



Alfabetización ambiental en la formación inicial docente: diseño y validación de un cuestionario

Environmental literacy in initial teacher training: design and validation of a questionnaire

Alicia Guerrero Fernández, Fátima Rodríguez Marín, Lidia López Lozano, Emilio Solís Ramírez
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
aliciaguerrero@us.es, frodmar@us.es, lidialopez@us.es, esolis@us.es

RESUMEN • El objetivo de esta investigación es aportar un instrumento que permita conocer y analizar el grado de alfabetización ambiental del profesorado en formación inicial de Educación Infantil y Primaria. Para ello se ha seguido un proceso de diseño, tras la revisión de la literatura existente sobre el campo y validación a través de un juicio de expertos y prueba piloto. Como resultado se ha obtenido un cuestionario denominado *Cuestionario de Dimensiones Ambientales* (CDA), conformado por tres dimensiones: conocimientos y habilidades, actitudes y emociones y comportamientos; 9 categorías; 13 subcategorías y 75 ítems. Consideramos que es un instrumento fiable, consistente, claro y pertinente que cumple con la finalidad principal que se propone en la situación actual de crisis ecosocial.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización ambiental; Dimensiones ambientales; Cuestionario; Validación; Formación inicial profesorado.

ABSTRACT • The aim of this research is to provide an instrument that will make it possible to know and analyze the degree of environmental literacy in initial teacher training in early childhood and primary education. For this purpose, a design process has been followed, after reviewing the existing literature on the field and validating it through an expert judgement and pilot test, which results in a questionnaire called *Environmental Dimensions Questionnaire* (EDC), consisting of three dimensions: knowledge and skills, attitudes and emotions and behaviours, 9 categories, 13 subcategories and 75 items. We consider it a reliable, consistent, clear and relevant instrument that fulfils the main goal proposed in the current ecosocial crisis situation.

KEYWORDS: Environmental literacy; Environmental dimensions; Questionnaire; Validation; Initial teacher training.

Recepción: enero 2021 • Aceptación: marzo 2021

Guerrero Fernández, A., Rodríguez Marín, F., López Lozano, L. y Solís Ramírez, E. (En prensa). Alfabetización ambiental en la formación inicial docente: diseño y validación de un cuestionario. *Enseñanza de las Ciencias*, 1-22.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3517>

INTRODUCCIÓN

Estamos inmersos en un momento histórico de crisis ecosocial marcado por numerosos problemas socioambientales (consumo y agotamiento de recursos, acumulación masiva de residuos, dependencia y uso de combustibles fósiles, desigualdades sociales, conflictos bélicos, pérdida de biodiversidad, etc.) que repercuten directamente en el cambio climático, lo que nos acerca a una situación inevitable de decrecimiento. Se trata de una realidad que requiere de una ciudadanía responsable capaz de reflexionar y de emprender movilizaciones profundas. En este contexto, consideramos que la educación, y más específicamente la educación ambiental (en adelante, EA), tiene un papel esencial, de ahí la necesidad de que se pongan en marcha procesos de alfabetización ambiental (en adelante ALFAM) que ayuden a este objetivo. Este tipo de EA precisa ser incluida en los planes de estudios de la formación inicial docente universitaria y es necesario identificar desde qué punto partimos.

Lo que se pretende con este estudio es aportar un instrumento, un cuestionario denominado *Cuestionario de Dimensiones Ambientales* (CDA) que pueda ser aplicado en investigaciones que persigan conocer y analizar el grado de ALFAM del profesorado en formación inicial en Educación Infantil y Primaria.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Diagnóstico de la situación actual

La realidad actual manifiesta un momento histórico de crisis ecosocial (Álvarez et al., 2019) y de decrecimiento que nos empuja hacia un posible colapso civilizatorio (Acosta y Ulrich, 2018; Fernández y González, 2018; Gutiérrez, 2018; Prats et al., 2017; Sempere, 2018), donde los recursos disminuyen de manera drástica y los límites se hacen cada vez más evidentes (Latouche, 2009, 2012).

Instituciones y organismos internacionales están promoviendo medidas urgentes para hacer frente a esta situación, tal y como encontramos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas, en la que se presentan los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Educación y alfabetización ambiental

Frente a esta situación, es necesario que la población sea consciente de la realidad, alfabetizándose ambientalmente a partir de un modelo de EA desde una perspectiva decrecentista (García-Díaz, 2006; García-Díaz et al., 2019a; 2019b), con la intención de emprender posibles respuestas individuales y colectivas (Morin, 2001; Tonge et al., 2012) que fomenten la resiliencia.

Un instrumento educativo para poner en marcha este tipo de EA es la ALFAM. El primer autor que hizo referencia a este concepto fue Roth (1992), seguido por Stables y Bishop (2001) y Tuncer et al. (2009). Según Roth (1992), un sujeto alfabetizado ambientalmente es aquel que aúna 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.

A la hora de plantearnos qué componentes básicos conforman la ALFAM, nos remontamos a la denominada «declaración de Tíblisi» en 1977, en la que se determinó el modelo AKASA (*Awareness, Knowledge, Attitude, Skills and Action*), referido a competencias ambientales, que incluía cinco categorías: concienciación, conocimientos, habilidades, actitudes y acción.

Años más tarde, Roth (1992) determinó como dimensiones básicas: conocimientos, comportamientos, afectos (vinculados a aspectos emocionales) y habilidades. Otras investigaciones como las

de Liang et al. (2018), a raíz de las aportaciones, entre otros, de Erdogan y Ok (2011), consideraron aspectos clave los ámbitos cognitivo y afectivo y los comportamientos. Mello O'Brien (2007) hizo referencia al conocimiento, concienciación, habilidades, actitudes y acciones, y más recientemente Álvarez et al. (2018a, 2018b), a conocimientos, actitudes y comportamientos.

El papel de la formación inicial docente

A pesar de que la tarea de alfabetizar ambientalmente a la ciudadanía precisa ser asumida por los planes de estudio de las diferentes etapas educativas, consideramos de especial relevancia que impregne el currículo de la formación inicial docente en Educación Infantil y Primaria, pues no sería posible, esta alfabetización, sin contar con un profesorado comprometido, responsable y formado desde una perspectiva integral (Cebrián y Junyent, 2014).

Investigaciones como las de Álvarez et al. (2015), Bautista et al. (2019) y Cebrián y Junyent (2014) defienden la necesidad de que se incluyan contenidos ambientales en la formación del profesorado a nivel global, algo que ya, desde los años setenta, la Unesco (1978) venía proponiendo y que, a partir de 2002, se fueron incorporando en los planes de estudio oficiales (Barrón et al., 2010). Sin embargo, a pesar de estos intentos, parece ser que el profesorado en formación inicial manifiesta niveles muy bajos de comportamientos (Goldman et al., 2006) y de conocimientos ambientales (Puk y Stibbards, 2010; Tal, 2010; Tuncer et al., 2014). Esta apreciación fue apoyada por otros estudios como el de Sureda-Negre et al. (2014) o el de Álvarez et al. (2015), donde, además, en ambos se evidenciaba que una de las causas que podría conllevar como consecuencia este resultado es que la forma generalizada de abordar este tipo de competencias es a través de materias optativas específicas. También podrían influir, como indicaban Yavetz et al. (2009), el ineficiente tratamiento de estas en el contexto formativo, o bien factores como la desigualdad respecto a cómo se están incluyendo en los programas formativos docentes en las universidades (Álvarez et al., 2018a; Michail et al., 2007; Pe'er et al., 2007; Sureda-Negre et al., 2014).

Por tanto, atendiendo a estas carencias, consideramos que debe proponerse un cambio en la forma de organizar la práctica educativa, apostándose por un modelo didáctico cuyo eje vertebrador sea la construcción del conocimiento (Porlán y Rivero, 1998; Porlán et al., 2011; Watts y Jofili, 1998), el desarrollo del pensamiento crítico (Freire, 1985) desde el paradigma de la complejidad (Morin, 2001), la investigación escolar (García-Pérez y Porlán, 2000) y el trabajo en torno a problemas.

Sin embargo, antes de poder aplicar una propuesta didáctica basada en lo que venimos defendiendo en el contexto de la formación inicial docente, es preciso conocer cuál es el punto de partida y, por ende, el nivel de ALFAM del profesorado en formación, con el fin de poder llevar a cabo un diseño ajustado a las necesidades, obstáculos y facilitadores que puedan existir.

Para ello, el objetivo que se pretende con esta investigación reside en diseñar y validar un cuestionario que permita detectar el grado de ALFAM del profesorado en formación inicial en Educación Infantil y Primaria.

METODOLOGÍA

Tras la revisión de herramientas metodológicas posibles, se escogió el cuestionario *ad hoc* como la opción de instrumento más ajustada, por varias razones: su capacidad de aportar información en relación con diferentes dimensiones de una manera rápida, de acceder fácilmente a la muestra seleccionada y de recoger datos de distintas variables de investigación previamente establecidas.

La elaboración de este cuestionario se concretó en las siguientes fases: 1. Determinar las dimensiones ambientales incluidas en el proceso de ALFAM; 2. Diseñar una primera versión del cuestionario (CDA) tomando como referencia trabajos como los de Álvarez-García et al. (2018a, 2018b), Coyle (2005), Liang et al. (2018), Mello O'Brien (2007), Tuncer et al. (2009) y Yavetz et al. (2009); 3. Validar el contenido a través de un panel de expertos/as y reelaborar el cuestionario en una segunda versión; 4. Analizar la confiabilidad estadística llevando a cabo una prueba piloto con profesorado en formación y 5. Reelaborar una versión definitiva del CDA.

Diseño inicial del instrumento de investigación: *Cuestionario de Dimensiones Ambientales (CDA)*

Tras la revisión bibliográfica mencionada, se determinaron tres dimensiones o componentes que permitían evaluar el grado de ALFAM de la muestra escogida: *a)* conocimientos y habilidades, *b)* actitudes y emociones y *c)* comportamientos ambientales. De tal modo que el cuestionario consta de 4 secciones. Una primera, donde se recogen los datos demográficos de los participantes en 13 ítems en total (de elaboración propia y considerando estudios como los de Álvarez et al., 2018b; Liang et al., 2018). Seguidamente, se pueden distinguir 3 secciones en las que se reparten equitativamente un total de 79 ítems vinculados a las dimensiones establecidas anteriormente que se recogen en la figura 1. Se incluye, además, un último apartado final de agradecimiento y de cierre del cuestionario.

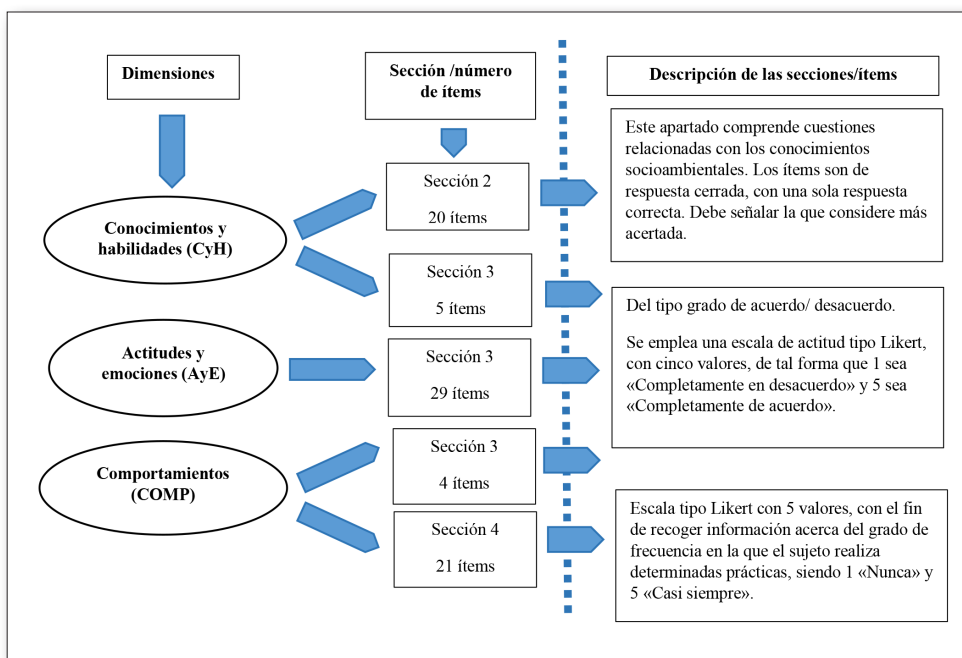


Fig. 1. Estructura del cuestionario inicial atendiendo a dimensiones, secciones e ítems.

Validación del cuestionario: grupo de expertos y prueba piloto

El cuestionario fue sometido a dos pruebas de validación, siendo la primera un juicio de expertos. Estos se seleccionaron según criterios de experiencia, procedentes de contextos diversos pero vinculados a la temática. Así, se contó con 10 expertos (tres profesores ayudantes doctores de universidad, un pro-

esor asociado de universidad, tres catedráticos de universidad, dos profesores titulares de universidad y un experto en EA). Se les proporcionó una plantilla de validación de la claridad y pertinencia de cada ítem empleando una escala Likert, tomando como referencia el modelo de cuestionario inicial (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). Además, se habilitó un último apartado para expresar cualquier tipo de reflexión, observación o propuesta de mejora. Se calculó la media, moda y desviación típica de cada uno de los ítems en relación con la claridad y la pertinencia, con el objetivo de valorar cuáles debían mantenerse y/o eliminarse para la siguiente versión del cuestionario. Asimismo, se recogieron y analizaron los comentarios aportados.

Esta versión modificada a partir del juicio de expertos se somete a la siguiente fase de validación y fiabilidad mediante una prueba piloto con profesorado en formación de Educación Infantil y Primaria. Concretamente, ha participado el alumnado de 2.º curso del grado en Educación Primaria y de 3.º curso del grado en Educación Infantil de la Universidad de Sevilla, y alumnado de 2.º curso del grado en Educación Infantil de la Universidad de Huelva. Esta muestra ha sido escogida a través de un sistema de muestreo no probabilístico de carácter accidental/causal, ya que el criterio de selección de esta ha venido determinado por la posibilidad de acceder a estos grupos. Se ha contado con un total de 52 sujetos que han participado de manera voluntaria en la prueba piloto del instrumento, de edades comprendidas entre 19 y 34 años, siendo la mayoría mujeres (90 % y el resto, 10 %, hombres).

El formato elegido para la cumplimentación y recogida del cuestionario ha sido a través de la herramienta Google Forms.

Análisis de consistencia interna: elaboración del cuestionario definitivo

Se procedió a analizar la consistencia interna y la fiabilidad (coeficiente de Alfa de Cronbach), usando el programa de tratamiento de datos SPSS Statistics 26. Tomamos como referencia estudios como los de Godoy-Izquierdo et al. (2008) y Sturmey et al. (2005), que afirman que para que una escala tenga consistencia interna y resulte, por tanto, fiable debe darse un coeficiente α de Cronbach mínimo de 0,6, algo que contrasta con otras investigaciones, como la de Oviedo y Campo-Arias (2005), que recoge que debe darse a partir de 0,7.

Para las cuestiones relativas a conocimientos, la validación se realizó considerando los porcentajes de respuestas adecuadas de cada cuestión y, en el caso de las emociones, al sentimiento por el que se indaga.

RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para abordar este apartado, lo haremos teniendo en cuenta las fases de la metodología antes expuestas y, de ellas, las que aporten datos relevantes.

Resultados del panel de expertos/as

En este subapartado van a presentarse los resultados obtenidos en relación con la claridad y la pertinencia en cada una de las secciones. El cuestionario, como ya hemos indicado, consta de 4 secciones, cuyas valoraciones, por parte del equipo de expertos, aparecen en la tabla 1.

Tabla 1.
Medias de las valoraciones de claridad y pertinencia de cada sección del cuestionario y valores globales

<i>Sección cuestionario</i>	<i>Pertinencia</i>		<i>Claridad</i>	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
1. Datos demográficos	4,80	0,65	4,70	0,61
2. Una respuesta correcta	4,70	0,59	4,57	0,78
3. Grado de acuerdo o desacuerdo	4,73	0,52	4,76	0,47
4. Grado de frecuencia	4,81	0,47	4,88	0,31
Valores medios	4,73	0,56	4,73	0,54

Asimismo, se llevó a cabo un análisis de las valoraciones del último apartado, de carácter general, encargado de evaluar variables relacionadas con la estructura y las características globales del cuestionario.

En relación con la presentación del cuestionario, se consideró de adecuado a muy adecuado, algo similar a los valores de la pregunta relacionada con las instrucciones empleadas para cumplimentar el cuestionario, que se consideraron de eficientes a muy eficientes. La que indagaba sobre la dificultad de responder a las cuestiones fue valorada entre fácil y normal. Atendiendo al orden de las preguntas e ítems, existió unanimidad al considerarse adecuado, y tras la última pregunta que hacía referencia a la amplitud y extensión del cuestionario estos se consideraron valores que oscilaban entre largo y muy largo.

Una vez finalizado este proceso, se pasaron a analizar todos aquellos comentarios, de carácter cualitativo, que el grupo de expertos/as fue incluyendo, tanto a lo largo de la plantilla como en los comentarios finales para poder modificar y mejorar los ítems y la estructura del cuestionario y para ayudar a la toma de decisiones, en una negociación entre los comentarios del panel de expertos y las opiniones del equipo que elaboró el cuestionario.

Reformulación del cuestionario tras el panel de expertos/as

Tras la realización del panel de expertos/as, el cuestionario experimentó algunos cambios. En la sección 1, de datos demográficos, se mantuvo el mismo número de ítems, aunque fueron reformulados 11: 3 de ellos por claridad; 1, atendiendo a las sugerencias de los expertos/as, para facilitar el tratamiento de los datos y 7 de acuerdo con los expertos/as, por cuestiones terminológicas.

En la sección 2, opción de respuesta correcta, los ítems fueron reducidos de 20 a 14. En este caso, se eliminaron 4 ítems por decisión del equipo para acortar el cuestionario: 1 por divergencia entre los expertos/as; 1 por consenso entre el equipo y los comentarios de los expertos/as y 5 de las preguntas se modificaron por los comentarios de los expertos/as para aclarar el motivo de estas.

En la sección 3, grado de acuerdo o desacuerdo, se pasó de 38 ítems a 41. Por pertinencia y la claridad, se eliminaron 2 ítems. Por claridad, 7 fueron reformulados por terminología; otros 7 se modificaron por recomendación de los expertos/as para mayor claridad. Además, con el fin de dar respuesta a la situación de emergencia sanitaria de la COVID-19, decidieron añadirse, por parte del equipo, 4 nuevos ítems.

Finalmente, en la última sección, grado de frecuencia en la que se llevan a cabo las diferentes acciones, los ítems, que inicialmente eran 21, fueron reducidos a 20, eliminando 1 por el equipo para reducir el cuestionario y 2 más fueron modificados a partir de las observaciones de los expertos/as y otro más por terminología.

Para concluir, cabe resaltar que la pregunta final referida a comentarios o aportaciones voluntarias que aparecía al finalizar cada sección decidió ser omitida por acuerdo entre el equipo y grupo de expertos/as, con el fin de acortar el cuestionario y a que se consideró mucho más conveniente incluirla como último apartado del cuestionario.

Resultados tras la prueba piloto

Una vez modificado el cuestionario de acuerdo con lo expresado en el apartado anterior se procedió a realizar una prueba piloto. Los datos de la muestra de esta prueba son los indicados en el apartado de metodología.

La prueba piloto tenía como finalidad ver el grado de fiabilidad del cuestionario, mediante el cálculo de α de Cronbach. No obstante, a los resultados de la sección 1 (datos demográficos), la sección 2 (conocimientos ambientales) y tres ítems de la sección 3, las preguntas relacionadas con las emociones, no podía aplicarse la prueba α de Cronbach, por no tratarse de valoraciones; hemos realizado un análisis de corte cualitativo.

En la sección 1 (datos demográficos) se han analizado las respuestas y se ha evidenciado que la muestra estudiada ha respondido de manera adecuada a cada pregunta/ítem planteado y no han añadido ninguna duda respecto a estos ítems al final del cuestionario, donde tenían oportunidad para hacerlo.

Respecto a la sección 2 del cuestionario, relativa a cuestiones sobre conocimientos ambientales, se analizó la capacidad de discriminación, considerando los valores de respuestas acertada. El porcentaje de acierto de las respuestas presenta unos valores extremos del 7,6 % y del 90,6 % de aciertos, siendo la media de aciertos del 44,5 %. Estos resultados manifiestan que todos los ítems incluidos en esta sección resultan oportunos debido a que cada uno de ellos discrimina entre sujetos que conocen la respuesta y sujetos que no.

La sección 3.2 incluía cuestiones referidas a aspectos emocionales, solicitando al sujeto encuestado que seleccionase las tres emociones con las que se sintiera identificado. En este caso, se tabularon los resultados y esto nos permitió determinar que se trataba de ítems adecuados para ser incluidos en el instrumento diseñado, ya que los resultados son bastante coherentes. Así, las emociones que surgen entre los sujetos en relación con los efectos que produce el cambio climático son, la mayoría, negativas (97,4 %); en el caso de la segunda pregunta acerca de emociones, se les plantea qué les produce el hecho de reconocer problemáticas ambientales y afrontarlas proponiendo posibles soluciones, y encontramos que un 18 % de los encuestados muestran emociones negativas, frente a un 82 % que dicen experimentar emociones positivas; por último, referidos a las emociones en relación con las acciones cotidianas proambientales, se encuentra un porcentaje idéntico a los resultados obtenidos de la primera pregunta, aunque esta vez a la inversa.

Finalmente, al resto del cuestionario se le calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach para determinar el grado de consistencia, fiabilidad y coherencia del instrumento cuando es llevado a cabo de forma repetida.

En el caso del estudio presentado, el coeficiente total obtenido de esas secciones fue 0,869, algo que manifiesta un valor bastante favorable y que indica que los ítems y preguntas recogidas en el cuestionario tienen coherencia interna.

Llegados a este punto del desarrollo de los resultados, parece adecuado indicar qué presencia tienen en el cuestionario definitivo las fuentes utilizadas. Este resultado se presenta en la tabla 2. Como leyenda de la tabla podemos indicar que EP es elaboración propia, SM indica que el ítem de la fuente indicada se ha tomado sin modificación alguna, y M que el ítem, aunque tomado de la fuente o fuentes indicadas, ha sufrido alguna modificación por criterio del equipo de trabajo.

Tabla 2.
Presencia en el cuestionario definitivo de los ítems, según las fuentes consideradas

<i>Fuente</i>	<i>EP</i>	<i>%</i>	<i>SM</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>%</i>
Álvarez-García et al. (2018)			8	9,1	15	17,0
Coyle (2005)			1	1,1	7	8,0
Coyle (2005) y Liang et al. (2018)					2	2,2
Elaboración propia	27 ¹	30,6				
FAO (2017)					1	1,1
Liang et al. (2018)			2	2,2	13	14,7
Mello O'Brien (2007)			1	1,1		
Mello O'Brien (2007) y Liang et al. (2018)			1	1,1		
Tuncer et al. (2009)					10	11,4
Total (%)	27	30,6	14	14,6	48	54,5

Dimensiones ambientales y categorías presentes en el cuestionario definitivo

Como ya indicamos en apartados anteriores, el cuestionario se organizó en torno a tres dimensiones ambientales que, después de los resultados obtenidos, se han consolidado: *a)* Conocimientos y habilidades, *b)* Actitudes y emociones y *c)* Comportamientos. Asimismo, una vez conformado el cuestionario definitivo, se analizaron las categorías presentes en cada una de las dimensiones propuestas y a su vez las subcategorías que, de forma transversal, están presentes en los ítems del cuestionario. Estos datos están expresados en la figura 2.

1. En el caso de los tres ítems vinculados a emociones, aunque las preguntas han sido de elaboración propia, la relación de posibles emociones ha sido adoptada de Brígido et al. (2009).

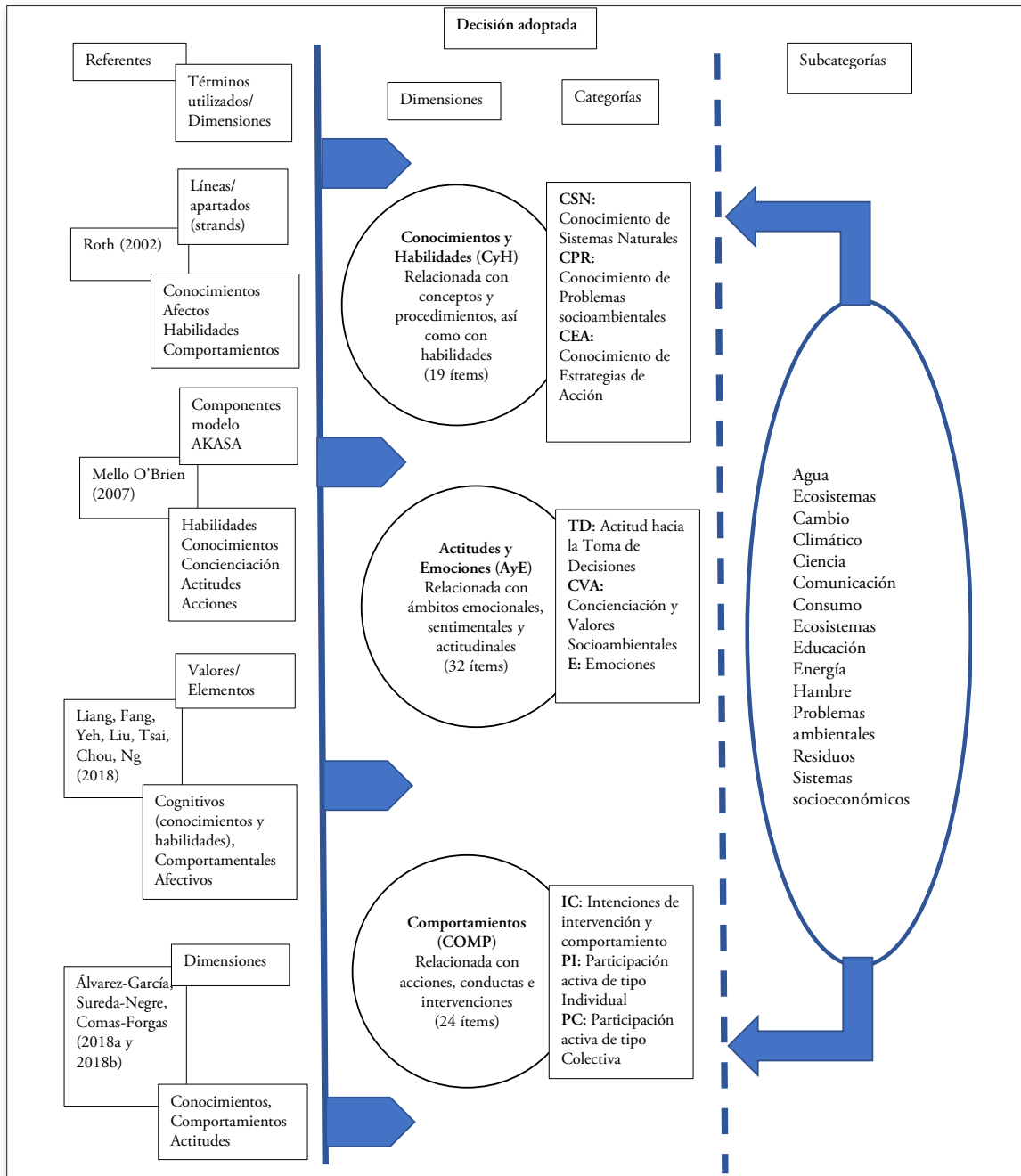


Fig. 2. Dimensiones, categorías y subcategorías presentes en los ítems del *Cuestionario de Dimensiones Ambientales* (CDA) definitivo.

En el Anexo I se muestra el cuestionario sin el apartado de los datos demográficos (Sección 1).

CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

El proceso llevado a cabo para el diseño y validación de un instrumento apropiado para conocer el grado de ALFAM del profesorado en formación inicial ha dado como resultado el *Cuestionario sobre Dimensiones Ambientales*, y se constata que es un instrumento fiable, consistente, claro y pertinente que cumple con la finalidad principal que se propone.

En función del análisis de los trabajos revisados y tras haber identificado la diversidad de términos que se utilizan para definir la ALFAM (líneas/apartados, dimensiones, elementos/valores, componentes), proponemos hablar de dimensiones, definiendo tres dimensiones de análisis principales: Conocimiento y habilidades, Actitudes y emociones y Comportamientos. Poniendo en valor que, para el avance en este campo, es necesario combinar el trabajo de equipos interdisciplinarios e internacionales con nuevas aportaciones. En este sentido, proponemos la inclusión de las emociones como dimensión propia, incorporando un campo de estudio ya reconocido por autores como Brígido et al. (2009). Asimismo, los ejes principales planteados anteriormente, como la perspectiva decrecentista y el modelo educativo basado en el constructivismo, en el pensamiento crítico y complejo, se encuentran representados en las tres categorías y subcategorías que conforman el instrumento.

Sin embargo, debido a que el contenido que se ha pretendido abordar es muy amplio, no se han podido representar de manera equitativa algunas categorías y subcategorías (ver figura 2), priorizamos los más relevantes como son los siguientes (por orden alfabético y no de importancia): agua, cambio climático, consumo, ecosistemas, energía, hambre, problemas ambientales, residuos y sistemas socioeconómicos, para que la extensión del cuestionario no resultase excesiva.

En relación con el instrumento elegido, consideramos que el cuestionario ha sido una elección adecuada, debido a que nos permite aplicarlo a una muestra muy amplia en la formación inicial del profesorado. Con los resultados obtenidos podremos realizar tanto un análisis descriptivo como la creación de modelos de ecuaciones estructurales, para confirmar y explicar los modelos conceptuales que tratan las actitudes, percepciones y otros factores que determinan el comportamiento de las dimensiones (Escobedo et al., 2016).

Sin embargo, como cualquier otro instrumento que se aplique de manera individual y exclusiva, a pesar de su practicidad, evidencia una serie de limitaciones que influyen de manera decisiva en los datos y en los resultados derivados de esta, especialmente en estudios similares al presente. Por ello, consideramos que emplearlo tiene sentido si se complementa con otros instrumentos de corte cualitativo que ayuden a obtener información mucho más detallada y completa desde diferentes perspectivas y a través de diferentes canales de comunicación que permita al sujeto mostrar su forma de pensar, de sentir y de actuar de manera más rigurosa (López-Lozano y Solís, 2020).

Debido al uso mayoritario de preguntas cerradas, tal y como se comenta en el estudio de Álvarez et al. (2018a), una dificultad que puede aparecer es que el sujeto tienda a responder lo que se considera socialmente deseable y no lo haga con sinceridad. Otra de las limitaciones que presenta es que la respuesta puede ser aleatoria y azarosa, sin que exista un razonamiento previo, lo que puede distorsionar las respuestas de los sujetos participantes. Asimismo, consideramos que en la sección 2 (preguntas de respuesta correcta), por algunos de los comentarios recogidos en la prueba piloto, quizás habría que incluir, en los que no lo tienen, una opción de «no sé», «lo desconozco» o similar, en el caso en el que se desconozca la respuesta.

Aunque el uso de cuestionarios sobre ALFAM tiene limitaciones, incluso podemos inferir que la medición de la ALFAM en su conjunto no es posible debido a la complejidad de las cuestiones que implican sus componentes (Mello O'Brien, 2007), nos dan ideas y perspectivas sobre los componentes de la ALFAM, como el conocimiento, las actitudes, las habilidades y los comportamientos, además de

las relaciones entre ellas, siendo necesario el uso de este instrumento de manera complementaria a otras técnicas para un análisis más complejo.

Para concluir, cabría afirmar que, atendiendo a los resultados obtenidos, aunque con la salvedad de que se trata de una muestra piloto, parece evidenciarse la escasa formación en problemáticas socioambientales del futuro profesorado de Educación Infantil y Primaria participante en el estudio y, por ende, su bajo nivel de ALFAM. En este sentido, las investigaciones de Álvarez et al. (2018a), Michail et al. (2007), Pe'er et al. (2007), Sureda-Negre et al. (2014) y Yavetz et al. (2009) ponen de manifiesto con estudios más amplios, que existe un grado de ALFAM claramente bajo en los y las estudiantes de los grados universitarios de formación inicial docente, pero no homogéneo en sus componentes. Por ejemplo, es frecuente detectar un grado de conocimientos bajo y comportamientos poco responsables, pero actitudes positivas hacia el medio ambiente. Sin embargo, la escasez de estudios disponibles y la disparidad de algunos de los resultados no permiten establecer conclusiones rotundas y por este motivo continuamos en este campo de estudio.

En cualquier caso, la incorporación de la EA en las propuestas de formación del profesorado, aunque es escasa, parecen permitir mejoras de esta situación (Tuncer et al., 2014; Dada et al., 2017). Con las respuestas obtenidas en la pregunta de cierre, tenemos algunos indicios de que los participantes reconocen su dificultad para cumplimentar algunas cuestiones referidas a los conocimientos, a la vez que aquellas vinculadas a las emociones, actitudes y comportamientos les hacen reflexionar sobre su propia práctica. Esto nos hace pensar y confirmar la idea del valor reflexivo que pueden tener también este tipo de instrumentos al incluirlos en los procesos formativos y, especialmente, en los relacionados con la formación de los docentes que se encargarán de educar a las generaciones venideras (Cebrián y Junyent, 2014) y de reorientar el aprender a enseñar ciencias en aprender a enseñar una ciencia adecuada para la ALFAM (Zeyer y Dillon, 2019). Fomentar una adecuada alfabetización ambiental de los estudiantes no es posible si no se cuenta con docentes formados y comprometidos, tanto en su ámbito personal como en su práctica profesional, de ahí la relevancia de incluir procesos de ALFAM en los planes de estudio centrados en la formación inicial del profesorado.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte de la fase preparatoria del proyecto recientemente aprobado en la resolución provisional: "Alfabetización ambiental. Un desafío para la formación del profesorado del siglo XXI" (con identificador PID2020-114171GB-I00) de la convocatoria 2020 en el marco de los Programas Estatales de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. y Ulrich, B. (2018). *Salidas del laberinto capitalista. Decrecimiento y postextractivismo*. Icaria.
- Álvarez, S., Bellver, J., del Viso, N., Di Donato, M. y Vicent, L. (2019). *Documento de trabajo 1.2. La crisis ecosocial global: Una breve aproximación al caso español*. FOESSA. <https://caritas-web.s3.amazonaws.com/main-files/uploads/sites/16/2019/05/1.2.pdf>
- Álvarez García, O., Sureda Negre, J. y Comas Forgas, R. (2015). Environmental Education in Pre-Service Teacher Training: A Literature Review of Existing Evidence. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 72-85. <https://doi.org/10.1515/jtes-2015-0006>

- Álvarez García, O., Sureda Negre, J. y Comas Forgas, R. (2018a). 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 García, O., Sureda Negre, J. y Comas Forgas, R. (2018b). 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>
- Barrón, A., Navarrete, A. y Ferrer Balas, D. (2010). Sostenibilización curricular en las universidades españolas: ¿ha llegado la hora de actuar? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(Extra 4), 388-399. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.18
- Bautista Cerro, M. J., Murga Menoyo, M. A. y Novo, M. (2019). La Educación Ambiental (página en construcción, disculpen las molestias). *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1103. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1103
- Brígido, M., Caballero, A., Conde, C., Mellado, V. y Bermejo, M. L. (2009). Las emociones en ciencias de estudiantes de Maestro de Educación Primaria en Prácticas. *Campo Abierto*, 28(2), 153-177. <https://relatec.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1971/1261>
- Cebrián, G. y Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 29-49. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.877>
- Coyle, K. (2005). *Environmental Literacy in the U.S.: What ten Years of NEETF/Roper Research and Related Studies say About Environmental Literacy in the United States*. The National Environmental Education & Training Foundation. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED522820.pdf>
- Dada, D. O., Eames, C. W. y Calder, N. S. (2017). Impact of environmental education on beginning preservice teachers' environmental literacy. *Australian Journal of Environmental Education*, 33(3), 201-222. <https://doi.org/10.1017/ae.2017.27>
- Erdogan, M. y Ok, A. (2011). An assessment of Turkish young pupils' environmental literacy: a nationwide survey. *International Journal of Science Education*, 33, 2375-2406. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.550653>
- Escobar Pérez, J. y Cuervo Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36. http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V. y Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 16-22. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- FAO (2017). *Carbono Orgánico del Suelo: el potencial oculto*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. <http://www.fao.org/3/b-i6937s.pdf>
- Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2018). *En la espiral de la energía*. Libros en Acción, Bala-dre.
- Freire, P. (1985). Reading the World and Reading the Word. *Language Arts*, 62(1), 15-21. <https://www.jstor.org/stable/41405241?origin=JSTOR-pdf&seq=1>
- García Díaz, J. E. (2006). Educación ambiental y alfabetización científica: argumentos para el debate. *Investigación en la Escuela*, 60, 7-20. <https://doi.org/10.12795/IE.2006.i60.01>

- García Díaz, J. E., Fernández Arroyo, J., Rodríguez Marín, F. y Puig Gutiérrez, M. (2019a). Más allá de la sostenibilidad: por una educación ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento/colapso. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1101-15. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1101
- García Díaz, J. E., Rodríguez Marín, F., Fernández Arroyo, J. y Puig Gutiérrez, M. (2019b). La educación científica ante el reto del decrecimiento. *Alambique*, 94, 47-52.
- García Pérez, F. F. y Porlán, R. (2000). El proyecto IRES (Investigación y Renovación Escolar). *Biblio 3W: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 205. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-205.htm>
- García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>
- Godoy Izquierdo, D., Godoy J. F., López, I., Martínez, A., Gutiérrez, S. y Vázquez L. (2008). Propiedades psicométricas de la escala de autoeficacia para el afrontamiento del estrés (EAEAE). *Psicothema*, 20(1), 155-165. <http://www.psicothema.com/pdf/3442.pdf>
- Goldman, D., Yavetz, B. y Peer, S. (2006). Environmental literacy in teacher training in Israel: environmental behavior of new students. *Journal of Environmental Education*, 38, 3-22. <https://doi.org/10.3200/JOEE.38.1.3-22>
- Gutiérrez, J. M. (2018). *Educatio ambientalis. Invitación a la educación ecosocial en el Antropoceno*. Bubok.
- Latouche, S. (2009). *Pequeño tratado del decrecimiento sereno*. Icaria.
- Latouche, S. (2012). *La sociedad de la abundancia frugal*. Icaria.
- Liang, S. W., Fang, W. T., Yeh, S. C., Liu, S. Y., Tsai, H. M., Chou, J. Y. y Ng. E. (2018). A Nationwide Survey Evaluating the Environmental Literacy of Undergraduate Students in Taiwan. *Sustainability*, 10, 1730. <https://doi.org/10.3390/su10061730>
- López Lozano, L. y Solís Ramírez, E. (2020). Una investigación sobre la evolución del conocimiento didáctico del profesorado sobre la evaluación en Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), 87-104. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2755>
- 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://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=16054&context=rtid>
- Michail, S., Stamou, A. y Stamou, G. (2007). Greek primary school teachers' understanding of current environmental issues: an exploration of their environmental knowledge and images of nature. *Science Education*, 91, 244-259. <https://doi.org/10.1002/sce.20185>
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paidós.
- Oviedo, H. C. y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80634409>
- Pe'er, S., Goldman, D. y Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training in Israel: environmental behavior of new students. *Journal of Environmental Education*, 38(1), 3-22. <https://doi.org/10.3200/JOEE.38.1.3-22>
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 353-370. <https://doi.org/10.5565/rev/enscien/v29n3.1113>
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Diada.
- Prats, F., Herrero, Y. y Torrego, A. (2017). *La Gran Encrucijada*. Libros en Acción/Icaria.

- Puk, T. y Stibbards, A. (2010). Ecological concept development of pre-service teacher candidates: opaque empty shells. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(4), 461-476. <https://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423903820.pdf>
- Roth, C. E. (1992). *Environmental Literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Sempere, J. (2018). *Las cenizas de Prometeo*. Pasado y presente.
- Solís, E. y Porlán, R. (2003). Las concepciones del profesorado de Ciencias de Secundaria en Formación Inicial: ¿obstáculo o punto de partida? *Investigación en la Escuela*, 49, 5-22. <http://hdl.handle.net/11441/25467>
- Stables, A. y Bishop, K. (2001). Weak and Strong Conceptions of Environmental Literacy: implications for environmental education. *Environmental Education Research*, 7(1), 89-97. <https://doi.org/10.1080/13504620125643>
- Sturmey, P., Newton, J. T., Cowley, A., Bouras, N. y Holt, G. (2005). The PAS-ADD checklist: independent replication of its psychometric properties in a community sample. *The British Journal of Psychiatry*, 186(4), 319-323. <https://doi.org/10.1192/bjp.186.4.319>
- Sureda Negre, J., Oliver Trobat, M., Catalan 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>
- Tal, T. (2010). Pre-service teachers' reflections on awareness and knowledge following active learning in environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(4), 263-276. <https://doi.org/10.1080/10382046.2010.519146>
- Tonge, J., Mycock, A. y Jeffery, B. (2012). Does citizenship education make young people better engaged citizens? *Political Studies*, 60(3), 578-602. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-9248.2011.00931.x>
- Tuncer, G., Boone, J. W., Tuzun, O. Y. y Oztekin, C. (2014). An evaluation of the environmental literacy of preservice teachers in Turkey through Rasch analysis. *Environmental Education Research*, 20(2), 202-227. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.768604>
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. y Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426-436. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2008.10.003>
- Unesco (1978). *International Strategy for Action in the field of Environmental Education and Training for the 1990s*. Tbilisi: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization with UNEP.
- Watts, M. y Jofili, Z. (1998). Towards critical constructivist teaching. *International Journal of Science Education*, 20(2), 173-185. <https://doi.org/10.1080/0950069980200204>
- Yavetz, B., Goldman, D. y Pe'er, S. (2009). Environmental literacy of pre-service teachers in Israel: a comparison between students at the onset and end of their studies. *Environmental Education Research*, 15(4), 393-415. <https://doi.org/10.1080/13504620902928422>
- Zeyer, A. y Dillon, J. (2019). Science, Environment, Health: the emergence of a new pedagogy of complex living systems. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(9). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0014-9>

ANEXO I

SECCIÓN 2

A continuación, lee atentamente las siguientes cuestiones y sus diferentes opciones de respuesta y señala *la que consideres correcta*. Muchas gracias.

1. La mayoría del agua en la naturaleza no está disponible para la explotación humana porque...:
 - a) Es agua subterránea
 - b) Es agua salada
 - c) Se encuentra en los glaciares
 - d) Está contaminada

 2. La ONU plantea que vamos a tener un problema con la escasez de agua para el consumo. La causa principal es:
 - a) Aunque hay suficiente agua, parte está contaminada
 - b) Un desajuste entre el agua que entra y que sale en los continentes
 - c) Una distribución no adecuada, de tal manera que no llega de manera uniforme a todos los lugares
 - d) Ninguna de las anteriores, ya que el agua que circula es siempre la misma

 3. La principal fuente de energía para la vida en la Tierra es:
 - a) El petróleo
 - b) La luz solar
 - c) El viento
 - d) Las plantas

 4. Según el principio de conservación de la energía, ésta ni se crea ni se destruye, solo se transforma. Entonces, ¿por qué decimos que tenemos que rellenar el depósito del coche?
 - a) Porque ese principio es falso
 - b) Porque la energía se degrada
 - c) Porque realmente la energía se gasta
 - d) Ninguna de las anteriores

 5. ¿Qué porcentaje de energía renovable necesitamos para sustituir los combustibles fósiles que se usan para todo tipo de transporte?
 - a) 20 %
 - b) 40 %
 - c) 60 %
 - d) 80 % o más
 - e) No lo sé
-

6. Se dice que el uso de los coches eléctricos es beneficioso para el medioambiente

- a) Esto se debe a que la electricidad es una energía limpia
 - b) Porque los motores eléctricos no son de combustión
 - c) No es cierto siempre, depende de la fuente de energía de la que se obtenga la electricidad
 - d) Es cierto, ya que utilizan energía no contaminante
-

7. Existen diferentes tipos de animales, plantas y otros organismos, y viven en diferentes tipos de ambientes, ¿cuál es el concepto utilizado para describir esta idea?

- a) Biodiversidad
 - b) Multiplicidad
 - c) Sostenibilidad
 - d) Evolución
-

8. Los restos de comida pueden ser reciclados en:

- a) Abonos industriales
 - b) Papel
 - c) Comida para mascotas
 - d) Compost
-

9. ¿Cuál de los siguientes fenómenos puede ser consecuencia del cambio climático?

- a) La reducción del contenido de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera
 - b) El aumento de la biodiversidad
 - c) La reducción de las zonas desérticas
 - d) El aumento de la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos
-

10. El dióxido de carbono (CO₂) es el principal causante del «efecto invernadero» debido a que:

- a) Contribuye al agujero de la capa de ozono
 - b) Filtra la radiación ultravioleta procedente del Sol
 - c) Retiene parte de la radiación infrarroja emitida por la superficie terrestre
 - d) Su concentración se incrementa en los invernaderos debido a la fotosíntesis de las plantas
-

11. ¿Dónde terminan la mayor parte de residuos sólidos urbanos (basura) de España?

- a) En vertederos controlados
 - b) En los océanos
 - c) En otros países
 - d) En vertederos incontrolados
-

12. Muchas personas en el mundo pasan hambre. Esto es debido a que...

- a) No hay suficiente producción de alimentos para satisfacer la demanda global
 - b) Los alimentos no se distribuyen de manera equitativa fuera, entre y dentro de los países
 - c) El comercio de los alimentos está en manos de compañías multinacionales de exportación
 - d) Todas las anteriores
-

13. ¿Dónde está almacenada la mayor parte del carbono orgánico del planeta?

- a) Bosques
 - b) Suelo
 - c) Agua
 - d) Atmósfera
-

14. El sistema socioeconómico vigente en la mayoría de las sociedades occidentales de nuestro entorno, es incompatible con el funcionamiento del planeta, ¿por qué?

- a) Porque genera desigualdad y pobreza
- b) Porque aún no hemos optado por un crecimiento sostenible
- c) Porque está basado en el consumo masivo de recursos y en la acumulación de residuos
- d) La afirmación es incorrecta porque sí es compatible

SECCIÓN 3

Sección 3.1

De las siguientes afirmaciones, indica el *grado de acuerdo o desacuerdo*, utilizando una escala del 1 al 5, de tal forma que sea: 1. Completamente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo. Muchas gracias.

1. Sin el conocimiento científico no se pueden resolver los problemas ambientales

2. Soy capaz de diferenciar plantas comestibles de otras que no lo son en un huerto

3. Es importante organizar actividades escolares (días verdes, asistir a exposiciones, aulas de naturaleza, granjas escuela...), pero no suficientes para trabajar cuestiones socioambientales

4. Los huertos escolares deberían introducirse en todos los centros de forma que sirviera como estrategia para ambientalizar el currículum

5. Soy capaz de comunicar información relevante relacionada con el medio ambiente a otras personas

6. Los cambios en nuestro modelo económico son muy importantes para resolver los problemas ambientales

7. Las acciones colectivas, como por ejemplo las impulsadas por los movimientos ecologistas, son clave para solucionar los problemas ambientales

8. Los centros educativos deberían facilitar la participación de la comunidad educativa para resolver problemas ambientales
9. La tecnología, con el tiempo, nos servirá para controlar la naturaleza
10. A cada estudiante que se esté formando como profesor/a se le debería requerir, como mínimo, estudiar una asignatura de Educación Ambiental
11. La estrategia educativa denominada «aprendizaje al aire libre» no es necesaria utilizarla para comprender los problemas socioambientales actuales
12. Es un derecho de la humanidad explotar los recursos naturales de acuerdo con sus necesidades
13. Sería importante que los padres y madres quieran implicarse en temas relacionados con problemas socioambientales del centro
14. La industria debería tener por obligación reducir sus emisiones de contaminantes
15. Puedo convencer a miembros de mi familia y amigos para que emprendan acciones ambientales
16. Las actividades ambientales desarrolladas en el contexto escolar, tienen que estar vinculadas con algún servicio a la sociedad
17. Sé cómo hacer presión política y emprender movilizaciones en relación con cuestiones socioambientales
18. La llamada «crisis ecológica», debida principalmente al cambio climático a la que se enfrenta la humanidad, ha sido muy exagerada
19. Independientemente de lo que el ser humano conozca de la naturaleza, está sujeto a las leyes de esta
20. El modelo de enseñanza basado en la investigación es clave para la comprensión de los problemas socioambientales actuales
21. Me siento con capacidad para identificar problemas ambientales y plantear soluciones a estos
22. Me siento responsable de participar en la resolución de los problemas ambientales
23. Soy capaz de separar diferentes residuos cotidianos para después reciclarlos
24. Es importante organizar el currículo educativo en torno a problemáticas socioambientales
25. Estoy dispuesto/a a reducir mis pautas de consumo (viajes, alimentación, aparatos electrónicos, ropa...) para generar menos impacto ambiental
26. Sé cómo usar mecanismos apropiados para promover el conocimiento ambiental y prácticas pro ambientales
27. El profesorado debe estar formado en modelos didácticos que fomenten la investigación
28. Los cambios en los estilos de vida, en relación con el tipo y cantidad de recursos que se consumen, ayudarían a resolver, de forma determinante, los problemas ambientales

-
29. Solo deberían protegerse los espacios naturales para las especies en peligro de extinción
-
30. Todos los centros escolares deberían desarrollar proyectos de gestión ambiental como estrategia de ambientalización curricular
-
31. Es responsabilidad de cada profesor/a incluir aspectos y valores ambientales en su práctica docente
-
32. El Gobierno debería aprobar leyes que incidieran decisivamente en la mejora de los problemas socioambientales
-
33. El profesorado debería fomentar la participación en movimientos sociales (procesos participativos, manifestaciones...) en su centro o de su centro para la mejora de las problemáticas socioambientales
-
34. Si fuese necesario tomar medidas tan rigurosas como el confinamiento, para reducir los efectos del cambio climático, estaría dispuesto a hacerlo
-
35. Vivir en un mundo tan globalizado nos hace muy interdependientes en un mundo con menos recursos
-
36. En el ámbito educativo es necesario trabajar y potenciar más la autonomía de nuestros estudiantes para poder enfrentarse mejor a los problemas socioambientales presentes y futuros
-
37. La solidaridad ha sido un referente de la sociedad ante la situación de emergencia sanitaria por la COVID-19; actuaría igual ante otro tipo de emergencia (por ejemplo, la climática)
-
38. Ante problemas socioambientales poco evidentes, la población muestra la misma solidaridad que cuando se manifiestan con mayor claridad
-

Sección 3.2

De las tres siguientes cuestiones, elige y escribe tres emociones con las que te sientas más identificado/a. Muchas gracias.

39. Conocer los efectos del cambio climático, me produce: ansiedad, confianza, desesperación, esperanza, frustración, gratificación, incertidumbre, ira, miedo, nerviosismo, orgullo, pesimismo, preocupación, satisfacción, tensión, tranquilidad, tristeza

39.1

39.2

39.3

40. Identificar problemas ambientales y plantear soluciones a los mismos, me produce: alegría, ansiedad, confianza, desesperación, entusiasmo, esperanza, frustración, gratificación, incertidumbre, ira, miedo, nerviosismo, orgullo, pesimismo, preocupación, satisfacción, simpatía, tensión, tranquilidad

40.1

40.2

40.3

41. Actuar en mi vida de forma que colabore a la solución de los problemas derivados del cambio climático, me produce: alegría, ansiedad, confianza, desesperación, entusiasmo, esperanza, frustración, gratificación, incertidumbre, ira, miedo, nerviosismo, orgullo, pesimismo, preocupación, satisfacción, simpatía, tensión, tranquilidad, tristeza

41.1

41.2

41.3

SECCIÓN 4

Con relación a las siguientes afirmaciones, indica *la frecuencia con la que llevas a cabo* las siguientes prácticas, utilizando una escala del 1 al 5, de tal forma que sea: 1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre. Muchas gracias.

1. Informar a las autoridades correspondientes, medios de comunicación, etc., de los problemas ambientales que observo

2. Llevar los residuos (como papel, botellas de plástico, etc.) a puntos de reciclaje (contenedores o puntos limpios)

3. Reutilizar papel ya escrito como borrador

4. Llevar a la compra bolsas desde casa

5. Adquirir productos con menos embalaje

6. Llevar mi propia botella de agua reutilizable cuando salgo

7. Adquirir frutas y verduras de producción local o de proximidad

8. Participar en campañas de limpieza y cuidado de espacios públicos

9. Recoger los residuos que otras personas dejan en las zonas públicas y depositarla en contenedores

10. Depositar las pilas, aceites usados y otros residuos peligrosos en los puntos limpios

11. Apagar la calefacción o el aire acondicionado cuando no hay nadie

12. Ajustar la temperatura de la calefacción y el aire acondicionado entre 23-25 grados para ahorrar energía

-
13. Participar en campañas de conservación del medio, mediante peticiones públicas y/o denuncias, manifestaciones, etc.

 14. Participar activamente en una organización ecologista y/o social

 15. Usar diferentes medios de comunicación (internet, televisión...) para obtener información de temas ambientales

 16. Realizar itinerarios y turismo en la naturaleza para un mayor conocimiento del entorno natural

 17. Caminar, la bici o el transporte público son los medios que utilizo para desplazarme

 18. Usar medios alternativos al avión en distancias entre 500 y 1000 km en España

 19. Adquirir productos a través de espacios de intercambio y de segunda mano

 20. Cambiar el modelo de móvil cuando aparece uno nuevo, aunque el anterior no haya perdido funcionalidad
-

Después de haber realizado este cuestionario, ¿tienes algún comentario que hacer con relación a la presentación, las instrucciones empleadas, la dificultad para contestarlo, el orden de las preguntas, su extensión o cualquier otra cuestión que consideres necesaria?

Environmental literacy in initial teacher training: design and validation of a questionnaire

Alicia Guerrero Fernández, Fátima Rodríguez Marín, Lidia López Lozano, Emilio Solís Ramírez
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
aliciaguerrero@us.es, frodmar@us.es, lidialopez@us.es, esolis@us.es

We are currently facing a reality of eco-social crisis marked by various socio-environmental problems, such as the depletion of natural resources, waste accumulation and social inequalities, among others. This crisis has a direct impact on climate change and leads to unavoidable degrowth. This scenario calls for responsible and resilient citizens capable of facing it by adapting to change and providing solutions through profound mobilisation of both individuals and collectives. Thus, the role of education, and, more specifically, of environmental education from a degrowth perspective, becomes essential to foster processes of environmental literacy (hereinafter ENLIT) that work on competences which encourage awareness of the interrelationships between society and the biosphere and the consequences that these interrelationships have and that promote behaviours adjusted to the limits of our planet. Environmental education needs to be included in the curricula of different educational phases, particularly in that of Early Childhood and Primary preservice teachers considering the need to train committed teachers through an integral didactic model based on the construction of knowledge, on critical and complex thinking, on school research and problem-based learning.

To face this challenge, it is necessary to identify a starting point by analysing the ENLIT level of preservice teachers with the aim of suggesting a teaching intervention adjusted to the needs, barriers and enablers detected; therefore we have created and validated an ad hoc questionnaire as research tool and named it the *Environmental Dimensions Questionnaire* (EDQ).

To design it we carried out the following steps: 1. Review of the current literature related to this field of study and determination of the basic environmental dimensions that constitute the ENLIT process; 2. Design of a first version of the EDQ based on similar research; 3. Validation of its content through a panel of experts, using a template and by calculating the mean, mode and standard deviation of each item in relation to clarity and relevance, in preparation of the design of a second version of the EDQ; 4. Analysis of its internal consistency and reliability through a pilot test with preservice teachers, using Cronbach's Alpha coefficient and the SPSS Statistics 26 data processing program, as well as the percentages of appropriate answers; 5. Design of the final EDQ version.

As a result, we obtained a reliable, consistent, relevant and clear research instrument, consisting of 75 items structured in 4 sections: 1. Demographic data, 2. One correct answer, 3. Degree of agreement or disagreement, 4. Degree of frequency. We considered the three established dimensions of the ENLIT (i.e.: *a.* knowledge and skills, *b.* attitudes and emotions and *c.* environmental behaviour), as well as 9 categories and 13 subcategories considered as priorities (water, climate change, consumption, etc.). It is worth highlighting as strengths of this study the value given to emotions, as well as the fact that the questionnaire items revolve around the main axes proposed (that of degrowth perspective and didactic model based on constructivism and that of critical and complex thinking). We would like to emphasise the need to complement it with qualitative research tools in order to obtain more detailed, rigorous and complete information. Likewise, it is worth mentioning, as a possible limitation, the risk of finding socially desirable responses or biases derived from random-responders, as well as the need to include the lack of knowledge as an answer option in order to avoid possible distortions.

In addition to these results, the study provides us with insights into the components of ENLIT and their low levels among Early Childhood and Primary preservice teachers; this stresses the urgency of encouraging ENLIT in citizenry through trained and committed teachers, both personally and professionally.