



# Evolución de la conciencia en sostenibilidad en grados de Educación Infantil y Primaria

## Evolution of Sustainability Awareness in Early Childhood and Primary Education Degrees

Jorge Alcántara-Manzanares, Jerónimo Torres-Porras, Silvia Medina Quintana

*Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Córdoba, España*

b62almaj@uco.es, jeronimo.torres@uco.es, smedina@uco.es,

<https://orcid.org/0000-0003-2482-1615>, <https://orcid.org/0000-0003-1900-7870>, <https://orcid.org/0000-0002-7646-7534>

José Antonio López-Fernández

*Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, España*

jantoniolf@um.es

<https://orcid.org/0000-0002-1779-5976>

Esther Cuadrado

*Departamento de Psicología, Universidad de Córdoba, España*

esther.cuadrado@uco.es

<https://orcid.org/0000-0002-9903-0052>

**RESUMEN** • La educación es esencial para lograr la sostenibilidad, y la formación del profesorado es prioritaria. Esta investigación pretende conocer el nivel de conciencia en sostenibilidad (CS) del alumnado de los grados de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Córdoba, y analizar si la formación en una asignatura de educación ambiental (EA) lo mejora, mediante el uso de un cuestionario antes (621 estudiantes) y después (398) de la formación. Los resultados evidencian que la CS del alumnado es alta pero mejorable, sobre todo en su dimensión de comportamiento, así como un aumento significativo tras la formación de la CS global y de sus dimensiones. El análisis clúster permitió la identificación de perfiles de alumnado según su CS. Y la modalidad presencial y la temporalidad anual son las más eficaces. Estas conclusiones avalan la necesidad de la EA en la formación del profesorado.

**PALABRAS CLAVE:** Educación ambiental; Docente; Sensibilización ambiental; Análisis cuantitativo.

**ABSTRACT** • Education is essential to achieve sustainability, and teacher training is thus a priority. This research aims to know the level of sustainability awareness (SA) of students in the degrees of Early Childhood and Primary Education of the Universidad de Córdoba, and to analyse whether training in an environmental education (EE) subject improves it, using a questionnaire before (621 students) and after (398) the training program. The results show that the students' SA is high but can be improved, especially in its behavioural dimension, as well as a significant increase after the formation of the global SA and its dimensions. The cluster analysis allowed the identification of student profiles according to their SA. Additionally, the face-to-face modality and the annual temporality are the most effective. These conclusions support the need for EE in teacher training.

**KEYWORDS:** Environmental education; Teacher; Environmental awareness; Quantitative analysis.

Recepción: mayo 2024 • Aceptación: abril 2025 • Publicación: junio 2025

Alcántara-Manzanares, J., Torres-Porras, J., Medina Quintana, S., López-Fernández, J. A. y Cuadrado, E. (2025). Evolución de la conciencia en sostenibilidad en grados de Educación Infantil y Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 43(2), 5-22. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6211>

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas desempeñan un papel importante en el proceso de construcción del conocimiento, las habilidades, la conciencia, los valores y la acción sostenible necesarios para lograr el reto de la sostenibilidad. Estas entidades desarrollan un rol clave en la formación de las generaciones futuras, la mejora de las acciones para alcanzar la sostenibilidad y la asunción de responsabilidades. Sin embargo, dichas instituciones y los programas que preparan al profesorado para una educación para la sostenibilidad parecen no estar haciendo todo lo necesario. Las investigaciones sobre este tema atestiguan que, a través de la educación ambiental, el profesorado puede desempeñar un papel importante en el aumento de la sostenibilidad ambiental en la escuela. Argumentan que, al incorporar la educación ambiental a la formación de maestras y maestros, estas y estos se graduarán con la capacidad de incluirla en sus actividades diarias y, por lo tanto, podrán generalizarla en las escuelas (Keles, 2017; Yilmazz et al., 2022). Es por ello por lo que la educación del profesorado es vital para lograr cambios en la enseñanza y el aprendizaje en los centros educativos. De hecho, el desarrollo profesional del profesorado en formación para la sostenibilidad se define como la prioridad de las prioridades (Keles, 2017).

Si el profesorado de Primaria debe trabajar en el aula en pos de la sostenibilidad ambiental, en su etapa de formación inicial debería adquirir las competencias ambientales suficientes que garantizaran que en su labor de educadores están preparados para favorecer y potenciar la alfabetización ambiental de su alumnado (Álvarez-García et al., 2018, pp. 311-312).

Del mismo modo, Risco y Cebrián (2018) ponen de manifiesto en su estudio con profesorado de educación secundaria la falta de conocimiento específico y de formación con respecto a la educación ambiental para la sostenibilidad, siendo necesaria su capacitación tanto en la formación inicial como continua.

### La conciencia en sostenibilidad del futuro profesorado

Si el objetivo de la educación ambiental para la sostenibilidad es reorientar la educación y el aprendizaje para que toda la ciudadanía pueda contribuir a dicho reto, es esencial conocer cómo alcanzar un nivel de conciencia que permita participar en su construcción (Colás-Bravo et al., 2018). En línea con Gericke et al. (2019), se habla de conciencia para referirse a tener presente o ser consciente de los fenómenos experimentados. Por tanto, la «conciencia en sostenibilidad se refiere entonces a la experiencia o conciencia de los fenómenos de sostenibilidad. Estos incluyen experiencias y percepciones que comúnmente asociamos con nosotros mismos, como creencias, sentimientos y acciones» (p. 37). El concepto de conciencia en sostenibilidad nace como respuesta a la brecha entre los conocimientos, las actitudes y el comportamiento sostenible, y a la necesidad de mantener la relación entre dichos tres componentes como el sistema complejo que forman, que incluye las tres dimensiones de la sostenibilidad (ecológica, económica y social), constituyendo un todo que es un prerrequisito esencial de la educación ambiental para la sostenibilidad (Olson et al., 2016).

Desde las aulas de educación infantil y primaria se puede fomentar de manera exponencial la conciencia en sostenibilidad. Pero, para que esto sea una realidad, el profesorado de las primeras etapas educativas debe estar concienciado y ser competente en el fomento de la sostenibilidad. Por tanto, un primer objetivo podría ser conocer el grado de conciencia en sostenibilidad del futuro profesorado de educación infantil y primaria durante su formación inicial.

Marcos-Merino et al. (2020) han realizado un estudio sobre la conciencia en sostenibilidad de alumnado del grado en Educación Primaria de la Universidad de Extremadura, y concluyen que es necesario enseñar sostenibilidad para generar cambios de comportamiento en dicho alumnado. Por su

parte, Kalsoom et al. (2017) también han evaluado la conciencia en sostenibilidad de profesorado de escuela elemental en su formación inicial de Pakistán. Como consecuencia de los resultados obtenidos, se propone que los institutos y departamentos de formación docente revisen sus planes de estudio en función de su enfoque en la educación ambiental para la sostenibilidad, y planificar iniciativas para educar a los maestros y las maestras en ella. A su vez, Aznar-Díaz et al. (2019) han evaluado las actitudes ambientales del futuro profesorado de educación primaria de la Universidad de Granada, y sus resultados revelan, en este caso, un alto nivel de dichas actitudes ambientales.

Una vez analizada la conciencia en sostenibilidad del profesorado, como se ha mencionado anteriormente, la prioridad es mejorarla y capacitar al profesorado para la educación ambiental para la sostenibilidad en todas las etapas educativas.

### **La educación ambiental para la sostenibilidad en la formación del futuro profesorado**

Generar actitudes ambientales es esencial en la lucha contra la problemática ambiental para alcanzar la sostenibilidad. Es necesario continuar educando a las generaciones futuras sobre estos asuntos, que son clave para la supervivencia de la humanidad. En este sentido, los Gobiernos deben involucrarse y legislar para incluir la educación ambiental de manera transversal dentro de las diferentes etapas educativas (Aznar-Díaz et al., 2019). Para ello, se espera que el profesorado esté debidamente formado en educación ambiental, y que esta formación haya tenido lugar en su paso por las aulas universitarias. Existen numerosos trabajos sobre la inclusión de competencias en sostenibilidad en la educación superior, como la propuesta de operacionalización de competencias en sostenibilidad de Wiek et al. (2015), o el referenciado estudio de Barth et al. (2007), que concluye que es necesario desarrollar competencias en sostenibilidad en entornos de aprendizaje tanto formales como informales. Y, más concretamente, sobre la inclusión de la educación ambiental para la sostenibilidad en la formación del profesorado (Barraza y Castaño, 2012; Vilches y Gil Pérez, 2012) y sobre las competencias en dicha educación ambiental para la sostenibilidad (Calero Llinares et al., 2019; Cebrián y Junyent Pubill, 2014; Murga-Menoyo, 2015; Ull Solís, 2014). Sin embargo, Pegalajar Palomino et al. (2022) ponen de manifiesto la falta de formación en competencias profesionales para aplicar la educación ambiental para la sostenibilidad en el currículum académico de los grados en educación. Actualmente, esta no es una materia cursada por todas las futuras maestras y maestros en las universidades, lo que puede explicar dicho vacío en su formación (Charro, 2017). Las universidades han tratado de implementar la educación ambiental como una asignatura transversal en el plan de estudios oficial. Desde la creación de la Red para la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores (Red ACES), se está trabajando en materializar esta perspectiva de sostenibilidad en los planes de estudio de diversas titulaciones (Álvarez García et al., 2018). No obstante, esta cuestión parece cobrar más importancia al estar recogida en el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, donde se especifica que los planes de estudio deberán tener como referente los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Con el propósito de conocer la presencia de la sostenibilidad en la formación de docentes, Rodríguez y García (2021) han realizado un análisis de las memorias de los grados de Educación Primaria en Andalucía, y ha quedado patente que la sostenibilidad está todavía lejos de establecerse de una manera profunda en estas. De manera similar, Gavilán-Martín et al. (2022), al investigar en qué medida se integra la sostenibilidad en los planes de estudio de las facultades de Educación en España, concluyeron que no tiene la profundidad, la presencia y la integración en el currículo necesarias. A escala internacional, la Unesco (2012) ha reconocido los imperativos de formar a maestros y maestras ambientalmente competentes y reorientar la formación docente hacia la sostenibilidad, fomentando un

aprendizaje activo e interactivo. Así, los programas de formación docente se identifican como agentes cruciales en la transformación de la educación y la sociedad para que sea posible un futuro sostenible (Dada et al., 2018).

No obstante, las universidades siguen sin desempeñar un papel clave en la organización de programas para que el profesorado en formación desarrolle competencias en educación ambiental (Scott y Sulsberger, 2019). Esto podría deberse, en parte, a la posición marginada dada a la educación ambiental en el currículo escolar, algo que la actualización legislativa educativa española ha empezado a cambiar. Pero el escaso conocimiento del profesorado sobre cuestiones de sostenibilidad, derivado de la falta de capacitación adecuada en su programa de formación docente, es una limitación significativa para la implementación de la educación ambiental para la sostenibilidad (Tomas et al., 2015). En las universidades públicas españolas, lo más frecuente es que no se oferte una asignatura de educación ambiental para la sostenibilidad, y que, si se hace, sea como optativa (Charro, 2017). Esto puede cambiar ante las recomendaciones de la CRUE (2023) sobre la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudios universitarios, donde se aboga por la oferta de una materia especializada de carácter obligatorio que cubra de forma específica contenidos y competencias de desarrollo sostenible en las diferentes titulaciones. En este sentido, la Universidad de Córdoba es una excepción, ya que cuenta con las asignaturas obligatorias de 6 créditos ECTS Didáctica del Medio Ambiente en Educación Infantil (DMAEI) y Didáctica del Medio Ambiente en Educación Primaria (DMAEP), de tercer y cuarto curso, respectivamente. En ambas se trabaja la educación ambiental para la sostenibilidad del futuro profesorado, tanto desde el ámbito personal como profesional en su etapa correspondiente. En consecuencia, un segundo objetivo sería evaluar la formación de dichas asignaturas por su capacidad de mejorar la conciencia ambiental en sostenibilidad del alumnado.

Como antecedentes se presenta el estudio de Nousheen et al. (2020), cuyo propósito es investigar el efecto de un curso sobre educación para el desarrollo sostenible en la actitud del profesorado en formación hacia el desarrollo sostenible. De manera semejante, Laso et al. (2019) evalúan el impacto de un programa de intervención para mejorar la conciencia ambiental de futuros docentes de educación primaria en su formación inicial. Ambos muestran un incremento de la conciencia ambiental tras la intervención, proveyendo apoyo empírico a la efectividad de este tipo de formación para el fomento de niveles elevados de conciencia ambiental. La confirmación de este resultado en el presente estudio supondría una evidencia más de la necesidad de priorizar la formación del profesorado en sostenibilidad en los planes de estudio de las universidades.

### **La presencialidad y la temporalidad como factores influyentes en la formación en educación ambiental para la sostenibilidad**

La crisis sanitaria de la COVID-19 condujo al uso de distintas y muy variadas estrategias para la virtualización de la docencia por parte del profesorado. Parece razonable interesarse por las posibles repercusiones de la virtualidad repentina en el aprendizaje del alumnado, como, por ejemplo, abordan los estudios de Ardid et al. (2021), desde la comparación de los resultados de las evaluaciones del alumnado; de Oliveira et al. (2021), en función de la percepción del alumnado y el profesorado recogida mediante entrevistas; de Zheng et al. (2021), en el que se analiza la opinión del profesorado por medio de un cuestionario y las calificaciones del alumnado; y de Bird et al. (2022), que mide la tasa de finalización de estudios. En la asignatura DMAEI de esta universidad, se utilizó durante el confinamiento la docencia virtual síncrona, tanto en la teoría como en las prácticas. En el presente estudio se analiza si las modalidades presencial o virtual han influido en la conciencia ambiental para la sostenibilidad del futuro profesorado en su formación en educación ambiental para la sostenibilidad.

En relación con la temporalidad, el Plan Bolonia estimuló a las instituciones de educación superior europeas a proporcionar más diversidad, por ejemplo, en cuanto al ofrecimiento de una educación intensiva o extensiva, para encontrar un nicho y distinguirse de sus competidores (Jacobs y Van Der Ploeg, 2006). En el estudio de Fernández et al. (2013) sobre este plan, se establece que antes el alumnado presentaba mayor motivación y mayor rendimiento académico, señalando la transformación de las asignaturas en cuatrimestrales como una posible causa del empeoramiento en dichos aspectos una vez implantado, de tal manera que el acortamiento de la temporalidad de las asignaturas podría disminuir la motivación y el rendimiento académico, haciendo que el alumnado solo se interese por aprobar la materia. En este trabajo se analiza si es influyente en la mejora de la conciencia ambiental del alumnado de la asignatura DMAEP su cambio de temporalidad en el sentido opuesto, de cuatrimestral a anual, al igual que ocurre en el estudio de Lanfranco et al. (2012).

## OBJETIVOS

A continuación, se muestran los objetivos principales (OP), ya esbozados en el apartado anterior, así como los objetivos secundarios (OS) que derivan de los primeros:

- OP1 Conocer el grado de conciencia en sostenibilidad del futuro profesorado de educación infantil y primaria durante su formación inicial.
  - OS1.1 Identificar las variables sociodemográficas determinantes de la conciencia en sostenibilidad de entre las estudiadas.
  - OS1.2 Identificar perfiles de profesorado en formación por el grado de conciencia en sostenibilidad.
- OP2 Evaluar la capacidad de la formación proporcionada en las asignaturas Didáctica del Medio Ambiente de los grados de Educación Infantil y Educación Primaria para mejorar la conciencia en sostenibilidad del alumnado.
  - OS2.1 Analizar si la modalidad presencial o virtual de la docencia en la asignatura DMAEI influyen en la conciencia en sostenibilidad del alumnado, y evaluar la posible diferencia en el impacto de ambas modalidades.
  - OS2.2 Analizar si la temporalidad anual y cuatrimestral de la asignatura DMAEP influyen en la conciencia en sostenibilidad del alumnado y evaluar la posible diferencia en el impacto de ambas temporalidades.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolla dentro del paradigma de investigación cuantitativa, es descriptiva y está basada en la realización de una encuesta, que utiliza como instrumento una escala tipo Likert de 5 puntos, mediante un muestreo incidental.

### Descripción de la muestra

Los datos recogidos se corresponden con encuestas realizadas por el alumnado de las asignaturas DMAEI y DMAEP de la Universidad de Córdoba durante los cursos académicos 2018/2019 y 2019/2020. En total, se cumplimentaron 1.019 cuestionarios, de los cuales 621 (278 de alumnado del grado en Educación Infantil, 318 del grado en Educación Primaria y 25 del itinerario conjunto del grado en Educación Primaria y el grado en Estudios Ingleses) se realizaron antes de comenzar la docencia en las asignaturas, y 398 (128 de alumnado del grado en Educación Infantil, 250 del grado en

Educación Primaria y 20 del itinerario conjunto) se desarrollaron al finalizar la materia. Los cuestionarios se rellenaron de manera virtual en el aula utilizando como soporte la aplicación Google Forms, poniendo a disposición del alumnado el enlace en la plataforma Moodle de dichas asignaturas.

En relación con el sexo, el 20.61 % de las personas participantes se declararon hombres, el 79.22 % mujeres y el 0.16 % eligieron la opción Otro. El promedio de edad es de 22.39 años ( $DT = 3.29$ ) y el rango de 21 a 39.

Otra de las variables sociodemográficas tenidas en cuenta ha sido la vía de acceso a la Universidad, siendo el reparto porcentual el siguiente: acceso para mayores de 25 años, 0.64 %; bachillerato de artes, 0.96 %; bachillerato de ciencias sociales/humanidades, 54.10 %; bachillerato científico/tecnológico, 19.80 %; bachillerato mixto, 0.16 %; ciclo formativo, 23.51 %; estudios superiores, 0.64 %.

En cuanto a los datos del grado en Educación Infantil, es importante señalar que las encuestas del curso 2019/2020 se recogieron durante la pandemia de la COVID-19, en el que la docencia se realizó en modalidad virtual síncrona. Con respecto a los del grado de Educación Primaria, hay que tener en cuenta que en el curso 2019/2020 la temporalidad de la asignatura pasó de cuatrimestral a anual, manteniéndose el número de créditos.

## Contexto del estudio

Entre los contenidos de las citadas asignaturas se encuentran los siguientes aspectos: el concepto de medioambiente; la educación ambiental; el paisaje como contexto educativo; los valores ambientales; el aprendizaje basado en problemas ambientales; la educación para la sostenibilidad; y el desarrollo curricular de la educación ambiental para la sostenibilidad en la etapa educativa en cuestión. Tal y como queda recogido en las guías docentes (<https://www.uco.es/educacion/es/>), la metodología parte de los conocimientos previos del alumnado para integrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, alternando el trabajo individual y el colectivo, presencial y no presencial, dentro y fuera del aula, con el grupo clase y con el grupo práctico, con el objetivo de que sea activa y participativa. El rol del profesorado es introducir y sistematizar los diferentes temas que desarrollar en clase, así como orientar metodológicamente los diferentes trabajos y actividades que realizar por el alumnado, favoreciendo la toma de decisiones del propio alumnado en su formación. El desarrollo de los contenidos tanto teóricos como prácticos por medio de propuestas de actividades pueden consultarse en los libros que fueron realizados por el profesorado de las asignaturas y forman parte de la bibliografía de consulta y profundización para el alumnado (Alcántara-Manzanares y López-Fernández, 2021; López-Fernández y Alcántara-Manzanares, 2022).

## Escala

El instrumento elegido para medir la conciencia en sostenibilidad ha sido el cuestionario en conciencia en sostenibilidad (SCQ) de Gericke et al. (2019). Dicha escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo) recoge, en su versión extendida, 49 ítems, las tres dimensiones de la sostenibilidad (ecológica, económica y social) e incluye las tres dimensiones clásicas de las escalas de conciencia en sostenibilidad: conocimientos, actitudes y comportamientos. Así, los ítems de conocimiento se refieren a pensamientos, opiniones o ideas sobre algo; los ítems de actitud tratan de emociones, estados de ánimo o sentimientos sobre algo; y los ítems de comportamiento evalúan la tendencia de la persona encuestada a tener una conducta a favor o en contra de algo. La escala está construida de tal manera que, en las dimensiones de conocimientos, en la de actitudes y en la de comportamientos, se encuentran de forma equitativa ítems relativos a la cuestión ecológica, la cuestión económica y la cuestión social, lo que asegura su carácter holístico. En cualquier caso, en esta

investigación no se ha realizado un análisis individual por ítems, sino en su aportación conjunta a las dimensiones de la conciencia, las anteriormente mencionadas.

La fiabilidad de la escala fue alta tanto antes ( $\alpha_{pre} = 0.90$ ) como después ( $\alpha_{post} = 0.91$ ) de la intervención. Las dimensiones también han mostrado una fiabilidad adecuada en ambos momentos (conocimientos:  $\alpha_{pre} = 0.89$  y  $\alpha_{post} = 0.91$ ; actitudes:  $\alpha_{pre} = 0.82$  y  $\alpha_{post} = 0.83$ ; comportamientos:  $\alpha_{pre} = 0.76$  y  $\alpha_{post} = 0.76$ ).

## Análisis

Mediante el programa SPSS se ha obtenido una estadística básica para identificar el nivel medio de conciencia en sostenibilidad de la muestra, en general y por dimensiones, en ambos momentos del estudio, es decir, tanto en el pretest (antes de comenzar las asignaturas) como en el posttest (al terminarlas).

Para la identificación de las variables determinantes de la conciencia en sostenibilidad de entre las estudiadas, debido a la naturaleza no normal de los datos, se han utilizado los estadísticos no paramétricos U de Man Whitney y H de Kruskal Wallis. También se han utilizado este tipo de análisis estadísticos en la determinación de la significación de la influencia de determinadas características de las formaciones evaluadas, como la modalidad (presencial o virtual) o la temporalidad (cuatrimestral o anual).

En el caso de la identificación de perfiles de profesorado en formación según el grado de conciencia ambiental en sostenibilidad, se ha utilizado el análisis de clasificación clúster K medias, y el análisis discriminante para su validación.

## Cuestiones éticas

Las personas participantes han sido informadas sobre la investigación en la que colaboran y sobre el tratamiento anónimo de los datos y su utilización en exclusiva para dicha investigación. Asimismo, se solicita su consentimiento informado antes de comenzar a cumplimentar la encuesta.

Esta investigación se enmarca en el proyecto «¿Está la sociedad preparada para afrontar el reto de la sostenibilidad?» (1381069-R), financiado a través de la convocatoria de ayudas de proyectos I+D+i, en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, habiendo recibido el informe positivo (CEIH-22-52) del Comité Ético de Investigación con Humanos de la Universidad de Córdoba.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se puede observar que las diferencias en los rangos promedio en la conciencia en sostenibilidad antes y después de la formación son significativas, tanto en general como en cada dimensión, mostrando siempre datos más altos después de la formación, lo que denota un incremento de la conciencia en sostenibilidad.

Tabla 1.  
Rango promedio (RP) y resultados del análisis de las diferencias significativas en la conciencia en sostenibilidad de toda la muestra antes y después de la formación

	RP		U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	p
	Pre	Post				
Conocimiento	472.29	568.83	100163.000	293294.000	-5.114	.000
Actitud	493.05	536.45	113053.000	306184.000	-2.301	.021
Comportamiento	487.70	544.80	109728.500	302859.500	-3.024	.002
Global	479.74	557.21	104788.500	297919.500	-4.100	.000

En relación con la identificación de las variables sociodemográficas determinantes de entre las estudiadas, comenzando con las titulaciones que cursa el alumnado, se observa que antes de la intervención existen diferencias significativas ( $p = 0.008$ ) entre titulaciones solo en la dimensión de comportamiento, presentando datos más elevados en este orden: el alumnado de grado en Educación Infantil ( $RP = 329.30$ ), el de grado en Educación Primaria ( $RP = 298.52$ ) y, por último, el del itinerario conjunto Educación Primaria y Estudios Ingleses ( $RP = 228.90$ ). En cualquier caso, hay que considerar con cautela este resultado, dado que la cantidad de alumnado del itinerario conjunto es muy inferior y la distribución de sexos no es equitativa, siendo mucho mayor la cantidad de hombres en el alumnado del grado en Educación Primaria que en los otros dos, donde su presencia es muy reducida. Después de la intervención, no existen diferencias significativas entre titulaciones.

Si se pone el foco en la variable sexo, las mujeres presentan significativamente puntuaciones mayores que los hombres antes de las asignaturas en la dimensión de actitud ( $RP_{mujer} = 316.35$ ;  $RP_{hombre} = 304.99$ ;  $p = 0.008$ ). Además, las mujeres muestran significativamente resultados más altos después de las asignaturas en la media global ( $RP_{mujer} = 205.13$ ;  $RP_{hombre} = 176.49$ ;  $p = 0.41$ ) y en las dimensiones de actitud ( $RP_{mujer} = 209.07$ ;  $RP_{hombre} = 162.05$ ;  $p = <0.001$ ) y conocimiento ( $RP_{mujer} = 204.90$ ;  $RP_{hombre} = 177.34$ ;  $p = 0.049$ ).

Al analizar la variable edad, una vez clasificada esta en tres grupos (el primero compuesto por el rango de edades de 19 a 22 años, el segundo de 23 a 29 años y el tercero de 30 o más), se comprueba que existen diferencias significativas antes de las asignaturas en la conciencia global ( $RP_{19a22} = 296.15$ ;  $RP_{22a29} = 339.53$ ,  $RP_{30o más} = 415.84$ ;  $p = 0.002$ ), en el conocimiento ( $RP_{19a22} = 299.76$ ;  $RP_{22a29} = 329.64$ ,  $RP_{30o más} = 403.19$ ;  $p = 0.022$ ) y en el comportamiento ( $RP_{19a22} = 294.48$ ;  $RP_{22a29} = 346.30$ ,  $RP_{30o más} = 401.59$ ;  $p = 0.001$ ), aumentando los valores de la puntuaciones con el incremento de edad. También se dan diferencias significativas después de las asignaturas, tanto en la conciencia global ( $RP_{19a22} = 188.79$ ;  $RP_{22a29} = 218.18$ ,  $RP_{30o más} = 253.96$ ;  $p = 0.014$ ) como en la actitud ( $RP_{19a22} = 188.44$ ;  $RP_{22a29} = 217.92$ ;  $RP_{30o más} = 262.79$ ;  $p = 0.08$ ), observándose también un incremento de los datos con el aumento de edad.

La variable sociodemográfica que se ha denominado vía de acceso al grado, relativa a la formación previa a este, no es determinante en la conciencia en sostenibilidad del alumnado, ni antes ni después de la formación.

En cuanto a la identificación de perfiles de alumnado según su conciencia en sostenibilidad, se han determinado tres, tanto antes como después de la formación, cuyos datos promedio de los centros de los clústeres por dimensiones pueden verse en la tabla 2. Tomando como referencia que se considera un valor bajo si se posiciona entre 3 y 3.6, un valor medio entre 3.7 y 4.3 y un valor alto si es igual o mayor a 4.4, el denominado perfil despreocupado presenta una actitud y un conocimiento medio, y un comportamiento bajo, siendo el menos numeroso. El que se ha reconocido como perfil bienintencionado se caracteriza por una actitud y un conocimiento altos, pero un comportamiento bajo, siendo el segundo en número de integrantes. En cuanto al tercer y más numeroso clúster, que muestra una actitud y un conocimiento muy altos y un comportamiento medio, se ha nombrado perfil concienciado.



Tabla 2.  
Valores medios de los centros de clústeres de los perfiles por dimensiones antes (Pre) y después (Post) de la formación

	<i>Despreocupado</i>		<i>Bienintencionado</i>		<i>Concienciado</i>	
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
	N = 154	N = 100	N = 200	N = 122	N = 264	N = 176
Media actitud	3.93	3.90	4.57	4.67	4.72	4.72
Media comportamiento	3.20	3.27	2.95	3.04	3.77	3.85
Media conocimiento	3.78	3.83	4.45	4.66	4.67	4.75

Los resultados del análisis discriminante, realizado para corroborar los perfiles obtenidos, indican que las dos primeras funciones canónicas explican el 100 % de la varianza. Como puede comprobarse en la figura 1, la distribución de los perfiles en el espacio de ordenación se mantiene a grandes rasgos.

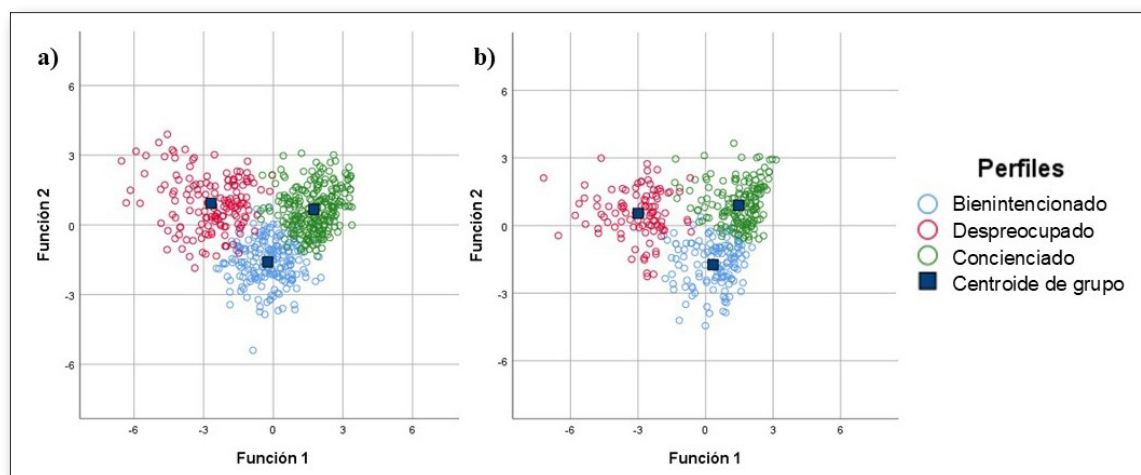


Fig. 1. Distribución de los perfiles de alumnado en el espacio de ordenación generado por las funciones discriminantes canónicas antes (a) y después (b) de la formación

En la tabla 3 se muestra la coincidencia, tanto en número como en porcentaje, entre los perfiles resultantes del análisis clúster y los obtenidos gracias al pronóstico del análisis discriminante, que en términos generales es del 95.3 % en el análisis antes de la formación, y del 94.5 % después de esta.

Tabla 3.  
Porcentaje de coincidencia entre el análisis clúster y discriminante antes (Pre) y después (Post) de la formación

Clúster Pre	<i>Discriminante Pre</i>			Clúster Post	<i>Discriminante Post</i>		
	D	B	C		D	B	C
Despreocupado (D)	<b>92.2</b>	5.8	2.0	Despreocupado (D)	<b>95.0</b>	3.0	2.0
Bienintencionado (B)	1.0	<b>94.5</b>	4.5	Bienintencionado (B)	2.5	<b>91.0</b>	6.5
Concienciado (C)	2.3	.0	<b>97.7</b>	Concienciado (C)	1.1	2.3	<b>96.6</b>

En cuanto al análisis de la influencia en la conciencia sobre sostenibilidad del alumnado que tiene la modalidad de la docencia, presencial (curso 2018/2019) o virtual (curso 2019/2020), en la asignatura DMAEI, se ha comprobado que, no existiendo diferencias significativas antes de la asignatura entre cursos, se presentan diferencias significativas después de la formación, tanto en la dimensión de actitud ( $p = 0.016$ ) como en la dimensión de conocimiento ( $p = 0.024$ ), siendo más altos los datos de la docencia presencial ( $RP_{actitud} = 71.36$ ,  $RP_{conocimiento} = 70.92$ ) frente a la virtual ( $RP_{actitud} = 55.40$ ,  $RP_{conocimiento} = 55.98$ ). Sin embargo, no existen diferencias significativas en la dimensión comportamiento.

Centrándonos ahora en el análisis de la influencia en la conciencia ambiental del alumnado en función de la temporalidad cuatrimestral (curso 2018/2019) o anual (curso 2019/2020) de la asignatura DMAEP, se ha podido dilucidar que, no existiendo diferencias significativas antes de la asignatura entre cursos, sí las hay después de la formación en la dimensión de comportamiento ( $p = 0.031$ ), siendo más elevados los datos del curso cuya temporalidad ha sido anual ( $RP = 147.61$ ) frente a la cuatrimestral ( $RP = 126.79$ ), pero no en las dimensiones de conocimiento y de actitud.

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación permiten afirmar que se han conseguido todos los objetivos previstos, tanto principales (OP) como secundarios (OS). Este trabajo ha posibilitado cumplir con su OP1 al determinar el grado de conciencia en sostenibilidad del futuro profesorado de educación infantil y primaria, siendo este alto en general, con valores más elevados en las dimensiones de actitud y de conocimiento, y medio el valor de la dimensión de comportamiento. Estos resultados son coincidentes con los de Marcos-Merino et al. (2020), que analizan la conciencia en sostenibilidad del futuro profesorado de educación primaria en formación mediante la versión reducida del mismo instrumento, en tanto que muestran que la dimensión con valores más bajos es la de comportamiento. Por su parte, Aznar-Díaz et al. (2019) concluyen que, para el alumnado del mismo grado, en este caso de la Universidad de Granada, los valores de la actitud ambiental, sobre la que centran su estudio, son muy elevados. Sin embargo, se basan en una escala con una perspectiva menos holística que en los ejemplos anteriores. Por el contrario, en un contexto y con un instrumento diferente, Kalsoom et al. (2017) encuentran que el futuro profesorado en formación inicial pakistání muestra deficiencias en sus niveles de conciencia ambiental en las tres dimensiones clásicas: conocimiento, actitud y comportamiento.

Dado que en el presente estudio la conciencia en sostenibilidad en general y en cada una de sus dimensiones arroja de forma consistente valores significativamente más altos después de la asignatura que antes, se puede determinar que las materias de DMAEI y DMAEP, en su conjunto, mejoran la conciencia ambiental en sostenibilidad del alumnado, dando cumplimiento de esta forma al OP2. Más allá de los contenidos, probablemente, las metodologías implementadas hayan contribuido al fomento de la conciencia en sostenibilidad del alumnado, ya que están centradas en el alumnado y basadas en los pilares pensar, sentir y construir. Es decir, en el constructivismo que parte de las ideas previas del alumnado y fomenta el aprendizaje profundo a través de actividades que desarrollen su entendimiento, toma de conciencia y acción individual y cooperativa. Por otra parte, en el trabajo de Laso et al. (2019), no se trata de una asignatura completa, sino de un programa de intervención para el desarrollo de la conciencia ambiental con cuatro sesiones presenciales de dos horas y una no presencial. Para medir el impacto de la conciencia ambiental, como en esta investigación, se realiza un pretest-postest, y sus resultados también reflejan una mejoría de la conciencia ambiental del profesorado en formación. Otro ejemplo se muestra en el trabajo de Nousheen et al. (2020), en el que se imparte un curso de 16 semanas al alumnado de un máster equivalente al de formación de profesorado y al alumnado de grados de educación. El procedimiento es el mismo que en el estudio anterior y, de nuevo, los resultados indican un cambio positivo en la actitud del profesorado hacia el desarrollo sostenible.

Como se ha podido comprobar, cualquiera de los tres formatos de formación en educación ambiental para la sostenibilidad que se han mostrado (de menor a mayor entidad: intervención puntual, curso y asignatura) han mejorado la conciencia ambiental en sostenibilidad del profesorado en formación participante. Desde nuestro punto de vista, la crisis medioambiental es de tal magnitud y la importancia del papel del profesorado en formación para cambiar la situación tan significativa que la apuesta debe ser a mayores, debiendo trabajarse la educación ambiental para la sostenibilidad de manera transversal por medio de la sostenibilización curricular de los títulos y, además, de manera particular en forma de asignatura en la formación del futuro profesorado, en línea con las recomendaciones de la CRUE para el cumplimiento del Real Decreto 822/2021. Según Sterling (2004), la sostenibilidad conlleva una educación sostenible, verdaderamente transformadora, lo que supone un cambio profundo en el paradigma educativo en el que dar respuesta a cómo la educación y la sociedad pueden cambiar juntas hacia la sostenibilidad. No obstante, los cambios educativos y sociales, la educación en sí misma, son o requieren un proceso. Probablemente, la propuesta de la asignatura, e incluso la convivencia de esta con una sostenibilización curricular de los grados de educación, sea solo un paso en la transición entre los estados de educación en respuesta a la sostenibilidad de Sterling (2004), de «Educación sobre la sostenibilidad» a «Educación para la sostenibilidad». Queda pendiente, según los niveles de cambio en la educación de dicho autor, abordar las transformaciones sistémicas profundas que conllevarían la «Educación sostenible», pero se puede entender como un paso necesario en dicho proceso.

En cuanto al OS1.1 de identificación de las variables sociodemográficas determinantes de la conciencia en sostenibilidad antes de la formación, se comprueba que las mujeres presentan datos más elevados en actitud, y conforme aumenta la edad se presentan datos más altos en conocimiento y comportamiento. Después de la formación recibida en las asignaturas, se ha generado un incremento significativo en la conciencia global, en la actitud y en el conocimiento de las mujeres. También ha calado significativamente más en la conciencia global y en la actitud conforme mayor edad tenga el alumnado. Resulta relevante no solo que las mujeres y el alumnado de mayor edad presenten datos más elevados de conciencia en sostenibilidad *a priori*, sino también que la formación tenga un mayor impacto positivo en su conciencia ambiental. Es decir, en cuanto a la mejora de su conciencia ambiental, la formación ha sido más provechosa en las mujeres y en el alumnado de más edad. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Aznar-Díaz et al. (2019), en los que las mujeres presentan resultados más altos en algunas dimensiones, pero sin ser dichas diferencias estadísticamente significativas. Lo mismo se muestra en el trabajo sobre la actitud ambiental del profesorado de ciencias en formación de Keles (2017), en el que las mujeres presentan resultados más elevados en actitud ambiental, pero no de manera significativa. Menos aún son coincidentes los resultados relativos a la variable de sexo de nuestro estudio con los mostrados en Marcos-Merino et al. (2020), en los que son los hombres los que presentan significativamente datos mayores, aunque solo en dos ítems relativos al comportamiento; en concreto, los relacionados con la compra de bienes de segunda mano o bienes de empresas con mala reputación con respecto a las condiciones laborales de su personal o al medio ambiente.

Gracias a los resultados, se ha conseguido el OS1.2, al identificar perfiles de profesorado en formación conforme a las tres dimensiones –conocimiento, actitud y comportamiento de su conciencia ambiental–, esto es: despreocupado, bienintencionado y concienciado. Dichos perfiles se pueden contrastar con los tres primeros niveles de respuesta ante la sostenibilidad de Sterling (2004), de tal manera que el primer nivel es la no respuesta o respuesta mínima, que podría asociarse al perfil despreocupado; el segundo nivel es la adaptación, en la que se aportan ideas para la sostenibilidad, pero no hay un cambio real hacia un modo de vida sostenible, que podría vincularse con el perfil bienintencionado; y el tercer nivel es la reforma, en la que empiezan los cambios significativos hacia una ambientalización destacada, que podría estar relacionada con el perfil concienciado. Dicho autor identifica un cuarto nivel, la transformación, donde se produce un cambio real y consciente de paradigma que conlleva la

sostenibilidad, que no tiene parangón en los perfiles identificados. Las características particulares de los perfiles nos permiten identificar sus virtudes y carencias, lo que resulta muy útil para establecer estrategias educativas adecuadas. Tras la formación, se mantienen los mismos perfiles con porcentajes similares de adscripción por parte del alumnado, pero incrementando los valores en las tres dimensiones en dichos perfiles, lo que confirma los resultados de mejora de la conciencia ambiental del alumnado tras su paso por las asignaturas. Parece claro que, sin descuidar el trabajo en conocimientos y actitudes, que son fundamentales para un futuro ejercicio adecuado de su profesión, hay que dirigir los esfuerzos hacia la mejora del comportamiento ambiental del alumnado, estando en consonancia con las premisas de una educación transformadora. Desde un comportamiento sostenible, el futuro profesorado podrá aportar su propio ejemplo en su labor docente. De esta manera, se dará un paso más hacia la mejora de la conciencia en sostenibilidad de la sociedad, muy especialmente en el comportamiento sostenible, condición indispensable para alcanzar la sostenibilidad.

En el análisis de la importancia de la presencialidad en la educación ambiental para la mejora de la conciencia sobre sostenibilidad del profesorado en formación (OS2.1), se ha puesto de manifiesto cómo la docencia en modalidad presencial de la asignatura DMAEI ha aumentado más la actitud ambiental del alumnado que la docencia en modalidad virtual síncrona de manera significativa. Dicha modalidad se implantó de forma excepcional durante el curso 2019/2020, debido al estallido de la pandemia de la COVID-19 justo antes de comenzar a impartirse. Por tanto, la modalidad virtual parece haber influido negativamente en el incremento de la conciencia sobre sostenibilidad del alumnado, ya que esta aumenta tras la formación, pero no tanto como cuando la asignatura se imparte en modalidad presencial. En el trabajo de Bird et al. (2022), la influencia del abrupto cambio hacia la modalidad virtual, debido a la pandemia, también fue negativa, en este caso en una disminución de la finalización de estudios del alumnado. Sin embargo, estos resultados parecen ser contrarios a los de la investigación de Ardid et al. (2021), en la que no se encontraron diferencias significativas entre ambas modalidades en las evaluaciones del alumnado, y al trabajo de Zheng et al. (2021), que presenta evaluaciones iguales o mejores en la modalidad virtual.

Los resultados del análisis de la influencia de la temporalidad de la asignatura DMAEP en la mejora de la conciencia ambiental del alumnado tras la formación (OS2.2) muestran cómo la docencia anual supone un aumento significativo mayor de los datos de la conciencia en sostenibilidad del alumnado que la docencia cuatrimestral. Por tanto, la impartición más extendida en el tiempo parece incrementar el aumento en los valores de comportamiento ambiental del alumnado, lo que confirma el acierto del cambio de temporalidad de la asignatura. Al contrario de lo que ocurre en el trabajo de Lanfranco et al. (2012), en el que parece que el paso de cuatrimestral a anual de la asignatura disminuye la promoción del alumnado en esta. Además, dicho cambio parece ir en contra de la tendencia de transformar las asignaturas en cuatrimestrales (Fernández et al., 2013) y de aumentar la intensidad del aprendizaje en la educación superior (Jacobs y Van Der Ploeg, 2006), pero hay que tener en cuenta las particulares circunstancias de la asignatura en su modalidad cuatrimestral, que, debido a la planificación, quedaba constreñida a tres semanas. En este caso, la modificación a una temporalidad anual no conlleva un incremento de créditos, tan solo que la asignatura se imparta de manera más extendida en el tiempo. La educación es un proceso y es posible que por ello la mayor extensión de la asignatura favorezca en mayor medida el aprendizaje profundo necesario para la mejora de la conciencia sobre sostenibilidad.

## CONCLUSIONES

Los resultados evidencian que la conciencia en sostenibilidad del profesorado de infantil y primaria en formación inicial es mejorable, sobre todo en su comportamiento, y que la formación recibida en las asignaturas de didáctica del medio ambiente aumenta la conciencia en sostenibilidad. Estas con-

clusiones refuerzan la idea de la conveniencia de materias relativas a la educación ambiental para la sostenibilidad en la formación de las futuras maestras y maestros.

Las mujeres y el alumnado de mayor edad presentan mayor conciencia ambiental en sostenibilidad, y la formación conlleva una destacada mejoría en estos sectores de la muestra estudiada. Es necesario repensar de qué manera hay que modificar la docencia en las asignaturas para incentivar la mejoría en los hombres y el alumnado más joven.

Una conclusión de especial relevancia es que es posible identificar perfiles de alumnado en función de su conciencia en sostenibilidad, lo que aporta información valiosa para enfocar la docencia en función de las características de dichos perfiles. En este caso, se trata de implicar al alumnado en la gestión ambiental, de vivenciar la mejora de su comportamiento proambiental, tanto de manera individual como colectiva, evidenciando las consecuencias positivas de sus acciones, reforzando su actitud y las razones que sustentan dichas repercusiones, ampliando su conocimiento, de tal manera que se produzca una verdadera educación transformadora para la sostenibilidad.

En otro orden de cosas, se concluye que la modalidad presencial muestra mayor capacidad de incrementar la conciencia en sostenibilidad del alumnado que la modalidad virtual síncrona. Por una parte, la educación ambiental para la sostenibilidad parece requerir presencialidad para un aprendizaje de mayor calado. Por otra, la formación virtual síncrona no presenta los beneficios de la libertad en la planificación y el acceso a la información de una modalidad virtual total.

Por último, asumiendo los mismos contenidos y créditos ECTS, la temporalidad anual muestra mayor capacidad de incrementar la conciencia en sostenibilidad del alumnado que la temporalidad cuatrimestral. Esta conclusión demuestra que los cambios realizados en la asignatura eran necesarios y pertinentes, apuntando la idea de que una formación extendida en el tiempo conlleva un impacto positivo en la mejora de la conciencia ambiental.

En cuanto a las limitaciones del estudio, la principal sería la ausencia de un análisis detallado de la significación de las distintas actividades desarrolladas en la asignatura durante el aprendizaje del alumnado con respecto a la educación ambiental para la sostenibilidad y su repercusión en su conciencia en sostenibilidad. Por tanto, como línea de investigación futura, resultaría de interés un análisis pormenorizado del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura y en otros ejemplos de distintos formatos de formación en educación ambiental para la sostenibilidad, lo que se espera que reporte elementos de juicio que permitan desarrollar propuestas de mejora más específicas. Otra de las limitaciones es inherente a la metodología de análisis elegida, ya que, si bien una aproximación por dimensiones permite una visión de conjunto que facilita, entre otras cosas, la identificación y caracterización de perfiles, se pierde la información en detalle que aporta cada ítem y su posible implicación en aspectos concretos sobre los que trabajar con el alumnado. Además, en futuros estudios se espera profundizar en el debate sobre el concepto de conciencia en sostenibilidad y la evolución de esta durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas según lo experimenta el alumnado, mediante la implementación de una metodología de investigación cualitativa.

Para finalizar, es necesario volver a hacer hincapié en la importancia de la formación en educación ambiental para la sostenibilidad en la formación inicial del profesorado, mediante la doble vía de la ambientalización general del currículo y la implementación de una asignatura específica. Además, para hacer frente a la brecha en la conciencia ambiental del alumnado sobre los conocimientos, las actitudes y los comportamientos, se propone la implementación de metodologías educativas en las asignaturas que fomenten la implicación del alumnado en la acción ambiental, como el aprendizaje-servicio ambiental, así como aumentar las posibilidades de su participación en voluntariado ambiental extracurricular.

## AGRADECIMIENTOS

Es necesario expresar nuestro agradecimiento a la Universidad de Córdoba y al proyecto «¿Está la sociedad preparada para afrontar el reto de la sostenibilidad?» (1381069-R), financiado a través de la convocatoria de ayudas de proyectos I+D+i, en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, en el que se enmarca esta investigación.

Del mismo modo, queremos agradecer su contribución al alumnado participante en el presente estudio, y al profesorado encargado de la docencia que facilitó la toma de datos.

## REFERENCIAS

- Alcántara-Manzanares, J. y López-Fernández, J. A. (2021). *Didáctica del medioambiente en educación primaria*. Editorial Síntesis.
- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J., y Comas-Forgas, L. (2018). 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), 309-328. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7725>
- Ardid Ramírez, M., Ardid Ramírez, J. S., y Herrero Debón, A. (2021, septiembre). Análisis del cambio repentino a docencia remota por la COVID-19 en los resultados de aprendizaje: caso de dos asignaturas anuales básicas en Grados de Ingeniería. En *IN-RED 2021: VII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 931-940). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13448>
- Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., Cáceres-Reche, M. P., Trujillo-Torres, J. M., y Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Environmental attitudes in trainee teachers in primary education. The future of biodiversity preservation and environmental pollution. *International journal of environmental research and public health*, 16(3), 362. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030362>
- Barraza, L. y Castaño, C. (2012). ¿Puede la enseñanza de la ciencia ayudar a construir una sociedad sostenible? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 45-58. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART3.pdf>
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., y Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of sustainability in higher education*, 8(4), 416-430. <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Bird, K. A., Castleman, B. L., y Lohner, G. (2022). Negative impacts from the shift to online learning during the COVID-19 crisis: Evidence from a statewide community college system. *Aera Open*, 8, 23328584221081220. <https://doi.org/10.1177/23328584221081220>
- Calero Llinares, M., Mayoral García-Berlanga, O., Ull Solís, A. y Vilches Peña, 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), pp. 29-49. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.877>
- Charro, E. (2017). La formación del maestro de primaria en educación ambiental: contexto educativo e investigativo. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/11/formacion-maestro-primaria.html>
- CRUE (2023). Informe de aplicación del Real Decreto 822/2021. Sobre la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudios universitarios. <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/05/Informe-SostenibilizacionCurricular.pdf>

- Colás-Bravo, P., Magnoler, P., y Conde-Jiménez, J. (2018). Identification of levels of sustainable consciousness of teachers in training through an e-portfolio. *Sustainability*, 10(10), 3700. <https://doi.org/10.3390/su10103700>
- Dada, D. O., Eames, C., y Calder, N. (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/aee.2017.27>
- Fernández García, L., Mancebo Quirante, J. A., Jiménez Álvarez, M. D. P., Ardanaz Sánchez, T., Fernández Sánchez, N., y Montano de la Hoz, A. M. (2013). Motivación y rendimiento académico: ¿Cumple sus objetivos el Plan de Bolonia? *ReiDoCrea. Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 2, 26-32. <https://doi.org/10.30827/Digibug.27612>.
- Gavilan-Martín, D., Merma-Molina, G., Ramos-Pardo, F. J., Hernández-Amorós, M. J., Pérez Beneyto, J. C., Alvarez-Herrero, J. F., ... y Llorca Ripoll, R. (2022). La sostenibilidad en los planes de estudio de las Facultades de Educación Españolas. Estudio de caso. En *El profesorado, eje fundamental de la transformación de la docencia universitaria* (pp. 378-388). Octaedro.
- Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T., y Olsson, D. (2019). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), 35-49. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- Jacobs, B. y Van Der Ploeg, F. (2006). Guide to reform of higher education: a European perspective. *Economic Policy*, 21(47), 536-592. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2006.00166.x>
- Kalsoom, Q., Khanam, A., y Quraishi, U. (2017). Sustainability consciousness of pre-service teachers in Pakistan. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(7), 1090-1107. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2016-0218>
- Keles, Ö. (2017). Investigation of Pre-Service Science Teachers' Attitudes towards Sustainable Environmental Education. *Higher Education Studies*, 7(3), 171-180. <http://doi.org/10.5539/hes.v7n3p171>
- Lanfranco, J. W., Pellegrini, A., y Juan, L. (2012). Efecto del cambio del plan de estudio sobre el desempeño de los alumnos de Edafología. En *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias*.
- Laso, S., Ruiz, M., y Marbán, J.M. (2019). Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 2501-2520. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i2.2501](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2501)
- López-Fernández, J. A., y Alcántara-Manzanares, J. (2022). Didáctica del medioambiente en educación infantil. *Editorial Síntesis*.
- 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(18), 7445. <https://doi.org/10.3390/su12187445>
- Murga-Menoyo, M. Á. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de educación*, (19), 55-83. <https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>
- Nousheen, A., Zai, S. A. Y., Waseem, M., y Khan, S. A. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). *Journal of Cleaner Production*, 250, 119537. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537>

- Oliveira, G., Grenha Teixeira, J., Torres, A., y Morais, C. (2021). An exploratory study on the emergency remote education experience of higher education students and teachers during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1357-1376.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.13112>
- Olsson, D., Gericke, N., y Chang Rundgren, S. N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools—assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental education research*, 22(2), 176-202.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Pegalajar Palomino, M. C., Burgos García, A., y Martínez Valdivia, E. (2022). Educación para el Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social: claves en la formación inicial del docente desde una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 421-437.  
<http://dx.doi.org/10.6018/rie.458301>
- Real Decreto 822/2021, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, de 29 de septiembre de 2021. *BOE*, 233.
- Risco Torres, M. y Cebrián, G. (2018). Análisis de la percepción de la educación para la sostenibilidad por parte del profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 0141-162. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2204>
- Rodríguez, L. y García, E. M. (2021). La Sostenibilidad en los grados de Educación Primaria de Andalucía. *Revista de educación ambiental y sostenibilidad*, 3(2), 2301.  
[https://doi.org/10.25267/Rev\\_educ\\_ambient\\_sostenibilidad.2021.v3.i2.2301](https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i2.2301)
- Scott, J. y Sulsberger, M. J. (2019). Exploring the contributions of an immersive, environmental education workshop on pre-service teachers' environmental education preparedness. *Sustainability*, 11(22), 6505. <https://doi.org/10.3390/su11226505>
- Sterling, S. (2004). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. En *Higher education and the challenge of sustainability: Problematics, promise, and practice* (pp. 49-70). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/0-306-48515-X\\_5](https://doi.org/10.1007/0-306-48515-X_5)
- Tomas, L., Girgenti, S., y Jackson, C. (2017). Pre-service teachers' attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: implications for pedagogical practice. *Environmental Education Research*, 23(3), 324-347. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1109065>
- Ull Solís, A. (2014). Competencias para la sostenibilidad y competencias en educación para la sostenibilidad en la educación superior. *Uni-pluriversidad*, 14(3), 46-58  
<https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.21337>
- Vilches, A. y Pérez, D. G. (2012). La educación para la sostenibilidad en la Universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 16(2), 25-43. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART2.pdf>
- Wiek, A., Bernstein, M. J., Foley, R. W., Cohen, M., Forrest, N., Kuzdas, C.,... y Keeler, L. W. (2015). Operationalising competencies in higher education for sustainable development. En *Routledge handbook of higher education for sustainable development* (pp. 241-260). Routledge.
- Yilmaz, B., Yilmaz, Z., y Mumcu, E. (2022). Investigation of Teachers' Views on the Environmental Education and Sustainable Consciousness. *Journal of European Education*, 12(1-2), 1-16.  
<http://eu-journal.org/index.php/JEE/article/view/336>
- Zheng, M., Bender, D., y Lyon, C. (2021). Online learning during COVID-19 produced equivalent or better student course performance as compared with pre-pandemic: empirical evidence from a school-wide comparative study. *BMC medical education*, 21, 1-11.  
<https://doi.org/10.1186/s12909-021-02909-z>



---

# Evolution of Sustainability Awareness in Early Childhood and Primary Education Degrees

Jorge Alcántara-Manzanares, Jerónimo Torres-Porras, Silvia Medina Quintana

Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Córdoba, España

b62almaj@uco.es, jeronimo.torres@uco.es, smedina@uco.es,

<https://orcid.org/0000-0003-2482-1615>, <https://orcid.org/0000-0003-1900-7870>, <https://orcid.org/0000-0002-7646-7534>

José Antonio López-Fernández

Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, España

jantoniolf@um.es

<https://orcid.org/0000-0002-1779-5976>

Esther Cuadrado

Departamento de Psicología, Universidad de Córdoba, España

esther.cuadrado@uco.es

<https://orcid.org/0000-0002-9903-0052>

Teachers can play an important role in promoting sustainability, but for this to become a reality, they must be aware of the need of sustainability and competent in environmental education. However, universities are not still at the core of organising programmes for trainee teachers to develop these competencies. According to the specialised literature, in Spanish public universities, environmental education for sustainability is most often not taught, and if it is, it is offered as an elective. The Universidad de Córdoba (Spain) is an exception, as it has the compulsory subjects Environmental Didactics in Early Childhood Education (EDECE) and Environmental Didactics in Primary Education (EDPE), in which environmental education for the sustainability is worked on with future teachers, both in the personal and the professional spheres.

This study aims, firstly, to know the degree of sustainability awareness of future teachers in early childhood and primary education during their initial training, trying to identify the determining sociodemographic variables and the profiles of preservice teachers based on this awareness of sustainability. Secondly, it attempts to evaluate the capacity of the subjects of Environmental Didactics to improve the sustainability awareness of the students undertaking the degrees of Early Childhood Education and Primary Education of the Universidad de Córdoba. In addition, another objective is to analyse whether the face-to-face or virtual modalities of teaching in the EDECE subject influence the students' awareness of sustainability and to evaluate the possible difference in the impact of both modalities. Finally, the aim is to analyse whether the annual or four-month temporality of the EDPE subject influences students' awareness of sustainability and to assess the possible difference in the impact of both temporalities. To this end, surveys carried out by students of the EDECE and EDPE subjects during the academic years 2018/2019 and 2019/2020 have been collected. In total, 1019 questionnaires were completed, of which 621 were filled in at the beginning of the course, and 398 were developed at the end of the subjects.

The results show that the sustainability awareness of pre-school and primary school teachers in initial training can be improved, especially in their behaviour, and that the training received in the subjects increases sustainability awareness. Women and older students have greater sustainability awareness and training leads to a more significant improvement in these groups. It has been possible to identify profiles of preservice teachers according to the three dimensions (knowledge, attitude and behaviour) of their environmental awareness: Carefree (medium knowledge and attitude, low behaviour), Well-intentioned (high knowledge and attitude, low behaviour) and Conscientious (high knowledge and attitude, medium behaviour). This provides valuable information to focus the teaching-learning process according to the characteristics of these profiles. In this case, it is a matter of involving students in environmental management, experiencing the improvement of their pro-environmental behaviour, both individually and collectively, highlighting the positive consequences of their actions, reinforcing their attitude and the reasons that sustain these repercussions, and expanding their knowledge, in such a way that a true transformative education for sustainability is produced. Moreover, it is concluded that the face-to-face modality shows a greater capacity to increase students' awareness of sustainability than the synchronous virtual

---

one. Finally, assuming the same content and credits, the annual temporality shows a greater capacity to increase students' sustainability awareness than the four-month subject.

Lastly, it is necessary to emphasize the importance of environmental education for sustainability in initial teacher training, through the double track of the general greening of the curriculum and the implementation of a specific subject.