE7, PE29, PE30 y PE35).

Las subpreguntas PE3B, PE4B y PE6B, en las que se pedía la justificación de las respuestas anteriores, no recibieron ningún comentario que invite a modificarlas o eliminarlas. No obstante, el 21,81%, el 41,81% y el 38,18% de las respuestas recogidas para cada subpregunta, respectivamente, o estaban en blanco o no aportaban ningún tipo de información.

Las preguntas PE29 y PE30 ahondan en cómo se siente el encuestado y por lo tanto todas las respuestas eran aceptables, además, la PE29 es una pregunta de respuesta con opciones múltiples, porque la crisis ecosocial puede generar diferentes emociones no excluyentes entre sí. En la PE29, ante la crisis ecosocial destacan los sentimientos de responsabilidad (56,4%), preocupación (47,3%) e indignación (40%); frente a un 10,9% que no cree que exista tal problema. Un porcentaje similar de incredulidad se repite en la PE30, donde los incrédulos e indiferentes suman un 14,6%, mientras que las emociones dominantes ante un posible descenso de la energía son negativas (preocupación y temor suman el 60%), seguidas de la esperanza (25,4%).

Las preguntas PE6, PE7 y PE35 pretendían, respectivamente, conocer la actitud ante un posible colapso, la teoría económica más adecuada para frenar el calentamiento global manteniendo un nivel de vida similar y el futuro que le espera a la generación encuestada. Estas preguntas cuentan con una distribución de los datos bastante homogénea entre las opciones de respuesta con varias salvedades: en la PE6 nadie escogió la opción “no habrá colapso” y en la PE7 fue mayoritaria la “economía verde”. En cuanto a la PE35 la opción mayoritaria fue una visión negativa del futuro, con menos calidad de vida para el 63,3% independientemente de tener más o menos posesiones. La visión menos materialista (menos cosas pero más calidad de vida) fue la menos popular (14,5%) lo cual indica fricción con posiciones decrecentistas.

Se calculó el índice de dificultad (p) –en Tabla 3– de las preguntas sobre conocimientos (PE1 a PE5), dividiendo el número de respuestas correctas entre el número total de participantes que respondieron en cada ítem. Backhoff et al. (2000) sostienen que el índice de dificultad medio debe estar entre 0,5 y 0,6 y el resultado medio obtenido para estas preguntas del cuestionario es de 0,56, por lo que se considera aceptable.

Pregunta	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	Media
Aciertos	37	50	24	12	31	
p	0,67	0,91	0,44	0,22	0,56	0,56
Dificultad	MF	F	MED	MD	MED	

Tabla 3. Cálculo del índice de dificultad (p). F = fácil, MF= medianamente fácil, MED= dificultad media, MD= medianamente difícil, D= difícil

Con los índices de dificultad y la clasificación establecida por Backhoff et al. (2000) se pudo ver que el 80% de los ítems de conocimiento tiene una dificultad media (MED, MF y MD) y son fáciles el 20%. Son valores relativamente alejados a los que proponen

Backhoff et al. (2000), quienes consideran que lo ideal sería un 90% de dificultad media, un 5% de fáciles y otro 5% de difíciles. No obstante, los valores aquí expresados están en el rango de los aportados por otros autores (Guerrero-Fernández et al., 2022).

De forma adicional, se calculó el índice de discriminación (D_i) –en Tabla 4– empleando la siguiente fórmula:

$$D_i = \frac{GS_{aciertos} - GI_{aciertos}}{N_{grupomayor}}$$

Siendo $GS_{aciertos}$ el número de aciertos del ítem obtenidos por el 25% de los estudiantes (primer cuartil) que más aciertos han tenido en el total del cuestionario, $GI_{aciertos}$ el número de aciertos para el ítem obtenidos por el cuartil con menos aciertos en el cuestionario (cuarto cuartil) y $N_{grupomayor}$ el mayor valor entre $GS_{aciertos}$ y $GI_{aciertos}$.

Al analizar el índice de discriminación y clasificarlo de acuerdo a Ebel y Frisbie (1986), 4 de los 5 ítems fueron catalogados como excelentes (Ex) y 1 de 5 como regular (Re); este resultado invita a revisar la pregunta (PE2), por lo que se cambió la redacción de una de las respuestas.

Pregunta	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	Media
D_i	0,77	0,21	0,77	1	0,85	0.72
Calidad	Ex	Re	Ex	Ex	Ex	

Tabla 4. Cálculo del índice de discriminación

En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis de tipo cuantitativo para comprobar la consistencia de las respuestas mediante el cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach, empleando la varianza de los ítems para las 25 preguntas restantes del cuestionario (Cronbach, 1951). Este análisis permite determinar cómo de fiable y coherente es el instrumento creado de cara a poder utilizarlo en el futuro. Dadas las características de las preguntas, se separaron en dos grupos: 1) actitudes y emociones y 2) comportamientos (Tabla 5).

Apartado	Preguntas	Alfa de Cronbach
Actitudes y emociones	PE8 a PE28	0,791
Comportamientos	PE31 a PE34	0,678

Tabla 5. Cálculo de la consistencia interna de las respuestas de cada apartado

El valor del coeficiente de Alfa de Cronbach de las preguntas sobre actitudes y emociones es elevado, indicando una buena consistencia interna (George y Mallery, 2003; Oviedo y Campo-Arias, 2005; Novo et al., 2016). El programa determinó que eliminar los ítems PE25 y PE28 haría subir esta cifra, pasando de 0,791 a 0,815, suponiendo un aumento del 3%. A pesar de esto, dadas las características de ambas preguntas y los valores de la RVC obtenidos en la validación de expertos, se decidió conservar ambas preguntas en el cuestionario final.

En el caso del grupo de preguntas sobre comportamientos, el valor obtenido fue algo inferior a 0,7 que es el límite mínimo considerado adecuado por diferentes autores,

aunque en estudios exploratorios podría ser aceptable un valor igual o mayor a 0,60 (Huh et al., 2006). El valor subiría hasta 0,704 si se eliminase el ítem PE31, pero teniendo en cuenta estos resultados y que este apartado tan solo consta de 4 preguntas, se decidió mantenerla tras reformularla ligeramente.

Una vez llevados a cabo estos análisis, se creó la versión definitiva del Cuestionario de Alfabetización Ambiental y Crisis Ecosocial, CAFTÁN, con un total de 35 preguntas más 3 subpreguntas abiertas, con el objetivo de poder aplicarlo en grupos de 4º de ESO. El cuestionario se encuentra accesible en el siguiente enlace: <https://xurl.es/f9190>

5. DISCUSIÓN

En el apartado anterior se han señalado los cambios en el cuestionario y su justificación. Sin embargo, es preciso señalar las limitaciones, sesgos, ampliaciones y posibles mejoras del cuestionario.

En la validación de expertos, aunque el número final es superior al mínimo considerado por la literatura, cabría pensar que un mayor número de expertos habría contribuido a afinar mejor el cuestionario.

La necesidad de hacer un cuestionario adaptado al contexto de 4º de ESO obliga a dejar de lado numerosas facetas y contenidos para evitar hacerlo demasiado largo; a pesar de que la crisis ecosocial es un tema complejo y extenso que abarca numerosas problemáticas, tanto ambientales, como sociales y económicas. Esto influye en la elección de preguntas y también en los modos de respuesta.

Álvarez-García et al. (2018b) consideran varios sesgos en cuestionarios similares: “deseabilidad social”, cuando el encuestado responde lo que el encuestador quiere oír, y “sesgo de aprendizaje o de proximidad” en el que los encuestados responden de forma similar a lo respondido anteriormente. Podría suponerse que el comportamiento ambiental explicitado en el presente cuestionario no se correspondiera con la actuación real. De hecho, como señalan Álvarez y Vega (2009) un grado elevado de conciencia ambiental no se traduce necesariamente en cambio comportamental. Para solventar o mitigar estos sesgos en conjunto es aconsejable llevar a cabo un determinado número de entrevistas personales con los participantes.

Por otro lado, los cambios comportamentales destinados a la mitigación de las causas y consecuencias en el ámbito climático-ambiental se relacionaron con sensaciones de riesgo y angustia, a diferencia de los mensajes optimistas que tuvieron un poder paralizante (Hornsey y Fielding, 2016). Stanley et al. (2021) constataron que la rabia derivada de la crisis ecológica puede ser excepcionalmente protectora tanto del ambiente como del bienestar personal, evidenciando el cambio comportamental.

Concretamente, en este cuestionario, el hecho de haber realizado mayoritariamente cuestiones cerradas puede comportar un sesgo de “deseabilidad social” (Álvarez-García et al., 2018b) y de ahí surge la necesidad de complementar con información cualitativa si se quiere conocer mejor al alumnado. Por ello se han incluido algunas preguntas de respuesta abierta (PE3b, PE4b y PE6b) que permiten profundizar en el razonamiento de cada respuesta, disminuir la influencia del azar y conocer mejor los errores e ideas previas del alumnado (Álvarez-García et al., 2018b). Algunos autores incluyen la opción “no lo sé” o “lo desconozco” para evitar los aciertos por azar (Guerrero et al.,

2022); especialmente indicado en aquellos ítems cuyo índice de discriminación es “pésimo”, por lo que no se considera en este cuestionario.

Un inconveniente de las respuestas abiertas es que no permiten un análisis cuantitativo como las de tipo Likert; sin embargo, no se ajustan bien a ciertas preguntas sobre conocimientos (PE1, PE2, PE3b y PE4b) y sobre actitudes y emociones (PE6b, PE7, PE29, PE30 y PE35).

Otro sesgo que hay que valorar es el optimista o ilusorio (Concha et al., 2012; Suárez y Hernández, 2008) que hace ver el futuro más positivo que el presente y el pasado para reducir nuestro estrés mental. Sin embargo, las preguntas donde se podría evidenciar más ese optimismo, como la PE29, muestran más responsabilidad, preocupación o indignación frente a la crisis ecosocial que incredulidad (10,9%). La PE30 muestra más preocupación y temor (60%) que la suma del resto de opciones (esperanza, indiferencia e incredulidad) y en la PE35 el alumnado asume un futuro peor: con menos cosas y menos calidad de vida (36,4%). Chopik et al., (2020) indicaron que el optimismo vital se incrementa desde los 16 años hasta los 70, habiendo una meseta entre los 55-70. Teniendo en cuenta el citado estudio y la edad del estudiantado de 4º de ESO, se puede suponer que la influencia del sesgo optimista sea escasa, como apoya también la respuesta a la PE6: ningún estudiante señaló la opción “no habrá colapso”.

Podría considerarse, aun a riesgo de alargar el cuestionario en exceso, añadir preguntas adicionales en el bloque de conocimientos para poder tener una mejor idea del nivel de asimilación del alumnado. Lo mismo sucede en el bloque de comportamientos; con más preguntas los valores obtenidos por los distintos índices serían más representativos. Según lo reflejado por el análisis del índice de dificultad, ninguna pregunta de conocimiento ha sido calificada como difícil, lo cual difiere de otros autores que tienen entre un 5% (Backhoff et al., 2000) y un 22% de preguntas difíciles (Guerrero-Fernández et al., 2022). En una posible ampliación futura cabría incrementar el nivel de dificultad de alguna de las preguntas para obtener una mejor idea del nivel de conocimientos del alumnado y valorar la incorporación de temas que puedan surgir en el futuro, de tal forma que permitan la actualización del cuestionario.

6. CONCLUSIONES

La participación de la educación formal es fundamental para hacer frente a la crisis ecosocial; sin embargo, escasean las herramientas para que el profesorado pueda programar conociendo el punto de partida del alumnado y evaluar la consecución de objetivos que permitan reconducir o mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cuestionario CAFTÁN ha sido creado en un momento en el que la Ley Orgánica de Educación otorga a los contenidos de carácter ambiental la mayor importancia hasta la fecha, en respuesta a la crisis ecosocial que afecta al planeta y a las sociedades.

Este tipo de cuestionarios deben complementarse con otras formas de obtención de información (Guerrero-Fernández et al., 2022), como debates en clase, diálogos, preguntas abiertas y observación directa, para obtener conclusiones más fidedignas a los verdaderos comportamientos y actitudes del alumnado.

El diseño, creación y validación de este cuestionario responde satisfactoriamente al objetivo de investigación planteado y dota al profesorado de Secundaria de una herramienta fiable, consistente, pertinente y actualizada para conocer el grado de

ALFAM y de conocimientos sobre crisis ecosocial del alumnado del último curso de Secundaria Obligatoria. Se trata también de una herramienta válida para evaluar el grado de adquisición de contenidos y el cambio en la concienciación antes y después de llevar a cabo una programación didáctica sobre crisis ecosocial.

NOTAS

¹ EDINSOST: Educación e innovación social para la sostenibilidad. Formación en las universidades españolas de profesionales como agentes de cambio para afrontar los retos de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018a). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 117-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>
- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018b). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización ambiental del profesorado de primaria en formación inicial. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 265-284. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7725>
- Álvarez, P. y Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 245-260. <http://www.redalyc.org/pdf/175/17512724006.pdf>
- Amérigo, M. (2006). La investigación en España sobre actitudes proambientales y comportamiento ecológico. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 7(2), 45-71.
- Ávila-Camacho, M.G., Juárez-Hernández, L.G., Arreola-González, A.L. y Palmares-Villarreal, O.G. (2019). Construcción y validación de un instrumento de valoración del desempeño docente en la ejecución de una secuencia didáctica. *Revista de Investigación en Educación*, 17(2), 122-142.
- Backhoff, E., Larrazolo, N. y Rosas, M. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1).
- Bautista-Cerro, M.J., Murga-Menoyo, M.A. y Novo, M. (2019). La Educación Ambiental en el S.XXI. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1103. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1103
- Benayas del Álamo, J., Marcén-Albero, C., Alb- Hidalgo, D. y Gutiérrez- Bastida, J.M. (2017). Educación para la sostenibilidad en España: reflexiones y propuestas. Fundación Alternativas. <https://www.fundacionalternativas.org/observatorio-de-politica-exterior-opex/documentos/documentos-de-trabajo/educacion-para-la-sostenibilidad-en-espana-reflexiones-y-propuestas>
- Berenguer, J.M. y Corraliza, J.A. (2000). Preocupación ambiental y comportamientos ecológicos. *Psicothema*, 12(3), 325-329.
- Bisquerra, R. (Coord) (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla (Orig. 2004).
- Casal, M. (2016). *La izquierda ante el colapso de civilización industrial*. Madrid: La Oveja Roja.
- Cembranos, F. (2022, August 9). *La urgente necesidad de un currículo ecosocial | ctxt.es*. Ctxt. <https://ctxt.es/es/20220801/Firmas/40362/crisis-ecosocial-curriculo-educacion-formal-secundaria-bachillerato-fernando-cembranos.htm>

- Centro Nacional de Educación Ambiental y Organismo Autónomo Parques Nacionales. (2020). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS)*. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/documento-aportaciones-expertos-paeas_tcm30-511563.pdf
- Chopik, W.J., Oh, J., Kim, E.S., Schwaba, T., Krämer, M.D., Richter, D. y Smith, J. (2020). Changes in optimism and pessimism in response to life events: Evidence from three large panel studies. *Journal of Research in Personality*, 88, 103985. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2020.103985>
- Concha, D., Bilbao Ramírez, M.Á., Gallardo, I., Páez, D. y Fresno, A. (2012). Sesgos cognitivos y su relación con el bienestar subjetivo. *Salud & Sociedad*, 3(2), 115-129.
- Corner, A. (2013). *Climate silence and how to break it*. Climate Outreach. <https://climateoutreach.org/reports/climate-silence-and-how-to-break-it/>
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Dunlap, R.E. (2016). A brief history of sociological research on environmental concern. En A. Telesiene y M. Gross (Eds), *Green European: Environmental Behaviour and Attitudes in Europe in a Historical and Cross-cultural Comparative Perspective*. (pp.ix-xx1). Routledge.
- Ebel, R.L. y Frisbie, D.A. (1986). *Essentials of Education Measurement*. Englewood Cliffs, NJ y Prentice Hall.
- Franzen, A. y Vogl, D. (2013). Two decades of measuring environmental attitudes: A comparative analysis of 33 countries. *Global Environmental Change*, 23, 1.001-1.008. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.03.009>
- García-Díaz, J.E., Navarro, E., De Alba, N. y Del Carmen, M. (2017, julio). Educar en y para el decrecimiento [Sesión de conferencia]. VIII Encuentro Iberoamericano de colectivos y redes de maestros y maestras, educadores y educadoras que hacen investigación e innovación desde la escuela y la comunidad. Morelia, Michoacán, México, del 10 al 21 de Julio de 2017.
- García-Díaz, E.; Fernández-Arroyo, J., Rodríguez-Marín, F. y Puig-Gutiérrez, M. (2019). Más allá de la sostenibilidad: por una educación ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1101. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1101
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference. 11.0 update (4th ed)*. Allyn y Bacon.
- González Reyes, L. (Coord.). (2018). *Educar para la transformación ecosocial. Orientaciones para la incorporación de la dimensión ecosocial al currículo*. FUHEM. https://tiempodeactuar.es/wp-content/uploads/sites/235/Educar-Transformacion-Ecosocial_WEB.pdf
- Guerrero-Fernández, A., Rodríguez-Marín, F., López-Lozano, L. y Solís-Ramírez, E. (2021). ¿Qué dimensiones se pueden abordar para analizar un proceso de Alfabetización Ambiental? En: XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias (853-856), *Revista Enseñanza de las Ciencias*.
- Guerrero-Fernández, A., Rodríguez-Marín, F., López-Lozano, L. y Solís-Ramírez, E. (2022). Alfabetización ambiental en la formación inicial docente: diseño y validación de un cuestionario. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 25-46. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3517>
- Guerrero-Fernández, A., Rodríguez-Marín, F., Solís-Ramírez, E. y García-Díaz, J.E. (2022). Validación de un cuestionario sobre Alfabetización Ambiental mediante juicio de expertos. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 19(3), 310101–310121. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3101

- Heras, F., Meira, P.Á. y Benayas, J. (2016). Un silencio ensordecedor. El declive del cambio climático como tema comunicativo en España 2008-2012. *Redes.com: revista de estudios para el desarrollo social de la Comunicación*, 13, 31-56.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Interamericana.
- Hernández-Nieto, R.A. (2002). *Contributions to statistical analysis*. Universidad de Los Andes.
- Hornsey, M.J. y Fielding, K.S. (2016). A cautionary note about messages of hope: Focusing on progress in reducing carbon emissions weakens mitigation motivation. *Global Environmental Change*, 39, 26-34. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.04.003>
- Huh, J., Delorme, D.E. y Reid, L.N. (2006). Perceived third-person effects and consumer attitudes on preventing and banning DTC advertising. *Journal of Consumer Affairs*, 40, 90. <https://www.jstor.org/stable/23860563>
- Laso, S., Marbán, J. y Ruiz, M. (2019). Diseño y validación de una escala para la medición de conciencia ambiental en los futuros maestros de primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 2(3), 297-316. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.11181>
- Laso Salvador, S. (2018). *La conciencia ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria: diseño de una propuesta didáctica mediante la aplicación de herramientas metacognitivas* [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/28618>
- Latouche S. (2012). *Salir de la sociedad de consumo: Voces y vías del decrecimiento*. Octaedro (Orig. 2010).
- Lawshe, C.H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lino Ramírez, G.Y. (2008). Conocimientos sobre el cambio global en alumnos de la educación formal de la Comunidad de Madrid y tratamiento del tema en los libros de texto [Tesis doctoral Universidad Autónoma de Madrid]. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/2032/5139_lino_ramirez.pdf?sequence=1
- Mancinas, R. (2013). El silencio mediático. Reflexión en torno a las razones de los medios de comunicación para no hablar del cambio climático. En: R. Fernández-Reyes (Dir.), *Medios de comunicación y cambio climático* (pp. 233-248). Fénix.
- Martínez, M.P. , Aznar, P. , Ull, A. y Piñero, A. (2007). Promoción de la sostenibilidad en los currícula de la enseñanza superior desde el punto de vista del profesorado: un modelo de formación por competencias. *Educatio Siglo XXI*, 25, 187-208. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/721>
- Maurer, M., Koulouris, P. y Bogner, F.X. (2020). Green awareness in action-how energy conservation action forces on environmental knowledge, values and behaviour in adolescents' school life. *Sustainability*, 12(3), 955. <https://doi.org/10.3390/su12030955>
- Mello O'Brien, S.R. (2007). Indications of environmental literacy: using a new students knowledge, and attitudes of university-aged survey instrument to measure awareness [Tesis doctoral Iowa State University]. <https://dr.lib.iastate.edu/entities/publication/10bf230b-b25f-47a0-9414-7ea55488f572>
- Minguet, P.A., Pilar Martínez-Agut, M., Ángeles Ull, M. y Piñero, A. (2017). Evaluar para transformar: evaluación de la docencia universitaria bajo el prisma de la sostenibilidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 5-27. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/319566>
- Morán Cuadrado, C., González Reyes, L., Nieto González, M. y Rodríguez Muñoz, V. M. (2021). *El conocimiento y la defensa del medio natural en la LOMLOE*. FUHEM. <https://tiempodeactuar.es/curriculo-ecosocial/>

- Novo, M., Redondo, L., Seijo, D. y Arce, R. (2016). Diseño y validación de una escala para la evaluación del sentido de comunidad en grupos académicos virtuales. *Revista de Investigación en Educación*, 14(2), 126-140.
- Oviedo, H.C. y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente de alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80634409>
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J. y García-Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20.
- Pérez-Franco, D., de Pro Bueno, A.J. y Manzano, A.P. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3.501-3.501.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3501
- Prats, S., Herrero, Y. y Torrego, A. (2016). *La Gran Encrucijada*. Libros en Acción / Icaria.
- Roth, C.E. (1992). *Environmental Literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Sánchez-Carracedo, F., Sureda-Carbonell, B. y Moreno-Pino, F. M. (2020). Analysis of sustainability presence in Spanish higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(2), 393-412. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1630811>
- Schneiderhan-Opel, J. y Bogner, F.X. (2020). The relation between knowledge acquisition and environmental values within the scope of a biodiversity learning module. *Sustainability*, 12(5), 2036. <https://doi.org/10.3390/su12052036>
- Schreiner, C. y Sjöberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE: background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education): a comparative study of students' views of science and science education*. Acta didáctica.
- Sempere, J. (2018). *Las cenizas de Prometeo*. Pasado y presente.
- Stanley, S.K., Hogg, T.L., Leviston, Z. y Walker, I. (2021). From anger to action: Differential impacts of eco-anxiety, eco-depression, and eco-anger on climate action and wellbeing. *The Journal of Climate Change and Health*, 1, 100003.
<https://doi.org/10.1016/j.joclim.2021.100003>
- Suárez E. y Hernández B., (2008). La consistencia entre los valores, las actitudes y el comportamiento. Notas desde la psicología En J. Riechmann (Coord), *¿En qué estamos fallando?: Cambio social para ecologizar el mundo* (pp. 129-161). Icaria.
- Sureda, J., Oliver, M. F., Catalán, A., Comas, R. y Álvarez, O. (2013). *Las competencias para la sostenibilidad ambiental en los planes de formación inicial del profesorado de primaria*. Institut de Recerca i Innovació Educativa IRIE.
<http://ibdigital.uib.es/greenstone/irrie/collection/IRIEInformesRecercaVolums/search/TextQuery;jsessionid=CC7A682BE1335FC4B61604DE196E501C?qs=1&rt=rd&sl.level=Doc&startPage=1&sl.query=%22Oliver%20Trobat,%20Miquel%20F.%22&sl.index=CR>
- Sureda-Negre, J., Oliver-Trobat, M., Catalán-Fernández, A. y Comas-Forgas, R. (2014). Environmental education for sustainability in the curriculum of primary teacher training in Spain. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), 281-293. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946322>
- Taibo, C. (2016). *El colapso*. Los Libros de la Catarata.
- Turiel, A. (2020). *Petrocalipsis: Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar*. Alfabeto.
- Valderrama-Hernández, R., Alcántara Rubio, L., Sánchez-Carracedo, F., Caballero, D., Serrate, S., Gil-Doménech, D., Vidal-Raméntol, S. y Miñano, R. (2020). ¿Forma en sostenibilidad el sistema universitario español? Visión del alumnado de cuatro universidades. *Educación XXI*, 23(1), 221-245. <https://doi.org/10.5944/educxx1.23420>

- Valero, A., Valero, A. y Calvo, G. (2021). *Thanatia, límites minerales de la transición energética*. Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2009). La relevancia de la educación científica: Actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 319-330. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/132205>
- Zamanzadeh, V., Ghahramanian, A., Rassouli, M., Abbaszadeh, A., Alavi-Majd, H. y Nikanfar, A.-R., (2015). Design and implementation content validity study: development of an instrument for measuring patient-centered communication. *Journal of Caring Sciences*, 4(2) 165-178. <https://doi.org/10.15171/jcs.2015.017>