



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

## Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial

**Laso Salvador, Sandra; Ruiz Pastrana, Mercedes; Marbán, José M**

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, vol. 16, núm. 2, 2019

Universidad de Cádiz, España

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92057679009>

**DOI:** <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i2.2501>

## Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial

Impact of a metacognitive program on the environmental awareness of the students of the primary education degree

*Sandra Laso Salvador*

*Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales,  
Sociales y de la Matemática. Universidad de Valladolid,  
España*

sandra.laso@uva.es

 <http://orcid.org/0000-0002-2691-0876>

DOI: <https://doi.org/10.25267/>

RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i2.2501

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92057679009>

*Mercedes Ruiz Pastrana*

*Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales,  
Sociales y de la Matemática. Universidad de Valladolid,  
España*

mercedes.ruiz@uva.es

 <http://orcid.org/0000-0002-5177-8408>

*José M Marbán*

*Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales,  
Sociales y de la Matemática. Universidad de Valladolid,  
España*

Josemaria.marban@uva.es

 <http://orcid.org/0000-0002-6561-6784>

Recepción: 28 Septiembre 2018

Revisado: 31 Octubre 2018

Aprobación: 13 Marzo 2019

### RESUMEN:

La obtención de niveles elevados de conciencia ambiental se define como objetivo prioritario para un desarrollo humano sostenible desde las actuales políticas en el campo de la educación ambiental. En este artículo se evalúa el impacto de un programa de intervención con enfoque metacognitivo diseñado para mejorar la conciencia ambiental de estudiantes universitarios de grado en formación inicial como futuros docentes de Educación Primaria. El marco metodológico se ajusta a un diseño de investigación cuasiexperimental de grupo único con pretest y posttest, empleando sobre una muestra conformada por 54 estudiantes de tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid un instrumento diseñado y validado para la medida de conciencia ambiental que evalúa cuatro dimensiones: cognitiva, conativa, afectiva y activa. El análisis de los resultados muestra una clara tendencia hacia la mejora de la conciencia ambiental en los participantes del estudio tras su aplicación, apoyando así la potencial relevancia de la implementación de programas de este tipo para contribuir a la consecución del objetivo principal pretendido.

**PALABRAS CLAVE:** Conciencia ambiental, Diseño cuasi-experimental, Metacognición, Estrategias metacognitivas, Formación del profesorado.

### ABSTRACT:

Obtaining high levels of environmental awareness is defined as a priority objective for sustainable human development from current policies in the field of environmental education. In this article, the impact of a metacognitive intervention program designed to improve the environmental awareness of undergraduate students in initial formation as future teachers of Primary Education. The methodological framework is adjusted to a quasi-experimental research design of a single group with pretest and post-test, using a sample made up of 54 third-year students of the Degree in Primary Education of the University of Valladolid, a tool designed and validated to measure environmental awareness that evaluates four dimensions: cognitive, conative, affective

and active. The analysis of the results shows a clear trend towards the improvement of environmental awareness in the study after the application of the metacognitive program, thus supporting the potential relevance of the implementation of programs of this type to contribute to the achievement of the main objective sought.

**KEYWORDS:** Environmental awareness, Environmental education, Quasi-experimental design, Metacognitive strategies, Sustainable development.

## INTRODUCCIÓN

El medioambiente, la educación ambiental y, por extensión, la conciencia ambiental forman parte del séptimo de los objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas. Este objetivo plantea garantizar la sostenibilidad del medioambiente a través de la educación.

La educación ambiental debe lograr activar la conciencia ambiental de los individuos para que puedan actuar en el medio de la manera más acertada (Prada 2013). En este artículo se empleará el término *conciencia ambiental* (en adelante CA) en el sentido dado por Chulia (1995), esto es, como el conjunto de afectos, conocimientos, disposiciones y acciones individuales y colectivas relacionados con la problemática ambiental y la defensa de la naturaleza. La citada autora propone un planteamiento multidimensional en torno a cuatro dimensiones: afectiva, cognitiva, conativa y activa, dimensiones que, posteriormente, son también utilizadas en el trabajo de Gomera (2008).

La ciudadanía recibe una parte muy significativa de su formación académica e integral en los centros educativos y, por lo tanto, donde se tiene una elevada responsabilidad en el desarrollo de actitudes, valores y conocimientos, y, en particular, con el cuidado y el respeto al medio ambiente. Surge aquí la necesidad de incorporar la figura del docente en este proceso, dada la influencia que ejercen este en las respuestas que ofrecen sus alumnos ante diferentes elementos (Acevedo, Vazquez, Acevedo y Manassero 2017, Cortes, Cabana, Vega, Aguirre y Muñoz 2017).

Asimismo, la CA aparece con frecuencia relacionada con cuestiones relativas a alfabetización científica, a dimensiones del dominio afectivo-emocional y a elementos muy variados de carácter contextual. De hecho, estudios recientes han confirmado que la alfabetización científica se asocia positivamente con la CA (Birdsall 2010; Laso, Marbán y Ruiz 2017). También se ha evidenciado la relación entre la CA y el dominio afectivo-emocional. Así, los futuros docentes con mayor nivel de CA presentan un dominio afectivo-emocional en ciencias positivo (Laso, Marbán y Ruiz 2017). Además, otros estudios afirman que el dominio afectivo-emocional se relaciona positivamente con las concepciones hacia la enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Borrachero, Dávila, Costillo y Bermejo 2016, Dávila, Borrachero, Martínez y Sánchez 2015). Teniendo en cuenta los vínculos anteriormente expuestos, las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias de los futuros docentes podrían mejorar significativamente desarrollando niveles más elevados de CA. Esto es de especial relevancia en la mejora de la formación didáctica en ciencias de estos docentes y, como consecuencia, en el aumento de las vocaciones científicas en su potencial alumnado, tan necesarias para contribuir a la solución de los problemas socio-ambientales.

Bajo esta perspectiva, uno de los frentes de acción se centra en la formación del profesorado, formación que debe avanzar hacia niveles superiores de formación ambiental para dar respuesta a los complejos escenarios de la educación ambiental con la intención de desarrollar una visión sistémica, holística e integradora del medio (Bonil, Junyent y Pujol 2010). Para cumplir con este reto se ha de ofrecer a los futuros docentes la posibilidad de adquirir no solo conocimientos disciplinares sino también otros relacionados con el conocimiento pedagógico del contenido en el sentido dado por Shulman (1986), de forma que se contribuya a un desarrollo profesional más eficiente que facilite su quehacer en el aula.

Hecha esta aproximación al entramado conceptual de CA, se plantea una cuestión fundamental en educación: ¿cómo se puede desarrollar CA? Según Morachimo, citado por Avendaño y Willian (2012), la activación de la CA requiere transitar por distintas fases (Figura 1):



FIGURA 1  
Fases de la CA por la que transita una persona

Estas etapas suponen una apuesta por planteamientos educativos apoyados en estrategias que permitan alcanzar aprendizajes ciertamente significativos. En particular, estas etapas plantean procesos de enseñanza-aprendizaje que integran la recopilación de actividades que sensibilicen sobre el medioambiente, la adquisición de conocimientos, la clarificación de valores y la participación en acciones de mejora.

Por otro lado, Gomera (2008) señala como requisito alcanzar un grado adecuado de CA a partir de los niveles mínimos en las dimensiones cognitiva, afectiva, activa y conativa. Es evidente que estas cuatro dimensiones de la CA correlacionan con las propuestas por Morachino.

Según lo expuesto, dos son los principios teóricos sobre los que se ha de sustentar una propuesta de educación ambiental: el enfoque funcional y los principios del aprendizaje desde una perspectiva constructivista, postura que se aclara posteriormente. El enfoque funcional postula la necesidad de un apoyo ético que sustente tanto la dimensión conceptual-filosófica como la dimensión de la actuación práctica (Nuevalos 1997). Es oportuno señalar que la dimensión ética requiere estudiar no solo las relaciones humanas y sociales, sino también ampliar el espacio axiológico a las relaciones del hombre con la naturaleza. En definitiva, considerar el medio como un sistema constituido por factores físicos y socioculturales, los cuales están relacionados entre sí y condicionan la vida de los seres vivos, a la vez que son modificados y condicionados por estos (Aramburu 2000, Novo 1995, Yavetz, Goldman y Peér 2014). Sin embargo, las prácticas educativas actuales no están generalmente alineadas con una educación que trabaje desde un enfoque complejo, transdisciplinar y amplio (ONU 2016).

En este sentido, un antecedente relevante para la formación de docentes es el propuesto por Sauvé (2004), quien propone un modelo mixto en el cual se consideran: un enfoque interdisciplinar que facilite una visión sistémica y global de la realidad; un enfoque crítico que permita el análisis de la conducta en el medio ambiente y de sus prácticas pedagógicas; un enfoque práctico que asocie la reflexión con la acción; un enfoque experiencial, que permita aprender desde la acción educativa y, por último, un enfoque colaborativo y participativo que estimule el trabajo en equipo para alcanzar los objetivos propuestos. De entre todos estos elementos, cobran especial relevancia los procesos metacognitivos que se relacionan de manera explícita e implícita en la resolución de problemas ambientales. Ahora bien, son varios los aspectos a considerar en el proceso metacognitivo de resolución de problemas: primero, entender y analizar el problema; segundo, planificar la resolución; tercero, organizar los datos elaborando un diagrama; cuarto, resolver el problema y, por último, como quinto aspecto, evaluar el proceso y el resultado (García 2000).

Por otra parte, la pedagogía actual se inclina por la necesidad de que el profesor adquiera habilidades de *saber hacer*, lo que implica un modelo de enseñanza de orientación constructivista, en busca de aprendizajes reflexivos, intuitivos y críticos (Pérez 2008). Así, es notorio que el modelo propuesto persigue la

metacognición, el conocimiento y la regulación de los procesos cognitivos (Flavell 1979). Esto es así, puesto que se entiende primordial para un futuro docente ser capaz tanto de realizar cambios en las formas de enseñar como en las de aprender cuando las condiciones del entorno, en su sentido más amplio, así lo demandan. El desarrollo de estos aspectos depende del tipo de tarea a realizar y, por ello, los futuros docentes han de modelar de manera activa las acciones de planificación, control y evaluación, imponiéndose la necesidad de reconocer el carácter social del aprendizaje (Aguilar y Fiorela 2017). Atendiendo a este propósito, las estrategias didácticas con enfoque metacognitivo se muestran como una opción potencialmente eficaz y transformadora para ayudar a los futuros docentes en el desarrollo de las citadas acciones.

En este sentido, se confirma la validez y efectividad de programas que siguen las premisas expuestas y que, como consecuencia, mejoran la CA (Álvarez-García, Sureda-Negre y Comas-Forgas 2015, Madhawa Nair, Rashid Mohamed y Marimuthu 2013, Quintana y Mateos 2015, entre otros), por lo que su implementación será beneficiosa para trabajar en la mejora de los problemas medioambientales.

En este marco, con los distintos antecedentes expuestos con anterioridad, el propósito principal de este estudio se orienta al análisis del impacto de un programa de intervención con enfoque metacognitivo de educación ambiental sobre la CA, programa implementado en una asignatura de ciencias, centrado en trabajar los distintos componentes de la CA y basado en los conceptos básicos de un sistema socioecológico (en este caso, la biodiversidad, su pérdida y conservación, el consumo y su papel en el modelo socioeconómico actual y la contaminación y sus perturbaciones en los diferentes ecosistemas). Este propósito queda íntimamente vinculado a la necesidad de responder a las cuestiones o preguntas de investigación sobre cuál es el efecto del programa en los indicadores de la CA y la que plantea si se produce mejora de la CA por el empleo del programa de intervención, preguntas de las cuales deriva la hipótesis que se pretende contrastar y según la cual los maestros en formación que desarrollan el programa mejoran significativamente su CA tras la intervención.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Diseño metodológico

Se ha optado por un diseño cuasi-experimental de grupo único con pretest y posttest, dado que las condiciones de contorno (aula, asignatura, accesibilidad de participantes, tiempo, número de estudiantes y grupos, necesidad de evitar el carácter disruptivo del experimento en el entorno natural de enseñanza-aprendizaje considerado,...) para el desarrollo de la investigación aconsejaban descartar la opción de un grupo control con distribución aleatoria de los estudiantes entre este grupo y el grupo experimental asociado. Atendiendo a lo previsto en el objetivo general, la propuesta de enseñanza-aprendizaje en el aula seleccionada jugó el rol de variable independiente, otorgándosele durante el experimento el “valor” dado por el programa de intervención con enfoque metacognitivo que se describe en un epígrafe posterior. En particular, se utilizan diferentes estrategias metacognitivas que aportan información de los procesos que se realizan al solucionar una serie de tareas propuestas seleccionadas y secuenciadas en forma de trayectoria de aprendizaje que pretende mejorar en los futuros docentes sus niveles de CA, la cual, entendida y medida de acuerdo con lo descrito en secciones y epígrafes anteriores, constituyó la variable dependiente.

### *Participantes*

El grupo experimental del estudio estuvo compuesto por 54 estudiantes del Grado de Educación Primaria, todos ellos pertenecientes a la Facultad de Educación de Segovia de la Universidad de Valladolid durante el año académico 2016-2017. Como se ha indicado con anterioridad, no hubo selección aleatoria de los

participantes, como ocurre en la mayoría de los estudios experimentales o cuasi-experimentales en educación. En consecuencia, se utilizó por accesibilidad un grupo incidental y estable.

### *Instrumento de evaluación*

De cara a evaluar los efectos de la intervención, antes y después de la implementación del programa, se utilizó la "Escala de Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria (ECA\_FMEP)" basada en la escala de Gomera, para identificar el nivel de CA en los estudiantes del Grado en Educación Primaria. La escala, diseñada y validada por Laso, Marbán y Ruiz (2018), consta de 30 ítems de tipo Likert de cuatro puntos con opciones "totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo" (Apéndice). La consistencia interna de la escala quedó determinada por el coeficiente alfa estratificado ( $\alpha_{\text{estratificado}} = .873$ ) y por el coeficiente Omega ( $\Omega = .867$ ).

La escala fue construida siguiendo procesos de validación y fiabilidad rigurosos apoyados en técnicas estadísticas. El coeficiente alfa del primer factor, que determina las creencias ambientales y los sentimientos de preocupación hacia el medio ambiente (dimensión afectiva) es 0,846. El segundo factor, que alude a la realización de prácticas y comportamientos ambientalmente responsables (dimensión activa) es 0,768. El coeficiente del tercer factor, que recoge la disposición a adoptar determinados criterios proambientales en la conducta ambiental (dimensión conativa), ofrece un valor de 0,666. El último factor (dimensión cognitiva), que mide el conjunto de ideas que manifiestan el grado de información y conocimiento sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente es 0,634. Asimismo, la validación de la escala a través de Análisis Factorial Confirmatorio mostró resultados con un buen nivel de ajuste en el modelo jerárquico con cuatro factores de segundo orden y uno de primer orden (RMSEA= .031; SRMR= .071; CFI= .991 y TLI = .990). Con base en estos resultados se puede afirmar que se dispone de una escala válida y confiable (Laso, Marbán y Ruiz 2018).

### *Procedimiento*

El procedimiento seguido comprendió las siguientes fases:

1. Aplicación pretest de la escala ECA\_FMEP a los participantes en el estudio. El proceso se inició con la motivación de los estudiantes para participar en la aplicación del estudio pretest, explicándoles la finalidad del mismo. La docente encargada de la asignatura donde se desarrolló el programa asumió también la aplicación en papel del instrumento. El tiempo para cumplimentar la escala fue de 20 minutos aproximadamente.
2. Análisis estadístico de los resultados del pretest. Los datos obtenidos fueron preparados para su análisis e interpretación. El análisis estadístico previo se efectuó mediante estadística descriptiva. Los datos obtenidos no solo marcan un estado inicial necesario para la potencial medida del impacto en CA tras la aplicación de la propuesta didáctica sino que, además, permiten conocer la situación de partida de los participantes. Esto, a su vez, permite disponer de los argumentos necesarios para la fundamentación del diseño de la propuesta encaminada a la mejora de la CA.
3. Diseño del programa de intervención para el desarrollo de CA. El programa se construyó con base en los principios del aprendizaje desde la perspectiva constructivista y basado en un enfoque funcional. Asimismo, el diseño también se sustentó en los resultados arrojados por el análisis estadístico del pretest. El objetivo general fue desarrollar CA mediante el empleo de diversas estrategias metacognitivas.
4. Implementación del programa de intervención (4 sesiones presenciales de 2 horas y una sesión no presencial), dirigido por una docente colaboradora. Para cada sesión se planteó un objetivo



instruccional diferente enfocado al uso de distintas estrategias metacognitivas asociadas a un contenido específico y evaluado mediante los trabajos de los alumnos que permitieron ir verificando paulatinamente el avance de la CA y el trabajo de las estrategias. Posteriormente se detalla el programa de intervención.

5. Después de la intervención, en la fase posttest, se administra el mismo instrumento de la fase pretest, la escala ECA\_FMEP.
6. Análisis estadístico de los resultados del posttest y contrastación de la hipótesis de partida.

### *El programa de intervención*

El programa de intervención se compone de 5 tareas que trabajan las estrategias generales del trabajo cognitivo en la resolución de problemas (García 2000) y los cuatro bloques de un sistema socioecológico: el sistema ambiental, los servicios del sistema ambiental, individuos, sociedad y medio ambiente e impacto de las acciones humanas en el medio ambiente (LTER 2007). Estos bloques se desarrollan a través de tres temáticas distintas: la biodiversidad, su pérdida y conservación, el consumo y su papel en el modelo socioeconómico actual y, finalmente, la contaminación y sus perturbaciones en los diferentes ecosistemas. La elección de estas temáticas se debe a que permiten aunar el interés por las mismas del alumnado, la generación de nuevos conocimientos, la mejora de las actitudes ambientales y la incentivación hacia la intervención. La biodiversidad es seleccionada para que los alumnos entiendan la estructura y funciones de los sistemas naturales y la entiendan como fuente principal de recursos. Con la segunda temática se reconceptualiza la comprensión de los futuros docentes del efecto del sistema de consumo como un sistema humano hacia la toma de decisiones. Finalmente, la tercera temática permite trabajar cómo las acciones humanas alteran los sistemas naturales. Asimismo, el marco teórico del programa de intervención se basa en una perspectiva sobre educación ambiental realizada desde el modelo mixto planteado por Sauvé (2004) y comentado previamente.

Las tareas se trabajan en pequeños grupos para finalizar, en todos los casos, debatiendo y llegando a un consenso bien entre grupos de mayor tamaño y que trabajan la misma temática o bien entre toda la clase. La Figura 2 muestra el proceso para la contribución a la construcción o consolidación de la CA a través de temáticas y tareas (conviene recordar que CA indica Conciencia Ambiental e IA indica Impacto Ambiental). Los heptágonos representan las tareas a resolver. Los rectángulos rosas indican los objetivos de aprendizaje que persigue cada tarea en su correspondiente temática y los rectángulos amarillos muestran el conjunto de aspectos medioambientales a mejorar con cada tarea.

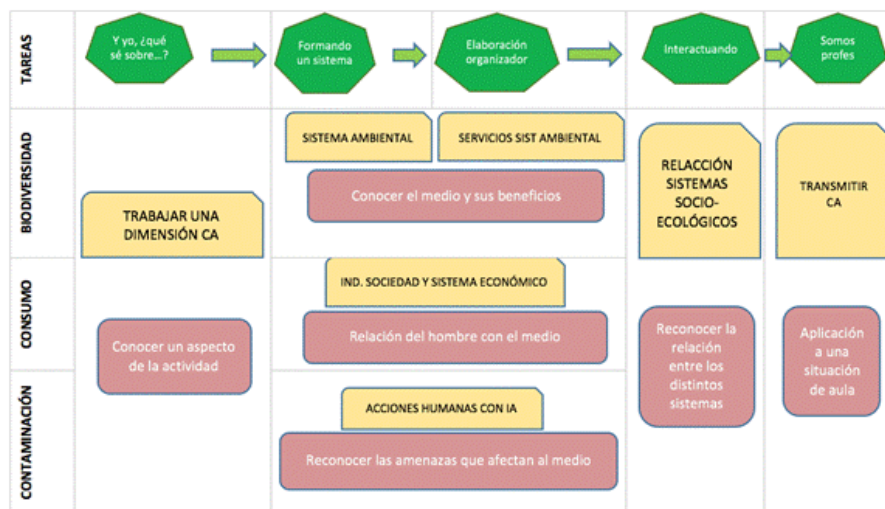


FIGURA 2  
Proceso hipotético de construcción de CA

*Tarea 1: Y yo, ¿qué sé sobre...?* En la sesión inicial se propone a los futuros maestros recabar información, de distinta naturaleza, haciendo uso de sus conocimientos, de la red o mediante el recurso proporcionado desde la propia tarea (visionado de vídeo, lectura de texto, etc.). Esta primera tarea es diferente para cada uno de los grupos de trabajo, en función de la temática y de la dimensión de la CA que trabajen.

*Tarea 2: Formando un sistema.* En la siguiente sesión de clase se ponen en común y se discuten impresiones de los grupos que realizan tareas de la misma temática (biodiversidad, consumo, contaminación). De este modo, los grupos con misma temática adquieren conocimiento de las otras dimensiones de la CA que no han trabajado desde su propia tarea.

*Tarea 3: Elaborando un organizador gráfico.* Tiene como objeto asociar los conocimientos que ya poseen los futuros maestros con los nuevos que han adquirido tras el desarrollo de las tareas previas para, posteriormente, plasmarlo en un organizador (V de Gowin, mapa conceptual y diagrama de Toulmin). La construcción del organizador gráfico genera debate en torno a la interacción de los elementos que forman parte de un sistema socioecológico. Por ejemplo, aludiendo a la biodiversidad: ¿cuáles son las principales causas de la pérdida de biodiversidad? ¿qué medidas se pueden plantear para mejorar la situación de la biodiversidad?

*Tarea 4: Interactuando.* En sesión diferente, se ponen en común los distintos organizadores gráficos elaborados para, posteriormente, discutir en gran grupo la interacción entre los distintos sistemas que conforman el medio ambiente y que han sido objeto de las tres líneas temáticas: biodiversidad, consumo y contaminación.

*Tarea 5: Somos profes.* En la última tarea, no presencial, aplican lo aprendido en las tareas previas. Se trata de elaborar una propuesta didáctica, dirigida a alumnos de Educación Primaria, en la que se trabajen algunos de los contenidos expuestos, incidiendo en una mejora de su formación inicial en la línea de este trabajo de preparar el futuro ejercicio de su profesión (Lindemann-Matthies *et al.* 2011).

## Análisis de datos

Los datos recopilados se han analizado haciendo uso de SPSS 18.0 y Excel v.15.32, aplicando tanto técnicas descriptivas como inferenciales. El análisis estadístico descriptivo muestra distribuciones frecuenciales y medidas estándar de centralización y dispersión como la media y la desviación estándar. Por otro lado, con el fin de analizar las diferencias entre las puntuaciones obtenidas de la ECA\_FMEP antes y después del programa de intervención, se ha recurrido a la prueba de independencia de Wilcoxon.



## RESULTADOS

En primer lugar, para valorar el punto de partida antes de comenzar la intervención, se realizó un análisis con las puntuaciones obtenidas mediante el instrumento administrado en la fase pretest. La ECA\_FMEP presenta ítems enunciados de forma que se responden según el grado de acuerdo en el marco de una métrica tipo Likert de cuatro puntos (valores del 1 al 4). En cuanto al resto de ítems, disponen de cuatro opciones de respuesta siendo preciso seleccionar las que correspondan. Es importante tener en cuenta que la puntuación máxima que puede obtenerse en la escala es 120 (que mostraría una conciencia ambiental extremadamente favorable) y la mínima puntuación 27 (que correspondería a una conciencia ambiental muy poco sensible con el medioambiente). Finalmente, para evaluar la eficacia del programa se analizan las puntuaciones finales en la fase postest y se comparan con las de la fase pretest.

En la Tabla 1 se pueden observar los estadísticos descriptivos de la escala aplicada.

TABLA 1  
Estadísticos descriptivos para escala de CA

		PRETEST
N		41
Mínimo		79
Máximo		113
Media		96,93
Desviación típica		8,25
Error típico		1,28
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	94,32
	Límite superior	99,53

En función de los valores máximo y mínimo que se pueden obtener en la escala, se establecen los siguientes intervalos de CA: baja: 27-58 puntos; media: 58-89 puntos; alta: 89-120 puntos. El procedimiento de categorización seguido fue similar al establecido por otros estudios (Gomera, de la Torre y Abellan 2012, Jiménez y Lafuente 2010). Con estos niveles o etiquetas de referencia, y a raíz de los resultados obtenidos, podemos afirmar que los participantes del estudio tienen, en general, un nivel de CA aceptable, que puede ser considerado como medio-alto.

Seguidamente, se procede con el cálculo de las frecuencias de respuesta, durante el pretest, a los treinta ítems que componen la escala, obteniéndose los resultados que se muestran en la Figura 3.

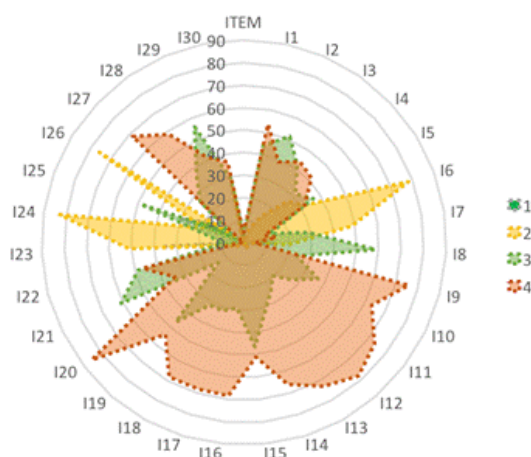


FIGURA 3  
Porcentaje de respuesta para cada ítem de la escala de CA en el pretest

Los resultados expuestos ponen de manifiesto lo siguiente:

- Existe por parte del alumnado una valoración de la situación del medioambiente como “preocupante” que alcanza el 97,6% (I1). Además, aproximadamente un 87% de los alumnos considera que es necesario llevar a cabo la protección del medioambiente (I23).
- La intención de conducta a nivel individual del alumnado muestra una elevada implicación (I2 e I3), que es algo más baja cuando implica realizar acciones a nivel colectivo (I4 e I5) y aún más baja cuando implica sacrificios personales para participar en acciones colectivas (I6 e I7).
- La valoración de la gravedad de los diversos problemas ambientales, recogidos en los ítems I9 a I16, muestra evaluaciones entre “muy preocupante” y “bastante preocupante”. Por otra parte, cabe mencionar que no se observa la tendencia general de considerar los problemas más próximos como de mayor gravedad. Los problemas que generan mayor preocupación en los estudiantes son, por orden de importancia, el cambio climático, la contaminación, la disminución de la capa de ozono y la extinción de especies.
- En lo referente a las creencias ambientales (ítems I17 a I22) los maestros en formación muestran mayoritariamente una visión ecocéntrica (I17, I19 e I20). Sin embargo, la visión de conciencia límite, identificada a través de los ítems I18, I21 e I22, presenta resultados con menor puntuación.
- Los ítems que valoran la dimensión cognitiva, por su parte, indican lo siguiente:
  - o Una percepción media del nivel de conocimientos ambientales (I24) (donde las opciones de respuesta son bajo, medio, alto y muy alto).
  - o Cerca del 50% de los participantes reconoce el material didáctico adecuado para trabajar la temática ambiental (I25).
  - o Solo un 36% de los participantes considera trabajar con distintas estrategias para abordar la temática ambiental (I30).
  - o Y, por último, solo dos estudiantes conocen un conjunto de modelos didácticos que se pueden emplear en el aula (I8).
- El sentimiento de responsabilidad como futuros docentes de Primaria es evidente (I26 e I27). Asimismo, más del 90% de los estudiantes está dispuesto a recibir formación ambiental (I28 e I29).

Con posterioridad al análisis anterior se procedió al cálculo de las frecuencias de respuesta, durante el postest, obteniéndose los resultados que se muestran en la Figura 4.

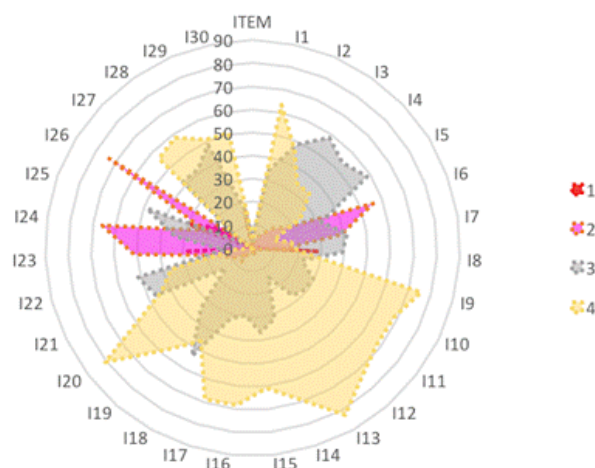


FIGURA 4  
Porcentaje de respuestas para cada ítem de la escala de CA en el postest

Se observa que los resultados han mejorado en todos los indicadores excepto en dos de ellos. Al igual que en el diagnóstico inicial o pretest, a la vista de los resultados obtenidos en el postest, se pueden realizar las siguientes afirmaciones:

- La valoración de la situación del medioambiente como “preocupante” presenta el mismo valor que en el pretest (I1), y el porcentaje de estudiantes que considera necesario llevar a cabo la protección del medioambiente es muy similar al presentado en el pretest, 80,5% (I23).
- La intención de conducta a nivel individual del alumnado muestra una implicación en torno al 95% (I2 e I3), mientras que a nivel colectivo es algo más baja, entre el 82% y el 87% (I4 e I5) y aún más baja cuando implica sacrificios personales para participar en acciones colectivas (I6 e I7).
- La valoración de la gravedad de los diversos problemas ambientales (ítems I9-I16) supera el 68% en la opción “muy preocupante”. La tendencia a considerar problemas más próximos como de mayor gravedad tampoco se muestra durante el postest. La preocupación por los problemas ambientales ha establecido un nuevo orden, siendo la extinción de especies el que genera mayor preocupación en los maestros en formación, seguido por la contaminación de la atmósfera y los océanos y por el cambio climático.
- Respecto a las creencias ambientales (I17-I22), el alumnado vuelve a mostrar mayor visión ecocéntrica (I17, I19 e I20) que visión de conciencia límite (I18, I21 e I22). Los valores para el ecocentrismo superan el 58%, mientras que los de conciencia límite no alcanzan el 50% en la opción de mayor acuerdo.
- La consideración del nivel de conocimientos específicos que poseen los docentes en formación inicial indica una valoración media de los mismos (I24). Además, cerca del 50% de los futuros docentes identifica los materiales didácticos para trabajar la temática ambiental (I25). Respecto a las diversas estrategias didácticas se ha producido un aumento en su conocimiento y más del 50% reconoce las mismas (I30). La misma mejora se ha presentado en el conocimiento de modelos didácticos que se pueden emplear en el aula (I8).
- La responsabilidad como docente vuelve a hacerse patente (I26 e I27). Asimismo, todos los estudiantes muestran su acuerdo a la hora de recibir formación ambiental (I28 e I29).

En la Figura 5 se muestran los valores medios de cada uno de los ítems que componen la escala. Veintidós de los ítems promedian por encima del valor numérico 3: I1 (valoración ambiental), I2, I3, I4 (conductas individuales), I9 al I16 (percepción de gravedad), I17 al I22 (creencias ambientales), I26 e I27 (sentimiento de

responsabilidad individual) y I28 e I29 (disposición a asumir costes). El ítem que obtiene el valor medio más bajo es el I23 (valoración del medioambiente) seguido por los ítems I24 e I25 (conocimientos específicos). En el intervalo de valores entre 2 y 3 se encuentran los ítems I6 e I7 (conducta colectiva e individual respectivamente) y los ítems I8 e I30 (conocimientos específicos).



FIGURA 5  
Valores medios de los ítems de la escala de CA

En la Figura 6 se muestran los promedios de los valores de los indicadores de la CA agrupados en sus respectivas dimensiones. A la vista de los resultados, se observa que existe una mayor disposición a mostrar comportamientos de naturaleza individual y en escenarios más cotidianos, como puede ser el reciclaje, antes que otro tipo de comportamientos que implican una acción grupal. El análisis de los ítems de la dimensión cognitiva indica resultados por encima de la media sobre conocimientos específicos para trabajar la temática ambiental en el aula. En este punto cabe destacar la alta puntuación media obtenida en la percepción de la gravedad ambiental y en las creencias ambientales, lo cual concuerda con lo que podría esperarse a tenor del nivel de sensibilización de los universitarios españoles hacia la problemática ambiental (Corraliza, Martín, Moreno y Berenguer 2004). No obstante, cuando se analizan las respuestas dadas a los ítems de valoración ambiental, se observa una postura indecisa ante el dilema que enfrenta la conservación del medioambiente con respeto a otros aspectos de la vida.

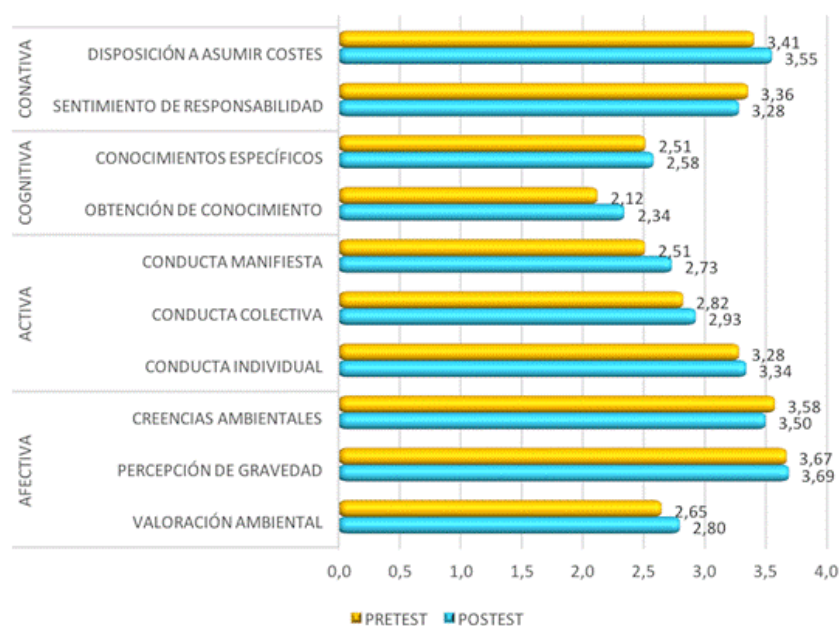


FIGURA 6  
Comparativa Indicadores CA pretest-posttest

Con el propósito de confirmar si los sujetos mejoran significativamente su CA una vez finalizada la aplicación didáctica, se realiza el correspondiente proceso de contraste de hipótesis, con el objetivo de obtener información relevante sobre las diferencias que las estrategias empleadas producen en el nivel de CA de los sujetos.

En la Tabla 2 se muestran los resultados del contraste de diferencia de medias para muestras relacionadas entre el pretest y el posttest de la CA. Puede comprobarse cómo el valor medio de CA (Tabla 1) y los valores de los diferentes ítems que componen la escala (Figura 5) obtenidos por los participantes en el estudio una vez finalizada la intervención, han mejorado aunque estadísticamente no se identifican estas diferencias entre las dos fases como significativas.

TABLA 2  
Prueba W de Wilcoxon para CA

	<b>Z</b>	<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>
I1_PRE - I1_POS	-1,069	,285
I2_PRE - I2_POS	-1,075	,283
I3_PRE - I3_POS	-,114	,909
I4_PRE - I4_POS	-,557	,577
I5_PRE - I5_POS	-,487	,626
I6_PRE - I6_POS	-1,154	,248
I7_PRE - I7_POS	-1,396	,163
I8_PRE - I8_POS	-,047	0,962
I9_PRE - I9_POS	-,302	,763
I10_PRE - I10_POS	-,258	,796
I11_PRE - I11_POS	-,832	,405
I12_PRE - I12_POS	-,302	,763
I13_PRE - I13_POS	-1,069	,285
I14_PRE - I14_POS	-,577	,564
I15_PRE - I15_POS	-1,000	,317
I16_PRE - I16_POS	,000	1,000
I17_PRE - I17_POS	,000	1,000
I18_PRE - I18_POS	-2,065	,039
I19_PRE - I19_POS	-,243	,808
I20_PRE - I20_POS	-1,027	,305
I21_PRE - I21_POS	-,389	,697
I22_PRE - I22_POS	-1,528	,127
I23_PRE - I23_POS	-1,081	,280
I24_PRE - I24_POS	-2,496	,013
I25_PRE - I25_POS	-,181	,856
I26_PRE - I26_POS	-,492	,623
I27_PRE - I27_POS	-,710	,478
I28_PRE - I28_POS	-,428	,669
I29_PRE - I29_POS	-1,213	,225
I30_PRE - I30_POS	-,552	,581
CA_PRE - CA_POS	-1,096	,273

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio tuvo como objetivo central evaluar los efectos de un programa de intervención para desarrollar CA. En primer lugar, se puede afirmar que los resultados han evidenciado que el programa produjo una mejora de la CA, aumentando principalmente las dimensiones cognitiva y activa. Esto puede explicarse por el hecho de que el nivel de desarrollo cognitivo impone la evolución de la percepción moral (Corraliza, Martín, Moreno y Berenguer 2004, Kohlberg 1987). Según postula Kohlberg, el estadio afectivo está relacionado con el avance cognitivo y la conducta moral. Además, aumentaron algunos de los indicadores de las dimensiones conativa y afectiva, como la disposición a asumir costes, la percepción de gravedad y la valoración ambiental. Por consiguiente, se confirma la mejora de los indicadores de la CA casi en su totalidad, ya que los únicos indicadores que no mejoraron tras la intervención fueron las creencias ambientales y el sentimiento de responsabilidad. Este hecho ha sido ratificado en los resultados de otros trabajos que constatan la dificultad de modificación de variables del ámbito afectivo (Hervás y Vázquez 2006). Conforme con lo anterior, se



puede asegurar que el programa funciona en las condiciones del experimento y para la muestra seleccionada, por lo que el programa es válido para las condiciones definidas previamente.

Al confrontar los resultados de los indicadores, se aprecia en el pretest la debilidad de la dimensión cognitiva, lo cual resulta llamativo, dada la aparente presencia aún dominante del uso de la metodología tradicional en los centros educativos. Este hecho parece apuntar, una vez más, a la ineficacia de sistemas basados únicamente en la transmisión directa de conocimientos. Asimismo, la dimensión activa tampoco sobresale, especialmente en el apartado de conducta manifiesta. Resultados con la misma tendencia aparecen de nuevo tras la intervención (postest).

Por otra parte, este trabajo confirma que el diseño y aplicación de propuestas orientadas a mejorar el conocimiento y las estrategias para resolver problemas ambientales tienen una incidencia positiva cuando se trabaja en las habilidades metacognitivas de los alumnos. A su vez, estos puntos se han visto fortalecidos al aplicar aspectos como la presentación del problema, la aplicación de métodos que hacen explícita la resolución de las problemáticas o la disposición de diseños y ambientes de aprendizaje que permiten al alumno seleccionar, organizar y controlar diferentes procedimientos al hacer frente a la resolución de las problemáticas.

La mejora del nivel de CA, en todos sus ítems, tras implementar la propuesta, a pesar de la ausencia de diferencias estadísticamente significativas, es una buena señal, y mantiene viva la hipótesis, e incluso la refuerza, de que estas diferencias puedan ser consecuencia del propio programa de formación, lo cual apoya la necesidad de seguir trabajando en esta dirección. Asimismo, se dispone de información cualitativa que demuestra que el programa ha logrado mejorar la CA. De todas formas, se torna preciso para futuras investigaciones seguir profundizando en este análisis recurriendo tanto a muestras mayores como al uso de grupos de control que permitan avalar estos resultados bajo aproximaciones basadas en otros diseños cuasi-experimentales alternativos.

Al mismo tiempo, siendo conscientes de las limitaciones del estudio en términos temporales con respecto a la implementación de la intervención en aula, sin que ello deba entenderse como la afirmación de que esta sea la única causa posible de la ausencia de diferencias significativas, se plantea como futura línea de investigación el estudio de los efectos de la propuesta diseñada asignando a la implementación un periodo de tiempo mayor, lo cual puede afectar a la significatividad de las diferencias detectadas como a la evolución positiva de las variable afectivas que no sufrieron mejora alguna. Asimismo, a partir del desarrollo de este trabajo han surgido nuevos planteamientos que pueden considerarse como posibles futuras líneas de investigación. Una de estas líneas tiene que ver con la replicación del experimento incluyendo una fase previa en el diseño que esté destinada al conocimiento de las herramientas metacognitivas, con el objetivo de que los futuros maestros adquieran mayor destreza en la utilización de las mismas. Además, para completar el diseño instruccional se propone incorporar otras estrategias que permitan promover un mayor intercambio de actitudes, creencias, conocimientos y propuestas entre los participantes como, por ejemplo, aquellas que permiten aprovechar las potencialidades ofrecidas por la utilización de las redes sociales como elemento eficaz en la mejora de las conductas ambientales (Hamid, Taha Ijab, Sulaiman, Anwar y Norman 2017).

## MATERIAL SUPLEMENTARIO

Apéndice (pdf)

## REFERENCIAS

- Acevedo J. A., Vázquez Á., Acevedo P. y Masassero, M. A. (2017) Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. *Tarbiya, revista de Investigación e Innovación Educativa*, (30).
- Aguilar R., Fiorela J. (2017) *Estrategia metodológica basada en la teoría de Bandura para desarrollar actitudes positivas hacia el área de ciencia y ambiente en los estudiantes del tercer ciclo de la Institución Educativa los embajadores del saber-Nuevo Chimbote*, Perú-2014.
- 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>
- Aramburu F. (2000) *Medioambiente y educación*. Col. Práctica Educativa. Síntesis
- Avendaño W., William R. (2012) La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista Luna Azul*, 35, 94-115. <http://www.redalyc.org/pdf/3217/321727349006.pdf>
- Birdsall S. (2010) Empowering students to act: Learning about, through and from the nature of action. *Australian Journal of Environmental Education*, 26, 65-84. <https://doi.org/10.1017/S0814062600000835>
- Bonil J., Junyent M., Pujol R. M. (2010) Educación para la Sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7. <http://hdl.handle.net/10498/8933>
- Borrachero A. B., Dávila M. A., Costillo E., Bermejo M. L. (2016) Relación entre recuerdo y vaticinio de emociones hacia las ciencias en profesores en formación inicial. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 3(1), 1-8. doi: 10.17979/reipe.2016.3.1.723
- Chuliá E. (1995) La conciencia medioambiental de los españoles en los Noventa. *ASP Research Paper*, 12(a), 1-36.
- Corraliza J. A., Martín R., Moreno M., Berenguer J. (2004) El estudio de la Conciencia Ambiental. Monografía de Ecobarometro. *Publicaciones Revista Medio Ambiente*.
- Cortes F., Cabana R., Vega D., Aguijare H. y Muñoz R. (2017) Variables influyentes en la conducta ambiental en alumnos de unidades educativas, región de Coquimbo-Chile. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(2), 27-46.
- Dávila M., Borrachero A. B., Martínez G., Sánchez J. (2015) Evolución de las emociones que experimentan los estudiantes del grado de maestro en educación primaria, en didáctica de la materia y la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 550-564. <http://hdl.handle.net/10498/17609>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- García J. J. (2000) La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las Ciencias Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 18(1), 113-129.
- Gomera A. (2008) *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario* (Tesis de doctorado en estudios avanzados en la línea de educación ambiental). Universidad de Córdoba.
- Gomera A., de la Torre F.V., Abellán M.V. (2012) Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 193-212. <http://www.redalyc.org/pdf/567/56724395011.pdf>
- Gómez C., Noya F.J., Paniagua A. (1999) *Actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente en España*. Madrid: CIS.
- Hamid S., Taha Ijab M., Sulaiman H., Anwar R., Norman A. (2017) Social media for environmental sustainability awareness in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18 (4), 474-491. doi: 10.1108/IJSHE-01-2015-0010
- Hervás G., Vázquez C. (2006) La regulación afectiva: modelos, investigación e implicaciones para la salud mental y física. *Revista de psicología general y aplicada*, 59(1-2), 9-36.
- Jiménez M., Lafuente R. (2010) Defining and measuring environmental consciousness. *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, 68(3), 731-755. <http://www.acuedi.org/ddata/10532.pdf>

- Kohlberg L. (1987) *El enfoque cognitivo-evolutivo de la educacio#n moral, La educacio#n moral hoy. Cuestiones y perspectivas*. Biblioteca Universitaria de Pedagogi#a PPU, Barcelona.
- Laso S., Marbán J.M., Ruiz M. (2017) Environmental awareness as a mediator variable on conceptions of science teaching and learning. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1401-1426.
- Laso S., Marbán J.M., Ruiz M. (2018) Diseño y validación de una escala para la medición de Conciencia Ambiental en los futuros maestros de Primaria. *Profesorado, Revista de Currículo y Formación del Profesorado*. Aceptada, pendiente de publicación.
- Lindemann-Matthies P., Constantinou C., Lehnert H.J., Nagel U., Raper G., Kadji-Beltran, C. (2011) Confidence and perceived competence of preservice teachers to implement biodiversity education in primary schools—Four comparative case studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33(16), 2247-2273. doi: <http://doi.org/10.1080/09500693.2010.547534>
- López Quintero S.N. (2005) Guía y Módulo. Teoría y diseños didácticos. Colombia: Fundación Universitaria Luis Amigó. Recuperado de <http://www.docstoc.com/docs/50768564/GUIA-Y-MODULO-TEORIAS-Y-DIS%C3%91OS-DIDACTICOS>
- LTER- Long Term Ecological Research Network Research Initiatives Subcommittee (2007). Integrative Science for Society and Environment: A Strategic Research Plan. Long Term Ecological Research Network.
- Madhawa Nair S., Rashid Mohamed A., Marimuthu N. (2013) Malaysian teacher trainees' practices on science and the relevance of science education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14(1), 71-89.
- Novo M. (1995) *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Universitas.
- Nuevalos C. (1997) *Desarrollo moral y valores ambientales* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia.
- ONU (2016) *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1. [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S)
- Pérez A. I. (2008) ¿Competencias o pensamiento práctico?. La construcción de los significados de representación y acción". En GIMENO, J. (ed.), *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?*. Madrid: Morata, 59–102.
- Prada E. A. (2013) Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones. *Revista Temas*, 7, 231-244. doi: <http://dx.doi.org/10.15332/rt.v0i7.585>
- Quintana G. E., Mateos J. E. G. (2015) Coordenadas para el análisis de la ambientalización en la educación superior. Una mirada desde la sociología y las ciencias de la educación. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 3(1), 48-54.
- Sauvé L. (2004) Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Carpeta informativa CENEAM*, 162-160
- Yavetz B., Goldman D., Pe'er, S. (2014) How do preservice teachers perceive 'environment' and its relevance to their area of teaching?. *Environmental Education Research*, 20(3), 354-371. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2013.803038>

## INFORMACIÓN ADICIONAL

*Para citar este artículo:* Laso Salvador, S., Ruiz Pastrana, M., 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. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2019.v16.i2.2501