

Alfabetización ambiental del profesorado de Educación Infantil y Primaria en formación inicial

Alicia GUERRERO FERNÁNDEZ
Fátima RODRÍGUEZ MARIN
Emilio SOLÍS RAMÍREZ
Ana RIVERO GARCÍA

Datos de contacto:

Alicia Guerrero Fernández
Universidad de Sevilla
aliciaguerrero@us.es

Fátima Rodríguez Marín
Universidad de Sevilla
frdmar@us.es

Emilio Solís Ramírez
Universidad de Sevilla
esolis@us.es

Ana Rivero García
Universidad de Sevilla
arivero@us.es

Recibido: 02/12/2021
Aceptado: 04/04/2022

RESUMEN

La alfabetización ambiental de la ciudadanía se ha convertido en una necesidad ante la grave situación de crisis ecosocial en la que nos encontramos. Para lograrlo, es esencial formar a los docentes de los niveles básicos de enseñanza, de manera que puedan orientar la enseñanza de las ciencias hacia la toma de conciencia de los problemas socioambientales de nuestro mundo y promueva conductas responsables desde una perspectiva crítica, reflexiva, activa y resiliente. Dichas conductas deben incluir acciones individuales y colectivas dirigidas a mitigar los problemas, pero también a promover la adaptación a un posible futuro contexto de decrecimiento. Este trabajo persigue dos objetivos: 1) Describir la alfabetización ambiental de los docentes en las tres dimensiones contempladas: a) conocimientos y habilidades, b) actitudes y emociones y c) comportamientos ambientales; 2) Avanzar en la detección de posibles tendencias en relación con las dimensiones planteadas. Ambos objetivos persiguen proponer una revisión en profundidad de la formación del profesorado atendiendo a los retos que plantea mejorar la alfabetización ambiental de los futuros docentes. Se utiliza el Cuestionario de Dimensiones Ambientales (CDA) con 162 futuros docentes de Educación Infantil y Educación Primaria. El análisis estadístico realizado permite caracterizar a los participantes en un nivel ecocéntrico (nivel medio de conocimientos y comportamientos ambientales y nivel alto de actitudes) y detectar algunas tendencias en algunas de las dimensiones estudiadas.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización Ambiental; Formación Inicial; Educación Primaria; Educación Infantil, Cuestionario.

Environmental literacy of teachers in initial training in Early childhood and Primary Education

ABSTRACT

Citizenry's environmental literacy has become a necessity in view of the serious eco-social crisis in which we find ourselves. To achieve this, it is essential to train teachers at the basic levels of education so that they can guide science teaching towards awareness of the socio-environmental problems of our world and promote responsible behaviour from a critical, reflective, active and resilient perspective. These behaviours should include individual and collective actions aimed at mitigating the problems, but also at fostering adaptation to a possible future context of degrowth. This work has two objectives: 1) To describe the environmental literacy of teachers in three dimensions: a) knowledge and skills, b) attitudes and emotions, and c) environmental behaviours; 2) To advance in the identification of possible trends in relation to these dimensions. Both objectives aim to propose an in-depth review of teacher training in order to address the challenges of improving the environmental literacy of future teachers. The Environmental Dimensions Questionnaire (EDQ) was used with 162 prospective early childhood and primary school future teachers. The statistical analysis carried out allows us to characterise the participants at an ecocentric level (medium level of environmental knowledge and behaviour and high level of attitudes) and to detect some trends in some of the dimensions studied.

KEYWORDS: Environmental Literacy; Preservice teacher; Primary Education; Early Childhood Education; Questionnaire.

Introducción

Nos encontramos en una situación de crisis caracterizada por el cambio climático, el agotamiento de recursos naturales, la acumulación de residuos y la pérdida de biodiversidad, en la que el término “crisis” (Klinenberg et al., 2020) se usa para reflejar con mayor claridad la urgencia de hacer frente a esta realidad. Es preciso, además, llamar la atención sobre los problemas sociales que emergen y que contribuyen a ella, tales como las formas de consumo -desigual-, las migraciones, la pobreza, las alteraciones causadas por desastres climáticos, las transformaciones laborales o los cambios en los paisajes y sus usos (Calero et al., 2019), lo que nos permite caracterizar la situación como de grave crisis ecosocial. Como indican Álvarez-García et al. (2019): “No hay varias crisis, una ecológica, otra social, etc. Hay una única y compleja crisis ecosocial que demanda *otras formas de economizar y de repensar las ideas de la justicia social y ambiental*” (p.41).

Diversos organismos internacionales lanzan propuestas instando a tomar medidas de manera apremiante, como es el caso de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en la que se presentan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS–, que persiguen

abordar la situación, aunque desde una perspectiva limitada, debido a que el concepto de crecimiento aparece como nuclear (Meira, 2015), estando ausente el de límite (Rodríguez-Marín et al., 2020).

En este contexto, desarrollar la Alfabetización Ambiental (ALFAM en adelante) (Roth, 1992) de la ciudadanía resulta especialmente relevante, pues favorece la comprensión de la situación actual, la percepción del riesgo para nuestra supervivencia y el desarrollo de habilidades y comportamientos que promuevan formas de organización social democráticas, justas y resilientes. Para ello, la educación constituye un pilar clave por diversas razones: a) La comunidad científica presenta directamente información que la ciudadanía debe comprender y valorar (Gunckel et al., 2012); b) La comprensión de los problemas socioambientales y la construcción de un mundo sostenible, requiere generar sistemas complejos de conocimientos (Smederevac-Lalic, et al. 2020), a los que las personas se acercan, fundamentalmente, en los contextos de educación formal; c) Es una herramienta de cambio (Moreno-Fernández & García-Pérez, 2013) capaz de generar transformaciones significativas y de formar a la ciudadanía, especialmente mediante la Educación Ambiental.

Siempre que se plantean cambios curriculares, es imprescindible acompañarlos de la formación del profesorado, pues son la clave para desarrollar con éxito reformas o innovaciones curriculares (Fullan, 1991). Diversos autores defienden la necesidad de incluir contenidos ambientales en la formación inicial docente, pues se necesita un profesorado responsable, comprometido y formado (Cebrián & Junyet, 2014), algo que exige conocer el punto de partida.

Son escasos aún los estudios que analizan la ALFAM de los docentes en formación, tanto a nivel internacional (Pe'er et al., 2007; Tuncer et al., 2014; Yavetz et al., 2009) como nacional (Álvarez-García et al., 2015; Marcos-Merino et al., 2020; Sureda-Negre et al., 2014), y los disponibles ofrecen resultados dispares. Este trabajo pretende aportar nuevos resultados, en aras de ir fortaleciendo las conclusiones en este campo. En concreto, los objetivos que nos planteamos son:

1. Describir la ALFAM de los docentes en tres dimensiones: a) conocimientos y habilidades, b) actitudes y emociones y c) comportamientos ambientales; 2) Avanzar en la detección de posibles tendencias en relación con las dimensiones planteadas.

Ambos objetivos persiguen proponer una revisión de la formación docente haciendo frente a los retos que plantea una mejora en la ALFAM del futuro profesorado.

Alfabetización ambiental

La ALFAM, según Roth (1992), Stables y Bishop (2001) y Gunckel et al. (2012), se entiende como la capacidad de reflexionar acerca de la interrelación entre los sistemas sociales y la biosfera, y de su predisposición a tomar decisiones y emprender medidas, individuales y colectivas, encaminadas a mejorarlas y respetarlas. Abarca diferentes

dimensiones interdependientes: conocimientos y habilidades, comportamientos y valores.

Las relaciones que establecen los sistemas sociales con la biosfera (con los recursos, los materiales y los flujos de energía del planeta) es definida por algunos autores como metabolismo social (Fernández y González, 2018). La comisión europea promueve iniciativas que favorezcan un metabolismo circular, basado en extraer el máximo valor de cada producto y, al mismo tiempo, minimizar las emisiones y los residuos (EU, 2016). Pero en los modelos de desarrollo socioeconómicos dominantes, este metabolismo social tiene un carácter lineal, basado en la extracción abusiva de los recursos naturales y en una gran emisión de residuos que tienden a acumularse. Así, el desarrollo social y económico sobrepasa los límites de la biosfera (Latouche, 2009, 2012), algo insostenible a largo plazo que generaría una situación de decrecimiento bastante probable en un futuro próximo (Taibo, 2017).

Se precisa una ALFAM que favorezca la toma de conciencia de esta realidad y que, desde una perspectiva crítica, activa y resiliente, fomente conductas responsables a través de acciones individuales y colectivas dirigidas a mitigar los problemas y a promover la adaptación de forma ordenada y justa a un contexto con menos recursos (García-Díaz et al., 2019).

Formación inicial docente

En el caso de la formación inicial, que es la que nos ocupa en este trabajo, investigaciones como las de Álvarez-García et al. (2018), Goldman et al. (2006), Michail et al. (2007), Pe'er et al. (2007) y Yavetz et al. (2009), ponen de manifiesto que existe un grado de ALFAM claramente bajo en los y las estudiantes, aunque no homogéneo en todos sus componentes.

Así, en relación con los conceptos básicos, los estudios detectan un nivel que califican entre bajo e inaceptable (Coyle, 2005; Muda et al., 2011; Tuncer et al., 2009, 2014), reflejando que no son capaces de identificar, investigar y evaluar los problemas y cuestiones socioambientales ni las interrelaciones entre los sistemas naturales y sociales. Sin embargo, el estudio de Marcos-Merino et al. (2020), arroja resultados en sentido contrario, lo que podría estar indicando un cambio en la situación en los últimos años, donde las cuestiones socioambientales han adquirido mayor presencia.

Por otro lado, las actitudes suelen ser claramente positivas (Goldman et al., 2006; Pe'er et al., 2007; Tuncer et al., 2009; Muda et al., 2011; Álvarez-García et al., 2018; Marcos-Merino et al., 2020), manifestando discrepancia entre bajos conocimientos y alto nivel de actitudes. Para algunos autores, estos resultados muestran que no es necesario un conocimiento profundo para desarrollar actitudes proambientales (Pe'er et al., 2007), lo cual nos lleva a plantearnos qué conocimientos enseñar y a qué nivel de profundidad. Para otros, estos resultados son indicativos de la escasa influencia de la educación formal y la importancia del ámbito personal en el aprendizaje (Tuncer et al., 2014), evidenciando la necesidad de introducir cambios profundos en la formación docente.

Por último, los comportamientos ambientales suelen encontrarse en un nivel intermedio, con diferencias según a qué los refiramos (Goldman et al., 2006; Tuncer et al., 2014).

Además de caracterizar el pensamiento docente, algunos investigadores han intentado definir distintos niveles de ALFAM.

Roth (1992) propone la nominal, la funcional y la operacional. La ALFAM nominal viene definida por la capacidad de reconocer ciertos términos y desarrollar sensibilidad hacia el medio ambiente, con conocimientos muy rudimentarios acerca de cómo funcionan e interaccionan entre sí los sistemas siconaturales. La funcional se reconoce por un conocimiento más amplio y la capacidad de evaluar un problema sobre pruebas sólidas y valores personales. Y, la operacional, supera a la funcional tanto en amplitud como en profundidad de los conocimientos y las habilidades, que evalúan los impactos y las consecuencias de las acciones, desde lo local hasta lo global. Liang et al. (2018), en cambio, tienen en cuenta los conocimientos, las actitudes y los comportamientos para definir dos niveles: ecocéntrico (nivel moderado de conocimientos, nivel moderado de comportamientos y nivel alto de actitudes) y egocéntrico (nivel bajo de conocimientos, nivel moderado de actitudes y nivel bajo comportamientos).

Metodología

Muestra y datos demográficos de la misma

La muestra de este estudio está constituida por 162 estudiantes de los Grados de Educación Primaria y de Educación Infantil de la Universidad de Sevilla. Estaban cursando las asignaturas Didáctica de las Ciencias Experimentales (en 2º curso de Educación Primaria), Enseñanza del Entorno Natural y Conocimiento del Medio Social (ambas en tercer curso de Educación Infantil). Se trata de una muestra intencional y de conveniencia, que aceptó participar voluntariamente en este estudio tras ser informada de los objetivos de la investigación y haber sido garantizado su anonimato y el tratamiento ético de los resultados.

En lo que se refiere al Grado, el 64.81 % de los encuestados pertenecen al Grado de Educación Infantil (EI) y 35.19 % al Grado de Educación Primaria (EP).

Las edades oscilan entre los 18 y los 45 años, no obstante, el grueso de la muestra (95.06 %) se encuentra entre los 18 y 23 en ambos Grados. De los participantes, 19 son hombres (11.73 %) y 143 mujeres (88.27 %).

La mayoría (64.20 %) accede a la universidad a través de las pruebas de acceso. Solamente tres (1.85 %) han accedido a través de la prueba para mayores de 25 años y 55 estudiantes (33.95 %) lo ha hecho a través de Ciclos Formativos de Grado Superior. De estos últimos, la mayoría (80 %) se encuentran matriculados en el grado de EI. El Bachillerato cursado es, mayoritariamente, el de Ciencias Sociales (85.19 %), mientras que es minoritario el Científico Tecnológico (13.58 %) y excepcional el de Arte (cursado por dos estudiantes, el 1.23 %). De entre los datos demográficos, cabe

resaltar para esta investigación las fuentes que utilizan para informarse sobre temáticas socioambientales. Los resultados son los que figuran en la tabla 1.

Tabla 1

Porcentaje de utilización de fuentes de información sobre temas socioambientales

Fuente	Número	Porcentaje
Televisión	144	88.89
Radio	13	8.02
Internet	141	87.03
Redes sociales	141	87.03
Revistas/periódicos	23	14.20
Clases/cursos	37	22.84
Libros	21	12.96
Amigos/ familiares	80	49.38
Ninguna fuente	1	0.61
Otra	1	0.61

La televisión es el medio más utilizado, casi igualado con internet y redes sociales, seguido un poco más de lejos por los amigos/familiares. Las opciones clases, revistas y libros son bastante minoritarias en comparación con las anteriores.

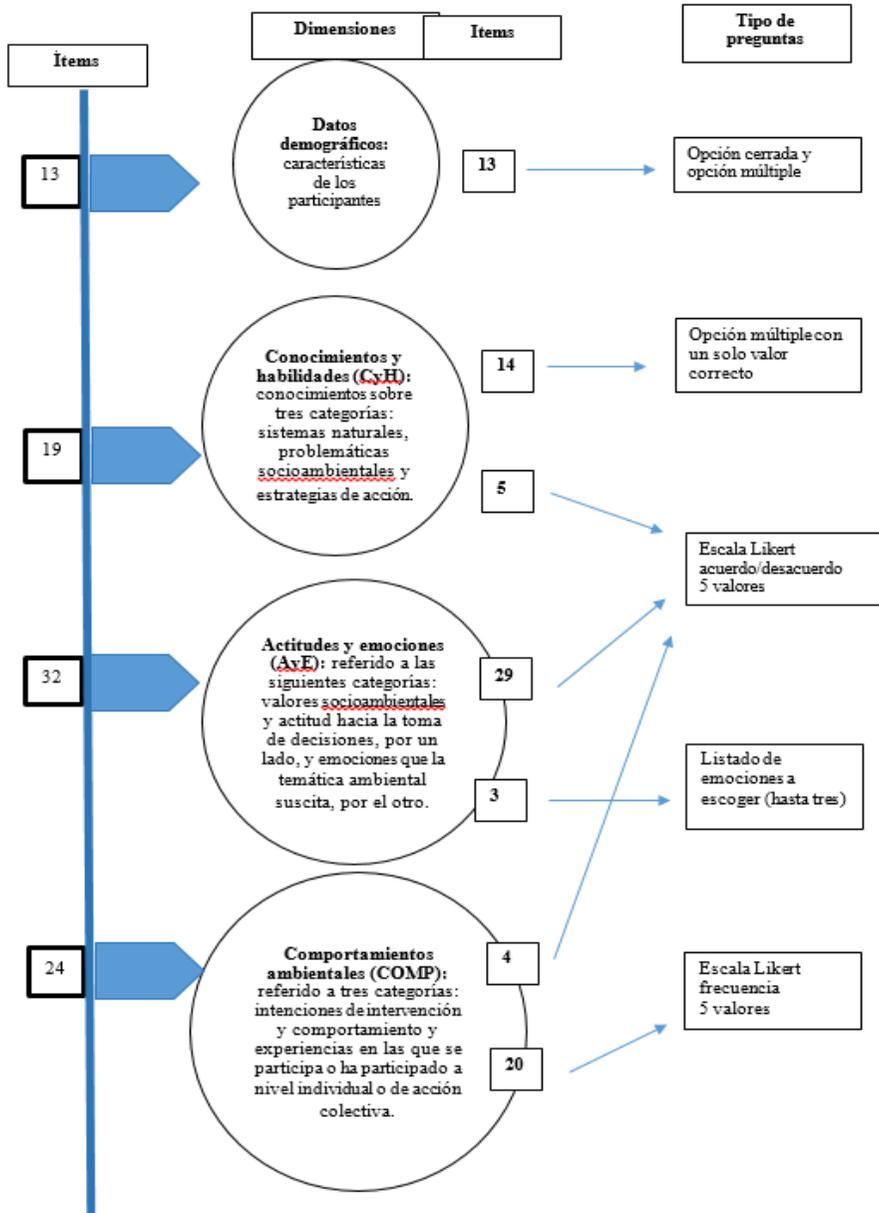
Para finalizar este apartado, podemos decir que la muestra es bastante homogénea, aunque provengan de titulaciones distintas (EI y EP). Esta homogeneidad se manifiesta fundamentalmente en las edades, género (mayoritariamente son mujeres), el tipo de acceso a la universidad, el tipo de bachillerato cursado previamente y una relativamente escasa formación en EA.

El instrumento

Se ha utilizado un cuestionario elaborado y validado por el equipo de investigación del que forman parte, entre otros, los autores de este trabajo. Se trata del Cuestionario sobre Dimensiones Ambientales (CDA), (Guerrero et al., 2021). Tal y como se refleja en la figura 1, el cuestionario consta de 4 secciones, con un total de 88 ítems repartidos homogéneamente entre las tres dimensiones establecidas (conformadas por varias categorías e interrelacionadas con los siguientes tópicos o subcategorías: ecosistemas, cambio climático, ciencia, comunicación, consumo, educación, energía, hambre, problemas ambientales, residuos y sistemas socioeconómicos) a través de diferentes tipos de cuestiones, ajustándose al objetivo de lo que se quiere explorar.

Figura 1

Estructura del CDA: ítems por dimensiones y tipo de preguntas



Técnicas de análisis

Se ha realizado un estudio estadístico descriptivo, con recuento de respuestas, cálculo de medias y desviaciones estándar tanto en los datos demográficos como en el resto de las dimensiones del CDA.

Para el análisis de los resultados obtenidos mediante escala Likert, con la presencia de las dimensiones CyH, AyE y COMP, definimos tres intervalos: Desacuerdo o Baja frecuencia cuando el valor de la media se encontraba entre el 1 y el 2.50; Indecisión o Frecuencia media si los valores estaban entre 2.51 y 3.50 y, finalmente, Acuerdo o Frecuencia alta si el valor iba desde el 3.51 hasta el 5.00. Además, consideramos que el nivel de ALFAM es más alto cuanto mayor es el grado de acuerdo con los ítems propuestos en las distintas escalas Likert, salvo en los ítems formulados de manera negativa, donde el mayor nivel de ALFAM corresponde con el mayor grado de desacuerdo. En el caso de estos últimos, se transformaron los resultados (se positivaron) para poder hacer una media general de todos los ítems de cada dimensión. Finalmente, consideramos que si la media de los ítems se encuentra en la zona del acuerdo indica un alto nivel de ALFAM, si se encuentra en la zona de la indecisión lo consideramos un nivel medio y si se encuentra en la zona del desacuerdo, lo interpretamos como bajo nivel.

Relativo a aquellas cuestiones vinculadas a la dimensión AyE donde se pedía que escogiesen emociones en relación a distintos enunciados, se calcularon los porcentajes de cada una de las emociones seleccionadas.

Respecto a aquellos ítems de la categoría CyH de tipo opción múltiple con una única respuesta, se calculó la media de los porcentajes de las respuestas facilitadas por el alumnado teniendo en cuenta las tres categorías que la componen.

Por último, a partir de los resultados obtenidos en relación a las diferentes dimensiones, se realizó el agrupamiento por conjuntos de ítems y sujetos, mediante la herramienta de construcción de clusters o análisis por conglomerado, con la finalidad de identificar subgrupos con características similares y que nos permitiesen avanzar en el estudio de tendencias, dentro de la muestra.

Para llevar a cabo este análisis, se tuvieron en cuenta solo los resultados de los ítems del tipo escala Likert (tanto acuerdo/desacuerdo como frecuencias). Se partió de un Excel con los datos del cuestionario, expresados en valores de 1 a 5, que se trasladaron al programa SPSS v. 26 Statistics.

En primer lugar, se calculó el cluster jerárquico escogiendo aquellas variables/ítems que se deseaban medir, obteniendo como resultado un historial de conglomeración y un dendograma que posibilitó determinar cuántas agrupaciones se deseaban formar. Tras ello, se pidió al programa el número de agrupamientos que queríamos identificar y una comparación de las medias de las variables para, posteriormente, llevar a cabo un análisis factorial con dos factores fijos (x, y). Esto nos permitió identificar, en la matriz de componentes rotados resultante, los dos criterios/variables que conformarán la x y la y en la siguiente fase.

Para finalizar, una vez determinadas las dos variables, se construyó un gráfico de dispersión que representaba a los diferentes individuos de la muestra en las agrupaciones que se solicitaron al programa, permitiendo identificar distintos modelos en función a las variables seleccionadas.

Como programas de apoyo, se han usado el SPSS v. 26 Statistics para la estadística inferencial y la hoja de cálculo Excel para la estadística descriptiva.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados del estudio estructurados en torno a las tres dimensiones establecidas para la ALFAM. Respecto a Conocimientos y Habilidades, se analizan las respuestas correctas vinculadas a las diferentes categorías, así como a los distintos ítems y sujetos. Asimismo, en base al acierto de respuestas.

Los resultados de la dimensión Actitudes y Emociones se lleva a cabo teniendo en cuenta las categorías que la conforman, llevándose a cabo un análisis de aquellas cuestiones de tipo acuerdo/desacuerdo, así como de las emociones escogidas en tres de los ítems.

Relativo a la dimensión Comportamiento, al igual que en las anteriores, se consideras las categorías que la componen teniendo en cuenta las respuestas de ítems de acuerdo/desacuerdo y de frecuencia.

Para finalizar, se presentan los resultados derivados del estudio de las agrupaciones o clusters respecto a las categorías Actitudes y Emociones y a la de Comportamiento, en base a distintos tópicos: educación, sistema socioeconómico, problemas socioambientales y medidas individuales y colectivas.

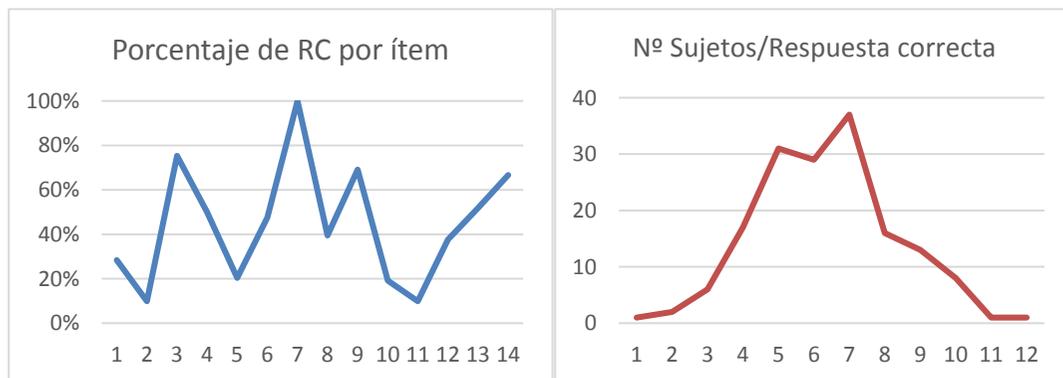
Resultados de la dimensión Conocimiento y Habilidades

En esta primera dimensión de Conocimiento y Habilidades definimos tres categorías: Conocimientos de sistemas naturales, Conocimientos de problemas socioambientales y Conocimientos de estrategias de acción. Se exploran en dos secciones, constituidas por dos tipos de ítems: de respuesta múltiple, en los que solo una es correcta, y escala Likert.

La primera sección, a la que aludíamos más arriba, está constituida por catorce ítems de respuesta múltiple. Los resultados obtenidos se representan en la figura 2, donde podemos observar tanto el número de respuestas correctas por cada ítem, como el número de repuestas correctas por sujeto.

Figura 2

Porcentaje de RC correcta por cada ítem y porcentaje de respuestas correctas por sujeto de la muestra



Solamente un ítem alcanza el 100 % de aciertos, el ítem 7, en el que se indaga sobre el concepto de biodiversidad. Otros tres ítems obtienen mayoritariamente respuestas correctas: el 3, que pregunta sobre la principal fuente de energía en la Tierra; el 9, sobre los fenómenos que pueden ser consecuencia del cambio climático y el 14, que pregunta por la relación entre el sistema socioeconómico y la sostenibilidad del planeta. El resto obtienen por debajo del 50 % de aciertos, destacando, por su bajo nivel de aciertos, el ítem 2, que pregunta sobre las razones de la escasez de agua en el mundo, el 5, que lo hace sobre el porcentaje de energía renovable que necesitamos para sustituir a los combustibles fósiles en el transporte y el 11, sobre el tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Para describir el nivel alcanzado respecto a esta dimensión, hemos definido tres tramos: el primero (nivel bajo) está formado por estudiantes que han respondido entre 0 y 4 respuestas correctas, el segundo (nivel medio) por aquellos que responden entre 5 y 9 y el tercero (nivel alto) por 10 o más respuestas correctas. Ningún estudiante responde a las catorce preguntas correctamente, siendo 12 el máximo de respuestas correctas. La distribución de estudiantes en cada nivel se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Nivel de Conocimientos del estudiantado según el número de respuestas correctas

Respuestas correctas	Número de Estudiantes	%
Nivel bajo (entre 0 y 4)	28	16,7
Nivel medio (entre 5 y 9)	125	77,16
Nivel alto (10 o más)	10	6,17

La distribución de las respuestas correctas (incluyendo las que se encuentran en el valor del acuerdo) se recoge en la tabla 3. Los participantes presentan un mayor conocimiento de los sistemas naturales (categoría CSN) y sobre todo en aquellas preguntas que su redacción es más de corte académico que en otras. Contrasta este dato con los resultados de las categorías de Conocimiento de Problemas Ambientales (CPR) y con el Conocimiento de Estrategias de Acción (CEA).

Tabla 3

Media de los porcentajes de las respuestas correctas por categoría

RC POR CATEGORÍAS	\bar{X} %
RC CSN (Conocimientos de Sistemas Naturales)	54 %
RC CPR (Conocimiento Problemas Socioambientales)	29 %
RC CEA (Conocimiento de Estrategias de Acción)	35 %

En la segunda sección, se ubicaban cinco ítems, de esta misma dimensión y centrados en las habilidades. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Resultados ítems de CyH (Habilidades) incluidos en la sección de acuerdo/desacuerdo del CDA.

Ítem	\bar{X}	σ	Categoría
2. Soy capaz de diferenciar plantas comestibles de otras que no lo son en un huerto	2.5	1.1	CSN
21. Me siento con capacidad para identificar problemas ambientales y plantear soluciones a los mismos	3.0	1.0	CEA
24. Es importante organizar el currículo educativo en torno a problemáticas socioambientales	4.2	0.8	CPR
26. Sé cómo usar mecanismos apropiados para promover el conocimiento ambiental y prácticas pro-ambientales	3.6	0.9	CEA
27. El profesorado debe estar formado en modelos didácticos que fomenten la investigación	4.5	0.6	CEA

Si relacionamos los ítems de conocimientos (descritos en la sección de respuesta correcta) y los de habilidades, presentados en la tabla 4, podemos observar que mientras la categoría de CSN, en los ítems de respuesta correcta era la que mayor porcentaje de respuestas acertadas tenía (54 %), en este caso el ítem 2, se encuentra de lleno en lo que definíamos como zona de indecisión, incluso en la zona muy próxima al desacuerdo. En cambio, el ítem 24, perteneciente a la categoría de CPR, que en la sección de preguntas correctas presentaba el porcentaje menor de respuestas acertadas (el 29 %), presenta un valor de acuerdo bastante alto. Finalmente, los tres ítems de la categoría CEA, que representaba un porcentaje medio de aciertos (35 %), en este caso de las habilidades, hay diversidad entre los tres ítems de esta categoría. Dos de ellos, el 21 y el 26 se encuentran en la zona de indecisión y uno de ellos en la zona alta del acuerdo. Parece que hay cierta incoherencia o inconsistencia entre las respuestas relacionadas con los Conocimientos y las relacionadas con las Habilidades en la muestra estudiada.

Resultados de la dimensión Actitudes y Emociones

Dentro de esta dimensión se definieron dos categorías, Concienciación y Valores Socioambientales (CVA) con 23 ítems y Actitud ante la Toma de Decisiones (TD) con 6 ítems, por un lado, y Emociones (E) por otro, con un total de 3 ítems.

Los valores de media y desviación estándar obtenidos en cada ítem incluidos en la dimensión de Actitudes, se encuentran mayoritariamente en el terreno del acuerdo, (media de 3.8 para todos los ítems y un promedio de los valores de desviación estándar de 0.8). Por categorías, es algo mayor la media en la categoría CVA, con una media de 4.0 y una desviación estándar 0.7 que para la de TDA con 3.6 y 0.9, respectivamente. El valor de la desviación estándar de cada ítem, nos permite decir que todos los valores de las medias de todos los ítems de esta dimensión están entre $\bar{X} + \sigma$ y $\bar{X} - \sigma$, es decir, se encuentran bastante agrupados.

Como por razones de espacio no podemos presentar el total de los 32 ítems de la dimensión, exponemos aquellos que consideramos representativos de los declarados por los participantes. Los datos se encuentran en la tabla 5.

Tabla 5

Ejemplos de ítems de la dimensión Actitudes y Emociones (Actitudes)

Ítem	\bar{X}	σ	Categoría
4. Los huertos escolares deberían introducirse en todos los centros de forma que sirviera como estrategia para ambientalizar el curriculum	4.6	0.6	CVA
14. La industria debería tener por obligación reducir sus emisiones de contaminantes	4.8	0.5	TDA
20. El modelo de enseñanza basado en la investigación es clave para la comprensión de los problemas socioambientales actuales	4.3	0.7	TDA
32. El Gobierno debería aprobar leyes que incidieran decisivamente en la mejora de los problemas socioambientales	4.6	0.6	CVA
11. La estrategia educativa denominada "aprendizaje al aire libre" no es necesaria utilizarla para comprender los problemas socioambientales actuales	1.8	0.9	CVA
18. La llamada "crisis ecológica", debida principalmente al cambio climático a la que se enfrenta la humanidad, ha sido muy exagerada	2.0	1.0	CVA
29. Solo deberían protegerse los espacios naturales para las especies en peligro de extinción	1.5	0.9	CVA

En la misma línea que el ítem 4 y el 20, de la categoría CVA y dentro de la subcategoría Educación, tienen valores dentro de la zona del acuerdo alto los ítems 8 (4.5 y 0.6), participación de la comunidad educativa en los problemas socioambientales, el 13 (4.5 y 0.6), implicación de los padres y madres en este tipo de problemas y el 30 (4.4 y 0.6) en relación con proyectos de ambientalización curricular en los centros.

También y de acuerdo con los valores de los ítems 11, 18 y 29 de la tabla 5, con valores en la zona del desacuerdo, de la categoría CVA, se encuentran los ítems 12 (2.3 y 1.0) acerca del derecho de la humanidad explotar los recursos naturales y el 38 (2.3 y 1.1.), en el que se indagaba sobre la solidaridad de la población según la evidencia de los problemas socioambientales.

Los cuatro ítems restantes de la categoría de TDA, que no aparecen en la tabla 5 (7, 22, 25 y 34), obtienen valores entre la zona de indecisión alta o el acuerdo bajo.

Las respuestas de los sujetos a los ítems relacionados con Emociones se presentan en la tabla 6. En ella aparecen las emociones escogidas por al menos un 25 % los participantes. No se indican las que no se han escogido por ningún estudiante.

Tabla 6*Emociones escogidas mayoritariamente*

<i>Emociones escogidas</i>								
Ítem 39. Conocer los efectos del cambio climático, me produce...			Ítem 40. Identificar problemas ambientales y plantear soluciones a los mismos, me produce...			Ítem 41. Actuar en mi vida de forma que colabore a la solución de los problemas derivados del cambio climático, me produce...		
	TOTAL	%		TOTAL	%		TOTAL	%
Ansiedad	46	28	Alegría	44	27	Alegría	81	50
Frustración	67	41	Confianza	42	26	Esperanza	57	35
Incertidumbre	63	39	Entusiasmo	52	32	Gratificación	66	41
Miedo	49	30	Esperanza	103	64	Orgullo	78	48
Preocupación	117	72	Gratificación	55	34	Satisfacción	87	54
Tristeza	73	45	Satisfacción	74	46			

Como se muestra en la tabla 6, conocer los efectos del cambio climático, provoca en los participantes emociones negativas, destacando la preocupación; identificar los problemas socioambientales y proponer soluciones provoca emociones tanto negativas (no recogidas en la tabla debido a que sus valores son inferiores al umbral de 25% que se ha establecido) como positivas, predominando estas últimas y destacando la esperanza; y, actuar de forma responsable, provoca emociones positivas, predominando la alegría y la satisfacción.

Resultados de la dimensión Comportamiento

En esta dimensión se incluyen tres categorías: Intenciones de Intervención y Comportamiento (IC), Participación activa de tipo Individual (PI) y Participación activa de tipo Colectivo (PC) y un total de 24 ítems. Se exploran con dos tipos de ítems, una escala de acuerdo/desacuerdo (4) y otra de frecuencias (20). La distribución y los valores medios y su desviación estándar media se presentan en la tabla 7.

Tabla 7*Valores medios de los resultados por categoría en la dimensión Comportamiento*

Ítems	\bar{X} (media)	σ (media)	Categoría
17 (acuerdo/desacuerdo) y 15 y 16 (frecuencia)	3.0	1.0	IC
5, 15 y 23 (acuerdo/desacuerdo) y 2,3,4,5,6,7,9,10,12,17,18,19 y 20 (frecuencia)	3.9	0.9	PI
1,8, 13 y 14 (frecuencia)	2.3	1.3	PC
Media de la dimensión	2.7	1.1	

Los 3 ítems incluidos en la categoría (IC) indagan sobre la disposición para ejercer presión política, el uso de diferentes medios de comunicación para conocer los problemas socioambientales y realizar itinerarios en la naturaleza para un mejor conocimiento del entorno natural. Los valores obtenidos corresponden a la zona de indecisión en la realización de itinerarios y a la infrecuencia de ejercer presión política, siendo la media global 3.0 y su desviación estándar de 1.0, que, aunque se encuentra en la zona de indecisión, se sitúa en la parte baja de la misma.

Los 17 ítems incluidos en la categoría PI obtienen valores próximos al acuerdo, siendo la media de todos ellos 3.9 y la desviación estándar 0.9. Cuatro de los 17 ítems se encuentran en la zona de indecisión y 13 en la de acuerdo, no existiendo ninguno en la zona de desacuerdo.

Los valores más altos se obtienen en los ítems relacionados con aspectos de relativa fácil ejecución: apagar la calefacción o aire acondicionado cuando no hay nadie, poner la temperatura entre 23 y 25 grados, caminar o usar la bicicleta en los transportes, usar los puntos limpios o contenedores adecuados para los residuos, reutilizar papel. En cambio, aquellos que implican un compromiso personal mayor, como usar medios alternativos al avión, adquirir productos a través de espacios de intercambio o recoger residuos dejados por otras personas, las frecuencias se encuentran en la zona de indecisión.

Finalmente, los ítems de la categoría PC indagan sobre participar en campañas de limpieza de espacios públicos, informar a las autoridades de problemas socioambientales, participar en campañas de conservación o pertenecer a una organización ecologista o social. En este caso, todos obtienen valores de la zona del desacuerdo, encontrándose también aquí las frecuencias más bajas. La media de los ítems de esta categoría tiene un valor de 2.3 y su desviación estándar de 1.3.

En esta dimensión de Comportamientos, el valor medio global obtenido es de 3.1, situándose en la zona de indecisión. Sin embargo, este nivel es desigual según la sección que consideremos, siendo mayor en la categoría de comportamientos individuales y menor en comportamientos colectivos (PC). Los valores de la desviación estándar en este caso implican unas medias de los ítems menos concentradas que en la dimensión analizada en el apartado anterior, ya que entre $\bar{X} + \sigma$ y $\bar{X} - \sigma$, se encuentran el 75 % de las medias (y no la totalidad, como ocurría en el caso de las Actitudes).

Agrupamientos o Clusters

La idea que se persigue es detectar tendencias dentro de la muestra que nos ayuden a realizar propuestas de formación inicial del profesorado de Educación Infantil y Primaria y que permitan mejorar su grado de ALFAM. Tras haber probado este análisis con los ítems de las diferentes dimensiones y categorías del cuestionario, se han podido realizar, finalmente, tres agrupamientos, dos en la dimensión de Actitudes y Emociones (AyE) y uno en la dimensión de Comportamiento (COMP). No se pudo realizar ninguno, por tanto, en la tercera dimensión del cuestionario, la de Conocimientos y Habilidades (CyH), donde los resultados son bastante homogéneos.

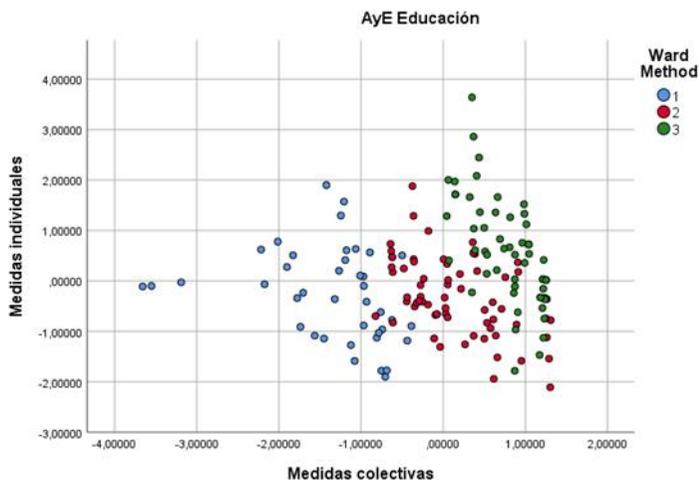
Agrupamientos en Actitudes y Emociones

En la Dimensión Actitudes y Emociones se han determinado agrupamientos solo en la categoría Concienciación y Valores Socioambientales. Dichos agrupamientos no tienen en cuenta todos los ítems de la categoría en su conjunto, sino que se han podido determinar seleccionando los ítems relacionados con el tópico “Educación”, por un lado, y con los tópicos “Sistema Socioeconómico” y “Problemas Socioambientales”, por otro.

En el ámbito de la Educación se han podido determinar tres grupos, atendiendo a la variable “medidas de tipo colectivo” frente a “medidas de tipo individual o aisladas”. El resultado se muestra en la figura 3.

Figura 3

Actitudes y emociones vinculadas a la educación



En la primera agrupación (azul), encontramos que ningún individuo hace referencia a medidas colectivas en el ámbito educativo como, por ejemplo, la necesidad de emprender “proyectos de gestión ambiental”. De ellos, aproximadamente la mitad menciona medidas de carácter más aislado a nivel de centro, como asumir la responsabilidad de “incluir aspectos y valores ambientales en su práctica docente”; mientras, la otra mitad no hace referencia ni a lo individual ni a lo colectivo.

En el segundo grupo (rojo), podemos ver que aproximadamente la mitad de los individuos indican medidas colectivas y solo en algunos casos se mencionan, a su vez, otras de tipo individual, como “promover en el centro actividades al aire libre”. En la otra mitad de este grupo, encontramos que la mayor parte de individuos no hace referencia a medidas colectivas ni individuales, siendo escasas las veces que se mencionan únicamente aspectos individuales.

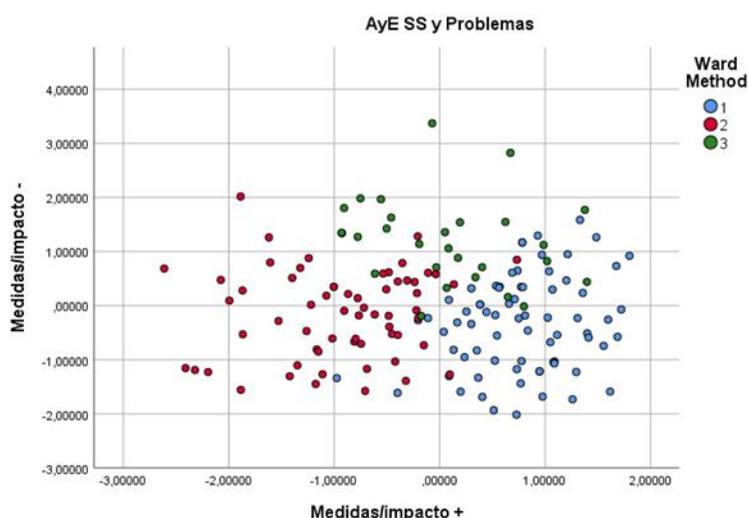
Para finalizar, en el tercer grupo (verde) encontramos que todos los individuos señalan medidas colectivas y, a su vez, la mayoría también incluye el plano individual

como, por ejemplo, señalar el ítem relacionado con “fomentar en los programas formativos asignaturas de EA” y “la necesidad de realizar actividades extraescolares”.

En el ámbito de Sistemas Socioeconómicos y Problemas socioambientales, se han llegado a determinar otros tres grupos. En este caso, las variables utilizadas están relacionadas con las actitudes y emociones relacionadas con comportamientos ambientales y el impacto positivo o negativo que estas tienen sobre los problemas socioambientales. Los grupos se pueden observar en la figura 4.

Figura 4

Actitudes y Emociones vinculadas al Sistema Socioeconómico y a los Problemas socioambientales



Encontramos un primer grupo (azul) donde, excepto casos puntuales, todos señalan actitudes a favor de emprender medidas y propuestas que generan un impacto positivo en el medio como, por ejemplo, “cambios en el modelo económico”. Solo en algunos casos, que son minoritarios, se mencionan aspectos que tienen un impacto negativo en el medio como, por ejemplo, “el uso de la tecnología para controlar la naturaleza”.

En el segundo grupo (rojo), aproximadamente la mitad de estudiantes, indican aspectos que generan un impacto negativo en el medio, como “la necesidad de explotar los recursos” y, la otra mitad, no hace referencia ni a aspectos positivos ni negativos; solo algunos casos aislados hacen referencia a aspectos positivos en relación a medidas y al impacto en el medio, por ejemplo, “emprender leyes que ayuden a mejorar los problemas socioambientales”.

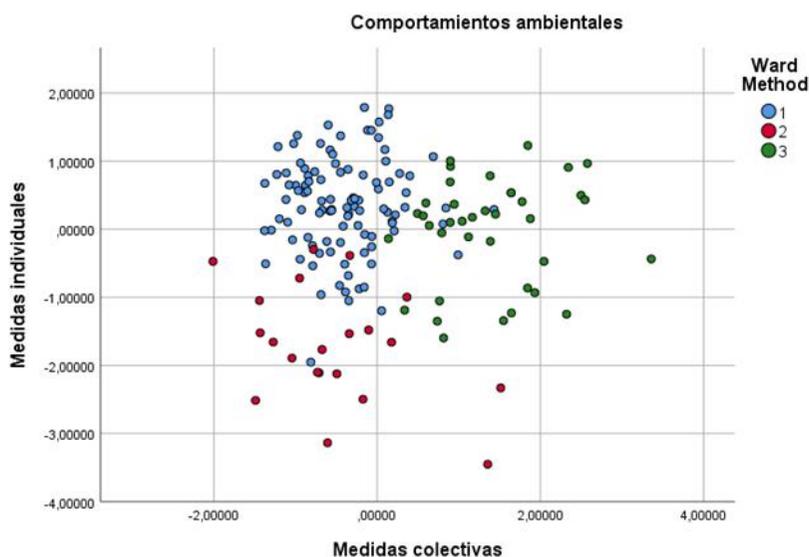
El tercer grupo (verde) está conformado con un número de individuos mucho más reducido que los anteriores. Señalan actitudes vinculadas a propuestas que generan un impacto negativo y, aproximadamente la mitad, señalan también positivos, como “promover cambios en los estilos de vida”.

Agrupaciones en Comportamientos

En este caso, las variables consideradas por el sistema vuelven a ser similares a las del primer caso (Actitudes y valores en el ámbito de la educación), es decir, lo individual y lo colectivo, tal y como queda recogido en la figura 5.

Figura 5

Comportamientos Ambientales vinculados a medidas individuales y/o colectivas



En este caso, los grupos tienen las siguientes características:

El primer grupo (azul) está conformado por un gran número de casos. La mayoría de ellos señalan con baja frecuencia medidas de comportamiento colectivas, como participar en “campanas de limpieza y cuidado del medio”; y, sin embargo, casi todos indican que llevan a cabo, de forma frecuente, medidas individuales como el “reciclaje”. También se incluyen aquí algunos/as estudiantes que indican de ambas, y algunos individuos que no lo hacen ninguna de ellas.

El segundo grupo (rojo) incluye un número muy reducido de casos. Ninguno de ellos señala medidas colectivas ni individuales, exceptuando a algunos individuos, que sí mencionan el ámbito colectivo como, por ejemplo, realizar “itinerarios y turismo en la naturaleza”.

El tercer grupo (verde) cuenta con más participantes que el grupo anterior. En este modelo encontramos que todos los casos mencionan medidas de comportamiento colectivas, como “ejercer presión política y llevar a cabo movilizaciones” y, la mayoría, también hace referencia a medidas de tipo individual como emplear “alternativas al transporte en avión”.

Como resumen, podríamos decir que, en lo relativo a medidas individuales y

colectivas, en el ámbito de las actitudes y emociones vinculadas a la educación aparecen con mayor frecuencia la predisposición a emprender medidas de tipo individual que otras de tipo colectivo de una implicación social más elevada. A su vez, en el caso de los comportamientos la frecuencia de medidas colectivas es muy baja, siendo más frecuente aquellas de tipo individual y que resultan sencillas de llevar a cabo, como es el caso del reciclaje. Sin embargo, cabría destacar la presencia de ideas que resaltan la necesidad de emprender medidas de tipo social a mayor escala.

Y, en relación a las actitudes y emociones vinculadas al sistema socioeconómico y a los problemas socioambientales, se evidencia una clara falta de conciencia acerca del impacto que generan determinadas medidas, algo que nos conduce a resaltar la necesidad de enfocar propuestas didácticas encaminadas a superar esta brecha.

Discusión, conclusiones, implicaciones

En primer lugar, queremos hacer alusión a que la muestra es bastante homogénea en muchas de sus características. Queremos destacar entre ellas el escaso número de participantes que pertenecen o han pertenecido a alguna asociación relacionada con el medio ambiente y la importancia de la televisión, internet y las redes sociales como fuentes de información sobre asuntos ambientales. Estas dos características aparecen también en el estudio de Liang et al. (2018), en el que participaron casi 30.000 estudiantes universitarios taiwaneses, lo que da cuenta de su extensión entre la generación de jóvenes actuales.

El primer objetivo que nos planteamos fue describir el grado de ALFAM de los futuros docentes teniendo en cuenta tres dimensiones: conocimientos y habilidades, actitudes y emociones, y comportamientos. Respecto a la primera dimensión, detectamos un nivel de conocimientos medio, que es superior al detectado por la mayoría de los estudios previos consultados (Alvarez-García et al., 2018, Coyle, 2005, Tuncer et al., 2009; Muda et al., 2011, Yavetz et al., 2009), aunque inferior al que se detecta en el estudio de Marcos-Merino et al. (2020). Detallando un poco más, los participantes han presentado un mayor grado de acierto en las preguntas vinculadas a un conocimiento científico académico, como, por ejemplo, conocer el concepto de biodiversidad, que en las que hacen alusión a estrategias o a problemáticas socioambientales, por ejemplo, las razones por las que hay escasez de agua en el planeta. En el estudio de Tuncer et al. (2014) se dan resultados semejantes que los autores interpretan como que los futuros docentes han sido más capaces de responder las preguntas fáciles que las difíciles, lo que les hace plantearse cómo han aprendido los/as estudiantes sobre estos temas.

En relación a la dimensión actitudes y emociones, encontramos un nivel alto en actitudes proambientales, coincidiendo también con los resultados de las investigaciones anteriormente reseñadas, consolidándose este valor. Respecto a las emociones, no exploradas en otros estudios, observamos emociones negativas como la preocupación y la tristeza, que les produce la problemática del cambio climático, frente a emociones positivas, como la esperanza y la satisfacción, al referirse a la actuación

ante los problemas socioambientales, lo cual pensamos que es coherente con lo comentado sobre las actitudes.

Por último, en la dimensión de comportamientos hemos obtenido resultados que se posicionan en un nivel medio, aproximándonos a los resultados de Keles (2017), pero en contra de los resultados obtenidos por otros estudios (Álvarez-García et al., 2018; Marcos-Merino et al., 2020), que detectan un nivel bajo. Detallando los resultados, hemos encontrado en los participantes de nuestro estudio que predominan los comportamientos individuales (usar la bicicleta como medio de transporte) frente a los colectivos (participar activamente en campañas) y los de menor implicación (apagar la calefacción) frente a los de mayor implicación (escoger medios de transporte alternativos al avión).

Si contemplamos estos resultados en conjunto, podemos concluir que los participantes en este estudio presentan un nivel medio en conocimientos y comportamientos ambientales y un nivel alto en actitudes, situándose en lo que Liang et al. (2018) denominan nivel ecocéntrico, que también es el nivel mayoritario entre los participantes en su estudio. Si vinculamos estos resultados, con los niveles definidos por Roth (1992), podríamos situarlo en una ALFAM funcional, que se reconoce por un conocimiento amplio de la naturaleza y de las interacciones entre los sistemas sociales y naturales y la capacidad de evaluar un problema sobre la base de pruebas sólidas y de valores y ética personales.

Nuestro segundo objetivo era establecer tendencias en relación con los componentes o dimensiones de la ALFAM entre los participantes. No se han podido establecer tendencias globales, pero sí algunas agrupaciones en dos de las tres dimensiones del cuestionario. Queremos llamar la atención sobre las variables que han permitido realizar estas agrupaciones, pues pueden ser especialmente relevantes al intentar promover la mejora de la ALFAM de los futuros docentes: la diferenciación individual-colectiva (para el caso de los comportamientos y las actitudes relativas a la educación) y la valoración positiva-negativa del impacto provocado cuando se adoptan comportamientos pro-ambientales (para el caso de actitudes relativas al sistema socioeconómico y a los problemas socioambientales). Desarrollar la capacidad de emprender acciones en el ámbito de lo colectivo y tomar conciencia de los impactos positivos que generan las actuaciones proambientales, pueden ser elementos imprescindibles para favorecer una ALFAM que nos permita afrontar la crisis ecosocial actual y conseguir una transición justa a un mundo con menos recursos.

Aunando las conclusiones a las que hemos llegado con los dos objetivos anteriores, pretendíamos proponer una revisión de la formación del profesorado atendiendo a los retos que plantea mejorar la ALFAM de los futuros docentes.

Para Liang et al. (2018), la participación en clubs o asociaciones proporciona oportunidades para el pensamiento creativo, la resolución de problemas y los comportamientos prosociales, por lo que su ausencia podría estar relacionada con el escaso conocimiento de nuestros/as estudiantes en relación con las problemáticas socioambientales y las estrategias de acción, la mayor frecuencia de comportamientos individuales frente a los colectivos y la baja predisposición para ejercer presión política de cara a la resolución de problemas, como nos indican, por ejemplo, los resultados del

estudio de cluster en los que se pone de manifiesto las dos caras de lo individual y lo colectivo. Esto, junto con el predominio de Internet y las redes sociales como fuente de información, deben hacernos replantearnos en profundidad qué formación se está ofreciendo al alumnado en la educación formal y cómo se está haciendo, pues quizás promover el asociacionismo e integrar el uso de las redes sociales sean cuestiones indispensables para mejorar los comportamientos ambientales de la ciudadanía.

El abordaje de las dimensiones en el aula, aunque se muestren de manera separada en este análisis para facilitar su comprensión, deben considerarse de manera integrada, ya que las relaciones entre ellas facilitarán la consecución de un grado de ALFAM elevado en los futuros docentes.

Las conclusiones obtenidas, en la dimensión de conocimientos y habilidades, nos conduce a proponer la necesidad de abordar los contenidos del curriculum como problemáticas abiertas a investigar, que ayuden a comprender los complejos problemas socioambientales que presenta nuestro planeta, elementos que, además, valora el profesorado en formación como necesarios para su formación y que se refleja en el alto grado de acuerdo con los ítems referidos a este aspecto.

En relación con las actitudes y emociones, nos encontramos con un punto de apoyo con las actitudes positivas que tiene el profesorado en formación sobre las problemáticas socioambientales. Asimismo, la combinación de emociones que muestran, entre preocupación y esperanza, es muy propicia para promover la ALFAM de los docentes en formación.

Y, por último, referido a los comportamientos, se infiere que hay obstáculos importantes para pasar de comportamientos individuales a colectivos, como hemos indicado anteriormente, y de menor implicación a mayor implicación, por lo que es necesario fomentar aquellos conocimientos que ofrezcan alternativas resilientes al profesorado en formación, más vinculado a las habilidades, que sirvan de herramientas para provocar cambios reales frente a los problemas socioambientales.

Agradecimientos

Los autores queremos mostrar nuestro agradecimiento al Ministerio de Economía y Competitividad por la financiación del proyecto “Alfabetización ambiental. Un desafío para la formación del profesorado del siglo XXI” (PID2020-114171GB-I00), en el que se enmarca este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Los financiadores no tuvieron ningún papel en el diseño del estudio; en la recopilación, análisis o interpretación de datos; en la redacción del manuscrito, o en la decisión de publicar los resultados.

Contribuciones de los autores

En la conceptualización del artículo han participado Ana Rivero, Fátima Rodríguez y Emilio Solís; el análisis de los resultados se ha desarrollado por Emilio Solís y Alicia Guerrero; redacción del borrador original, Ana Rivero y Fátima Rodríguez; redacción, revisión y edición, Ana Rivero, Fátima Rodríguez y Alicia Guerrero; supervisión, Ana Rivero, Fátima Rodríguez, Alicia Guerrero y Emilio Solís. Todos los autores declaran que han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Referencias

- 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. (2018). Assessing environmental competencies of primary education pre-service teachers in Spain: a comparative study between two universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(1), 15-31. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2016-0227>
- Álvarez, S., Bellver, J., del Viso, N., Di Donato, M. y Vicent, L. (2019). VIII Informe FOESSA. Documento de trabajo 1.2: *La crisis ecosocial global. Una breve aproximación al caso español*. FUHEM Ecosocial. <https://caritas-web.s3.amazonaws.com/main-files/uploads/sites/16/2019/05/1.2.pdf>
- Calero, M., Mayoral, O., Ull, A. y Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 157-175. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2605>
- 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. <http://dx.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>
- EU. (2016). *Circular Economy in Europe. Developing the knowledge base*. EEA Report No 2/2016. Luxemburg: Publications Office of the European Union. doi: [10.2800/51444](https://doi.org/10.2800/51444).
- Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2018). *En la espiral de la energía*. Libros en Acción. Baladre.
- Fullan, M. (1991). *The new meaning of educational change*. Teacher College Press. Chicago, USA.
- García-Díaz, J. 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/colapso. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1101-15. <https://revistas.uca.es/index.php/REAyS/article/view/4782/5327>
- 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>
- Guerrero, A., Rodríguez, F., López, L. y Solís, E. (2021). Alfabetización ambiental en 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>

- Gunckel, K. L., Mohan, L., Covitt, B. A. y Anderson, C. W. (2012) Addressing Challenges in Developing Learning Progressions For Environmental Science Literacy. In: Alonzo A.C., Gotwals A.W. (eds) *Learning Progressions in Science*. SensePublishers, Rotterdam. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-824-7_4
- Keles, Ö. (2017). Investigation of Pre-Service Science Teachers' Attitudes toward Sustainable Environmental Education. *Higher Education Study* 7, 171-180. <http://doi.org/10.5539/hes.v7n3p171>
- Klinenberg, E., Araos, M. y Koslov, L. (2020). Sociology and the Climate Crisis. *Annual Review of Sociology*, 46, <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054750>.
- 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>
- Marcos-Merino, J. M., Corbacho-Cuello, I. y Hernández-Barco, M. (2020). Analysis of Sustainability Knowingness, Attitudes and Behavior of a Spanish Pre-Service Primary Teachers Sample. *Sustainability*, 12, 7445. <https://doi.org/10.3390/su12187445>
- Meira Cartea, P. A. (2015). De los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible: el rol socialmente controvertido de la educación ambiental. *Educación Social: Revista de Intervención Social*, 61, 58-73.
- 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>
- Moreno-Fernández, O. y García-Pérez, F. F. (2013). Educar para la participación desde una perspectiva planetaria. *Íber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 74, 9-16.
- Muda, A., Ismail, N. S., Suandi, T. y Rashid, N. A. (2011). Analysis of cognitive and affective component of environmental literacy of pre-service teachers from institute of teacher education Malaysia. *World Applied Sciences Journal*, 14(1), 114-118. <http://www.idosi.org/wasj/wasj14%28UPM%2911/17.pdf>
- Rodríguez-Marín, F., Puig Gutiérrez, M., López Lozano, L. y Guerrero Fernández, A. (2020). Early Childhood Preservice Teachers: View of Socio-Environmental Problems and Its Relationship to the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 12(7), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su12177163>
- Roth, C. E. (1992). *Environmental Literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Pe'er, S., Goldman, D. y Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: Environmental attitudes, knowledge and behavior of beginning students. *The Journal of Environmental Education*, 39(1), 45-59. <https://doi.org/10.3200/JOEE.39.1.45-59>

- Smederevac-Lalic, M., Finger, D., Kovách, I., Lenhardt, M., Petrovic, J., Djikanovic, D., Conti, D. y Boeve-de Pauw, J. (2020). Knowledge and Environmental Citizenship. En A. Hadjichambis, P. Reis, D. Paraskeva-Hadjichambi, J. Činčera, J. Boeve-de Pauw, N. Gericke, M.C. Knippels (Eds), *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21 Century*. Springer
- 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>
- 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>
- Taibo, C. (2017). *Colapso*. Los Libros de la Catarata.
- 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>
- 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>

