

Estudio empírico sobre la necesaria formación del profesorado en educación ambiental

Empirical study on the necessary training of the teacher in environmental education

PIÑERO, Rocío [1](#); REYES, Miguel M. [2](#) y RODRÍGUEZ, César A. [3](#)

Recibido: 10/07/2019 • Aprobado: 18/10/2019 • Publicado 21/10/2019

Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

El presente estudio empírico surge del material tecnológico educativo *La Tierra en el Aula* <Modalidad M – Nº. 3639020 (8) -11/11/2016 >, proyecto conjunto de la Universidad de Sevilla y de la Universidad de Huelva. Su finalidad es evaluar y mejorar el conocimiento sobre Educación Ambiental mediante el contraste del conocimiento previo que posee la muestra participante con el posterior, una vez aplicado el material educativo en soporte tecnológico *La Tierra en el Aula*. Los resultados indican que hay una mejora en los alumnos.

Palabras clave: Educación Ambiental. TIC. La Tierra en el Aula. Formación Inicial del Profesorado

ABSTRACT:

The present empirical study arises from the educational technological material *The Earth in the classroom* <Modalidad M [Nº. 3639020 (8) -11/11/2016 >, joint project of the University of Sevilla and the University of Huelva. Its purpose is to evaluate and improve the knowledge about Environmental Education by contrasting the previous knowledge that the participant sample has with the later one, once the educational material has been applied in *The Earth in the classroom* technological support. The results indicate an improvement in students.

Keywords: Environmental education. TIC. The Earth in the Classroom. Initial Teacher Training

1. Introducción

Para alcanzar el mayor grado de aplicación y eficacia de la Educación Ambiental (EA) en el Sistema Educativo, es necesario formar al profesorado. En este sentido, para Nieva y Martínez (2016) el concepto de "formación" implica una acción profunda ejercida sobre el sujeto, tendente a la transformación de todo su ser, que apunta simultáneamente sobre el saber-hacer, el saber-obrar y el saber-pensar, ocupando una posición intermedia entre educación e instrucción. Concierno a la relación del saber con la práctica y toma en cuenta la transformación de las representaciones e identificaciones en el sujeto que se forma en los planos cognoscitivos, afectivos y sociales orientando el proceso mediante una lógica de estructuración, no de acumulación. Siguiendo a Alegre y Villar (2017) la tarea formativa debe apuntar a la formación de capacidades para elaborar e instrumentar estrategias

mediante la capacidad crítica y la actitud filosófica; tendiendo puentes de contenido entre la teoría y la práctica, en un proceso de apropiación de una nueva forma de significar. La teoría debe servir para corregir, comprobar, transformar la práctica, en interrelación dialéctica, génesis de una nueva praxis, que reutiliza la dimensión teórica del conocimiento como base de la acción sustentada.

Tanto la formación inicial como la formación permanente en EA del profesorado es son fundamentales para una enseñanza de calidad. La primera consiste en la introducción de nuevos conocimientos a nivel medioambiental en el ámbito del profesorado, ya que son las figuras más representativas y cercanas a las nuevas generaciones. Debe partir de los intereses y motivaciones principales del docente para así ganar su mayor grado de implicación y confianza en este terreno. La segunda, pretende conseguir la adaptación del docente a las nuevas realidades que suceden suministrándole conceptos y procedimientos que se lo faciliten y consiguiendo la integración entre teoría y práctica a lo largo de la etapa educativa. Por tanto, la necesidad de introducir contenidos referidos a la EA en la formación inicial del docente es una demanda de la sociedad puesto que hemos ido observando la degradación de nuestro medio ambiente, sometido a toda clase de barbaries, como por ejemplo arrojar vertidos tóxicos al mar, atmósfera, no respetar nuestra flora, fauna, etc. Por lo que se hace necesario que, desde la escuela, desde la más tierna infancia, los alumnos vayan tomando conciencia a través de la adquisición de conocimientos, lo importante que es cuidar y respetar la naturaleza, ya que en ello nos va nuestra propia supervivencia. Dicha adquisición de conocimientos es tarea del profesor por lo que, si éste no está formado en dicha disciplina, será tremendamente complejo que sus alumnos reciban una buena formación en tan importante materia. Por lo que podemos concluir que está perfectamente justificada la presencia de asignaturas dedicadas al medioambiente en el currículum de las distintas titulaciones de las Facultades de Ciencias de la Educación.

Para Tilbury (2007) la formación inicial del profesorado en medio ambiente se lleva a cabo para intentar resolver con éxito los diferentes problemas que se plantean en la actualidad y que a su misma vez se encuentran vinculados con otros factores que nos rodean como los sociales, políticos, ecológicos, económicos y axiológicos. Esto serviría como puente integrador de los docentes hacia los alumnos, proporcionando una formación completa tanto teórica como práctica, aumentando a su vez la participación de ambos en este proceso y realizando proyectos educativos y curriculares en la EA. Y siguiendo la línea de Tiana (2011) hemos de decir respecto al docente durante el periodo de su formación inicial, que ha de ser consciente de la gran labor educativa que va a desarrollar en el aula, por lo que es necesario que el alumno universitario se comprometa en la tarea profesional; durante el periodo de formación inicial, el futuro docente no solo recibirá conocimientos teórico-prácticos, sino que también se le educará en la adquisición de una adecuada actitud para posibilitar una enseñanza comunicativa, reflexiva y democrática.

Una problemática que se plantea en la sociedad, que más se viene acusando y, por tanto, demandando una necesaria formación tanto del alumnado y, por ende, del profesorado. Por ello, podemos exponer que para que el proceso de formación ambiental funcione, es pieza clave la implicación de los docentes debido a que son las figuras y transmisores centrales de la escuela. Éstos, deberán mantener una mentalidad abierta y receptiva a la adquisición de nuevos conocimientos y a su vez, creativa a la hora de realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz para todos (Monsalves y Barrientos, 2017). En este sentido, *"Las posibilidades de integrar la educación ambiental en programas de educación formal y no formal y la implementación de tales programas dependen esencialmente de la formación del personal responsable de poner el programa en práctica"* (Unesco, 1987, 20). La formación en EA comprende diferentes dimensiones como la pedagógica, científica, tecnológica y práctica. Es necesario para poner en práctica esta educación conocer cómo enseñar en base a una metodología didáctica y actividades de enseñanza-aprendizaje y conocer qué, cómo y cuándo evaluar esta adquisición. La formación permanente del profesorado debe asentarse en métodos y principios que cuenten con el respaldo del profesorado y el prestigio suficiente para ser sentida como conveniente. Formación a la que tienen derecho todos los profesores, obligatoria y realizada dentro del horario laboral. Pero esto no es siempre fácil como nos dice Torres (2012, 46): *"No debemos olvidar que la tradición de nuestros centros supone una coraza muy resistente a los cambios. Transformar una organización de marcado carácter individualista como la escuela, en una organización basada en la colaboración de sus miembros es una tarea harto difícil"*.

Por otro lado, transforma el plan de estudios de una mera relación de materias, descriptores, créditos y áreas de conocimiento, en un contrato entre universidad y sociedad, donde la confianza de la sociedad debe lograrse con la calidad del plan de estudios y donde la universidad debe explicitar claramente qué objetivos formativos pretende alcanzar con los egresados, cómo lo hará y con qué planificación y recursos. Es decir, aumenta la autonomía de las universidades para el diseño y desarrollo de las enseñanzas, a cambio de una mayor rendición de cuentas en ciertos momentos clave del desarrollo de ellas. Esta es la etapa de preparación formal en una institución específica de formación, en este caso concreto, nos estaríamos refiriendo a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, donde el futuro profesional de la educación habrá de adquirir una formación académica, así como una previa experiencia a través de las prácticas de enseñanza.

La integración de la temática ambiental en la enseñanza ha significado una revolución en la forma de seleccionar y estructurar los contenidos, en la manera de organizar las tareas escolares tanto en el espacio como en el tiempo, en la metodología y en la evaluación. Atrás quedó el pensamiento donde se creía que el sistema escolar iba por un lado y la vida cotidiana por otro; creyéndose que la escuela era el único lugar de aprendizaje. El sistema educativo ha caminado durante mucho tiempo al margen de todo lo que signifique una aplicabilidad a corto o medio plazo de los saberes del aula. Saberes que, por ende, han sido academicistas, en consonancia con el fin para el que se presumía toda la enseñanza, "ser titulado superior". A través de estudios e investigaciones, podemos resaltar a la figura del profesor como motor de cambio (Villar, 1990) en el sistema educativo; por lo que se fue trabajando en los planteamientos de optar por el alumno como protagonista de su propio aprendizaje, y que fuera construyéndolo de manera significativa y funcional, y en este sentido, se hace necesario partir de un conocimiento previo adquirido dentro o fuera del aula para que fuera peldaño de los próximos conocimientos a alcanzar. Por tanto, se hace evidente el hecho de conectar el sistema educativo a la propia realidad del sujeto puesto que como se explicita por primera vez en el marco legal de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (MEC, 1990) se pretende un desarrollo integral del individuo.

Y concretamente, la temática donde nos centramos de EA, podemos exponer que, en España actualmente, es un contenido a destacar dentro del currículum, puesto que desde la primera etapa de educación infantil se desarrolla en el aula con el objetivo de contribuir a una mejora social. Además, la sensibilización y valoración del medio ambiente está incluido en la Ley Orgánica Mejora de la Calidad Educativa (MEC, 2013) en el apartado de objetivos para Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato. Pero debemos tener muy en cuenta que, el desarrollo de la EA en el sistema educativo solo será posible si este sistema es capaz de adaptarse a sus necesidades y si ella, a su vez, consigue obligarlo a un profundo cambio que replantee desde los fines hasta los contenidos y metodología de sus enseñanzas; interacción creadora que redefina, en fin, el tipo de persona que queremos formar y los escenarios futuros que deseamos para la humanidad.

Desde museos hasta jardines botánicos, desde cursos de formación de adultos hasta periódicos y televisión, la sociedad tiene varias vías para llevar aspectos de la EA a toda la población. Colom (2005) distingue entre educación formal, que es institucional en origen, y educación informal (ficción, noticias, anuncios, etc.) que, en apariencia, no es institucional e incluso, a veces, se hace pasar porque no es educación. Desde la educación se viene llamando la atención sobre el hecho de que, parte de las dificultades que los alumnos tienen para aprender ciencias se debe a que éstas quedan descontextualizadas; de ahí se deduce por algunos autores como, por ejemplo, Gutiérrez y Perales (2012) que se debería enseñar en situaciones de la vida diaria. Aunque cada vez con más asiduidad se viene trabajando en el aula a través de la manipulación y la observación in situ, es decir, acudiendo al laboratorio, al campo, a plantas de reciclaje, a granjas... todo ello para que el educando adquiriera un conocimiento aptitudinal y actitudinal en el propio contexto donde ocurre. Hay que distinguir entre "contextos" de aprendizaje y "métodos y estrategias" de aprendizaje, aunque una enseñanza de nivel debe incluir una mezcla de ambos. De esta manera, en la práctica, no solo se enriquece el repertorio de métodos de enseñanza, sino que se trabaja en dar respuesta a los retos de la EA.

Según Rodríguez y Paba (2013), para enfrentar la crisis ambiental, se necesita, por tanto, una nueva educación, y considera que no habrá soluciones reales mientras no se dé una transformación de la educación en todos sus niveles y modalidades y no haya un cambio en

el paradigma educativo. Por este motivo, una nueva educación requiere del planteamiento de los procesos educativos en su conjunto y desarrollarse en un marco de nuevos enfoques, métodos, conocimientos y nuevas relaciones entre los distintos agentes educativos. En ese contexto, la EA emerge con abordajes que van desde la formación de hábitos de preservación de la naturaleza, hasta los que comprenden la cuestión ambiental como una cuestión ética. En esta última, importa desarrollar procesos colectivos que permitan educar para la responsabilidad, transformando a los individuos en consumidores moderados; creando actitudes y una conciencia ambiental en la que el ser humano es parte de la naturaleza y su supervivencia, en cuanto a especie, depende de la relación que establezca con ella; y, sobre todo, despierta valores de solidaridad y respeto convirtiendo la relación con el medio ambiente y con los semejantes en una cuestión ética (Andrade *et al.* 2017). Las tareas y los compromisos exigen el concurso y la participación de toda la sociedad; la necesidad de operar cambios radicales en la relación hombre-naturaleza-sociedad, colocan a la EA como una alternativa de grandes dimensiones para lograr la defensa, la conservación y el mejoramiento del medio ambiente y como una posibilidad para revertir la situación actual (Carrera, Carrera y Yance, 2016).

En efecto, la EA no surge en el vacío, sino que aparece precisamente como un intento de alumbrar propuestas para el cambio ante la crisis y conviene recordar que, si bien no ha sido ni será nunca el único instrumento para hacer frente a los problemas ambientales, si surge y se desarrolla como un potentísimo movimiento capaz de contribuir a ese cambio pacífico, aunque muy revolucionario, que puede transformar aspectos básicos en las relaciones de la humanidad con el medio ambiente, desde el ámbito educativo (De la Osa y Azara, 2014). De esta manera, se le otorga a la EA una importancia capital en los procesos de cambio, e insta a recrear una nueva educación que desarrolle nuevas relaciones entre los estudiantes y los maestros, entre las escuelas y las comunidades y entre todos los niveles del sistema educativo y el conjunto de la sociedad. Recomendando el desarrollo de nuevos conocimientos, teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituirán las claves para conseguir la mejora del medio ambiente (Torres *et al.*, 2016). Finalmente, y citando a Relaño (2011), la EA, fomentará el desarrollo de una conciencia ciudadana para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, calidad de vida y el uso racional de los Recursos Naturales Renovables y contribuirá a la formación y capacitación de los equipos humanos necesarios para el desarrollo del país y la promoción de los esfuerzos creadores de los ciudadanos hacia el logro de su desarrollo integral, autónomo e independiente.

Todo ello, sin olvidar la formación del profesorado en Tecnología de la información y de la Comunicación (TIC) como disciplina fundamental en la sociedad del siglo XXI. Por ello, Gutiérrez y Torrego (2018) ponen de manifiesto que, para abordar la capacitación profesional de los educadores, y más concretamente, la formación inicial del profesorado en educación mediática urge precisar conceptos, no caer en reduccionismos y definir planes concretos que puedan llevarse a cabo. Uno de estos grandes avances es el caso de las TIC, definidas como herramientas que van siendo modificadas o sustituidas para ser mejoradas y prestar un mayor servicio. Según Flórez *et al.* (2017) el reconocimiento del enorme potencial que las TIC tienen como herramientas para la construcción social del conocimiento, para el aprendizaje compartido y autónomo, permite constatar la importancia de una nueva cultura, la digital, y el desarrollo de una nueva sociedad basada en la información y el conocimiento.

Vivimos en una sociedad democrática, plural y multidimensional; en la era del conocimiento, y esta es una realidad que no podemos negar y que no nos deja indiferentes (Cabero y Ruíz, 2018); y en este sentido, las TIC se han venido incorporando de manera progresiva a los diferentes ámbitos de una sociedad cada vez más inclusiva. Ante estos avances tecnológicos, el campo de la educación no podía quedar atrás, y para ir insertando estos medios tecnológicos en el aula escolar, se vienen realizando múltiples investigaciones sobre sus posibilidades educativas, así como diversos planteamientos para que el profesorado pudiera tener una adecuada formación sobre estas tecnologías. Por tanto, comprende desde hardware y software en continuo proceso y diseño de estos (Cabero, Piñero y Reyes, 2018). Las TIC serán una pieza fundamental para producir el cambio metodológico que lleve a conseguir el objetivo de mejora de la calidad educativa. Asimismo, el uso responsable y ordenado de estas nuevas tecnologías por parte de los alumnos debe estar presente en todo el sistema educativo. Las TIC serán también una herramienta clave en la formación del

profesorado y en el aprendizaje de los ciudadanos a lo largo de la vida, al permitirles compatibilizar la formación con las obligaciones personales o laborales, y asimismo lo serán en la gestión de los procesos (Colás, De Pablo y Ballesta 2018).

Para Fernández y Rodríguez (2017) el alumno ha de construir el conocimiento partiendo de las experiencias e ideas que ya posee para que le sirva de enlace con el conocimiento nuevo que habrá de adquirir en el aula, de esta forma, el aprendizaje será constructivo y eficaz.

El material educativo en soporte tecnológico que hemos aplicado, *La Tierra en el Aula*, <Modalidad M – Nº. 3639020 (8) -11/11/2016 > tiene como una finalidad la de aumentar el nivel de conocimiento sobre EA y crear una conciencia social que le permita al sujeto actuar de manera correcta ante determinadas cuestiones medioambientales y pueda actuar en consecuencia acorde a la mejora del medioambiente, siempre trabajando con las tecnologías como soporte actual educativo. Dicho material se elabora tomando como base una consistente fundamentación teórica centrada en temáticas como: estado de la EA, formación del profesorado en este ámbito de la EA, aspectos didácticos, conciencia ambiental, contaminación ambiental, educación a las 3R (reciclar, reducir, y reutilizar), espacios naturales y avifauna, desarrollo sostenible, y TIC y medioambiente. Esta base sirve para poder construir el material tecnológico educativo organizado en una guía didáctica centrada en: justificación, título, destinatarios, objetivo general, contenidos (se dividen en cinco bloques: Bloque I- La contaminación ambiental; Bloque II- Reducción, reciclaje y reutilización; Bloque III- Parques y avifauna; Bloque IV- Educación para el desarrollo sostenible; y Bloque V- Las TIC y el medioambiente), software del programa "Ardora", estructura y actividades, metodología, recursos, organización espacio/temporal, y evaluación (con la correspondiente hoja de registro por cada alumno, puesto que al trabajar online las actividades se corrigen de manera automática). Se trata de trabajar en el aula a través con diferentes metodologías: exposiciones magistrales, búsqueda de documentos, lectura comprensiva, realización de actividades online, y con el formato "Ardora", por lo que se ha de disponer de un equipo multimedia con conexión Wifi. El docente es el guía, orientador y asesor que va dando pautas para el trabajo, mientras el alumnado en equipo va desarrollando la tarea de manera individual y grupal. La filosofía de este programa es inclusiva, donde todos aportan y todos ayudan.

2. Metodología

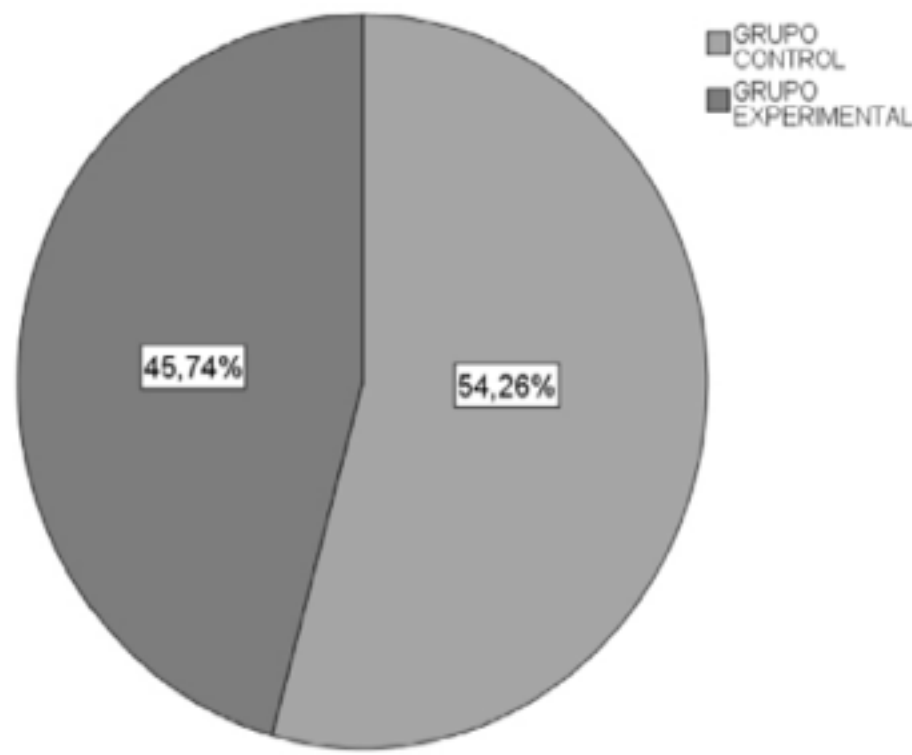
Por todo lo mencionado se plantea como hipótesis de partida: "Los alumnos que desarrollan el material tecnológico educativo *La Tierra en el Aula* aumentan el nivel de conocimientos en EA". Partiendo de esta hipótesis, podemos exponer que, en Ho: no existe mejoras significativas en el nivel de competencias, en el área de ambiental en la muestra participante; y en H1: existen mejoras significativas en el nivel de competencias, en el área de EA en la muestra participante.

2.1. Población y muestra participante

Con esta investigación se pretende establecer la necesidad de formación básica para que los futuros docentes puedan impartir de manera adecuada la EA en su praxis educativa, por lo que, la elección de la muestra se establece para dar respuesta a este objetivo. Para ello, seleccionamos una población de 102 sujetos, de edades comprendidas entre 18 y 22 años, y contextualizada en la Universidad de Sevilla, concretamente, en la Facultad de Ciencias de la Educación en el Grado de Primaria, primer curso, durante el segundo cuatrimestre del curso académico en la asignatura de TIC aplicadas a la Educación. Tras llevar a cabo un análisis de la situación de la EA en la Formación Inicial del Profesorado a través de una observación no sistemática en el aula, además de pasar un instrumento de medida a modo de pretest, y de estudiar los inconvenientes que se han detectado, se evalúa y considera prioritaria la formación de los profesores en esta disciplina. Posteriormente, para intentar potenciar un aumento significativo en el conocimiento de medio ambiente se aplicó el material tecnológico *La Tierra en el Aula*. De dicha población contabilizada con 102 sujetos, existe la ausencia de 8 sujetos, por lo que se acota en una muestra participante de 94 sujetos, siendo el porcentaje de mujeres encuestadas (56.38%) mayor que el de hombres (43.62%) de hombres. De esta muestra de 94 sujetos, dividimos en función de mayor o menor conocimiento sobre la citada temática obteniéndose un grupo de 43 sujetos como

grupo experimental y 51 sujetos como grupo control.

Gráfica N°1
Grupo Experimental/Grupo Control



Fuente: elaboración propia

2.1. Selección del instrumento de medida

Como instrumento de medida para la investigación se ha escogido el cuestionario escrito. Tomaremos como instrumento el Cuestionario sobre competencias ambientales (Álvarez, Sureda y Comas, 2018). Según lo definen sus autores el cuestionario sobre competencias ambientales consta de diferentes dimensiones, de las cuales tomaremos para nuestro cuestionario las siguientes secciones: Información personal (datos demográficos: edad y género); y Actitudes ambientales. Concretamente, Sección C: 17.1 - 1.79, 18.1 - 18.6, 19.1 - 19.21 Sección D: 1 - 8. Sección E: 1 - 11. Estas secciones se extraen del cuestionario puesto que: son las que hacen referencia a una toma de conciencia para ayudar a favorecer una mejora en el medioambiente; ayudan a fomentar una conciencia ante la necesidad de potenciar una mayor sensibilidad con el Planeta; intentan reconocer los problemas que conlleva al ser humano el destrozo que puede suponer dañar el ecosistema; se prestan a colaborar en equipo para participar de manera activa ante las diferentes problemáticas ambientales creando unión entre los ciudadanos; y por último, hace referencia al verdadero conocimiento que se ha de adquirir para posteriormente actuar en consecuencia. Para que exista una evolución positiva en la mejora del medioambiente, primero ha de haber un cambio de actitud, por lo que el hombre ha de tener conciencia y conocimiento de ello.

Las escalas utilizadas son de tipo Likert y oscilaban entre los valores 1 («Totalmente en desacuerdo») y 5 («Totalmente de acuerdo»). Referente al análisis de datos: para el cuestionario se ha tomado las cuestiones tipo Likert, se asignaron puntuaciones de 1 a 5 de acuerdo con los valores de la escala conformada. En la información sobre los grupos se le ha asignado el valor 1 al grupo control y el valor 2 al grupo experimental, a la información del sexo se le ha asignado al hombre el valor numérico 1 y a la mujer el valor numérico 2. Para iniciar el procedimiento, determinamos el nivel alfa, porcentaje de error que estamos dispuestos a asumir, por lo tanto, tomaremos como nivel de significancia o grado de error $\alpha = 5\% = 0,05$. El siguiente paso es determinar qué prueba estadística se va a emplear, tratándose de un estudio transversal de dos muestras independientes y numéricas, por lo que aplicaremos la T de Student para muestras independientes.

3. Resultados

A través del análisis de datos realizado, podemos mostrar los siguientes resultados: Antes del calcular la prueba de T de Student, comparamos el valor de P-Valor, en los dos

supuestos, el de normalidad y de la prueba de varianza. Por lo que se realiza la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, y se corrobora que la variable aleatoria en ambos grupos se distribuya normalmente. Siendo el criterio para determinar si la variable aleatoria se distribuye normalmente: Si P-valor = > α Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal. Si P-valor < α Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal. Para la igualdad de varianza: Prueba de Levene, se debe comprobar la igualdad de varianza entre los grupos: Si P-valor = > α Aceptar H_0 = Las varianzas son iguales, y Si P-valor < α Aceptar H_1 = Existe diferencias significativas entre las varianzas. Llegado a este punto si se dan los supuestos calcularíamos la T de Student.

En la Tabla N° 1 se muestran las características de las pruebas realizadas:

Tabla 1
Pruebas No Paramétricas/Pruebas Paramétricas

		PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			PRUEBAS PARAMÉTRICAS
Variable Aleatoria	Variable Fija	NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMICA	ORDINAL	NUMÉRICA
		Estudio Transversal Muestras Independientes	Un grupo	X ² Bondad de Ajuste Binomial	X ² Bondad de Ajuste
Dos grupos	X ² Bondad de Ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher		X ² de Homogeneidad	U Mann-Withney	T de Student (muestras independientes)
Más de dos grupos	X ² Bondad de Ajuste		X ² Bondad de Ajuste	H Kruskal-Wallis	ANOVA con un factor INTERSujetos
Estudio Longitudinal Muestras Relacionadas	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (muestras Relacionadas)
	Más de dos Medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas (INTRASujetos)

Fuente: elaboración propia

En las Tablas N°2 y N°3 se muestran los resultados obtenidos de dichas pruebas:

Tabla 2
Resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad							
Corrección de la significación de Lilliefors							
		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	G CONTROL	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	G EXPERIMENTAL						
PRETEST	GRUPO CONTROL	,122	51	,058	,943	51	,016
	GRUPO EXPERIMENTAL	,126	43	,083	,948	43	,052
POSTEST	GRUPO CONTROL	,120	51	,062	,948	51	,026
	GRUPO EXPERIMENTAL	,134	43	,051	,863	43	,000

Fuente: elaboración propia

Tabla 3
Resultado de la prueba de Levene y prueba T de Student para muestras independientes

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Prueba T para la igualdad de medias			95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia		
								Inferior	Superior	
PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,032	,858	-,088	92	,930	-,01128	,12743	-,26437	,24182
	No se han asumido varianzas iguales			-,089	89,507	,930	-,01128	,12737	-,26434	,24178
POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	,006	,939	-4,777	92	,000	-,58377	,12221	-,82649	-,34104
	No se han asumido varianzas iguales			-4,772	88,983	,000	-,58377	,12233	-,82684	-,34069

Fuente: elaboración propia

Como se demuestran en las Tablas N°2 y N°3, en los resultados de la prueba K-S, podemos determinar que ambas muestras tienen distribución normal, la primera el grupo control con un grado de significación de 0,058 en el pretest y con 0,062 en el postest, y el grupo experimental con un grado de significación el pretest de 0,082 y de 0,051 en el postest por lo que al ser mayores a $\alpha=0,05$ mantenemos hipótesis nula de distribución normal en los dos grupos. Por último, exponemos los resultados de la prueba de Levene, donde podemos determinar que ambas muestras tienen igualdad de varianzas, la primera del pretest con un grado de significación de 0,858 y el postest con un grado de significación 0,939 por lo que al ser mayores a $\alpha=0,05$ mantenemos hipótesis nula de igualdad de varianzas. La Tabla 4 muestra los resultados de una prueba de T de Student, donde podemos determinar que el grado de significación es 0,00 por lo que al ser menor que $\alpha=0,05$ rechazamos la hipótesis nula y por lo tanto afirmamos que si existen mejoras significativas en el nivel de competencias.

Tabla 4
Puntuaciones de la muestra

Estadísticos de grupo					
		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PRETEST	GRUPO CONTROL	51	2,9869	,61715	,08642
	GRUPO EXPERIMENTAL	43	2,9981	,61356	,09357
POSTEST	GRUPO CONTROL	51	3,0927	,58719	,08222
	GRUPO EXP	43	3,6765	,59397	,09058

Fuente: elaboración propia

Al observar los resultados obtenidos encontramos: primero, en la citada Tabla 4 se observan las diferentes puntuaciones alcanzadas referente al grupo de control y experimental en los dos momentos del estudio, aportando diferencias significativas tanto en la desviación típica como en el error típico de la media; por lo que antes que al grupo experimental le fuera aplicado el material tecnológico educativo no se apreciaban diferencias significativas en las competencias en EA. Con dichas competencias nos referimos al desarrollo de conciencia, conocimientos y actitudes que el individuo ha de adquirir para que pueda existir un verdadero cambio en el medioambiente, prodigándose ejemplos que favorezca el cuidado por nuestro Planeta. Posteriormente, una vez desarrollado dicho material en este grupo, sí se observa una diferencia significativa como nos muestra la prueba T de Student. Y segundo: existen diferencias significativas en la concienciación y actitud medioambiental entre alumnos que han participado del material *La Tierra en el Aula*; se deduce, por tanto, que el material es efectivo, dando así cumplimiento también al objetivo principal de la investigación. El material se configura como un método de mejora de conocimientos ambientales eficaz, además, puede ser un método más eficiente que el método tradicional expositivo, al requerir un desarrollo del trabajo diferente al tradicional que resulta atractivo para los alumnos.

4. Conclusiones

Desde el inicio de la investigación hasta llegar a su fin, se han producido diversas situaciones que nos permiten obtener las siguientes conclusiones: por un lado, la muestra participante en el estudio está más concienciada con la necesidad de mejorar el medioambiente, objetivo de nuestra investigación, por lo que tras haber alcanzado la finalidad, es necesario continuar avanzando en esta línea para poder crear una verdadera y positiva actitud medioambiental a través del cambio de conciencia y de ampliación de conocimientos. El alumnado que se forma en este periodo de formación inicial, futuro profesorado en aulas educativas, ha de ser reflejo de sus educandos, por lo que ha de estar cualificado para emprender la tarea de enseñar, en este caso, EA. Y por otro, en el material que se propone como herramienta de trabajo, cuenta con el componente tecnológico como apertura hacia nuevos modos de aprendizaje, con auxilio en este caso de una herramienta tecnológica, clara ventaja del material con respecto a métodos tradicionales de enseñanza; así, la oportunidad del momento actual (sociedad tecnológica) lo hacen aconsejable.

Además de las conclusiones extraídas, varias son las propuestas de mejora que presentamos para que el desarrollo del material funcione bien: primero, la puesta en marcha de un método didáctico que integre *La Tierra en el Aula* requiere de una programación cuidadosa, incluyendo una parte importante de trabajo autónomo por el estudiante con el material, lo que conlleva a que el alumno tenga adquirido esta metodología de trabajo para que no le sorprenda la dinámica. Segundo, un reparto de las sesiones razonable de este material, intercaladas entre las materias presenciales, es la

mejor manera de implantar regularmente este recurso; por tanto, hablamos del requerimiento de una tutorización adecuada dentro del horario formal para que se pueda efectuar un trabajo efectivo y productivo, panificando exhaustivamente las variables espacio/tiempo. Tercero, se hace evidente ante el alumnado heterogéneo de las aulas, la adaptación de *La Tierra en el Aula* a personas con algún tipo de déficit o necesidad para que esta herramienta tecnológica llegue a todos los usuarios, puesto que estos avances tecnológicos dan la posibilidad de incorporar en sus ordenadores opciones de voz, lupa, pulsación fácil, teclado en pantalla, narrador..., ofreciendo la posibilidad de acomodar tanto el material como el equipo multimedia en atención a la diversidad. Y cuarto, la inserción de la EA en la enseñanza formal podemos proponerla a través del aprendizaje en equipo, de forma fluida, de manera cooperativa con sus compañeros para poder considerar diferentes puntos de vista, e interaccionando de manera directa con la realidad que cada uno está viviendo.

Como conclusión general, resaltar que ha sido un estudio muy gratificante respecto a su evolución y resultados. Agradecer a la muestra participante su esfuerzo, dedicación y tiempo, y destacar la importancia de conocer y concienciar para poder actuar en beneficio de la EA.

Referencias bibliográficas

- Alegre de la Rosa, O. M^a. y Villar Angulo, L.M. (2017). Indicadores y control estadístico para el seguimiento y evaluación de preferencias de aprendizaje de estudiantes universitarios. *RED. Revista de Educación a Distancia.*, N^o 55, publicación electrónica.
- Álvarez, O.; Sureda, J. y Comas, R. (2018). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización ambiental del profesorado de primaria de formación inicial. *Revista Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado.* VOL.22 (2), pp. 309-328.
- Andrade, P; Valencia, A.V; Avendaño, G.S. y Mejía, M. (2017). Ética ambiental como objeto central de la educación. *Revista Plumilla Educativa.* Vol. 20 (2), pp.9-29.
- Cabero Almenara, J. y Ruíz Palmero, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: fomentando la brecha digital. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, Vol. 9, pp. 16-30.
- Cabero Almenara, J.; Piñero Virués, R. y Reyes Rebollo, M. M^a. (2018). Material educativo multimedia para el aumento de estrategias metacognitivas de comprensión lectora. *En: Perfiles Educativos.* Vol. XI (159), pp. 144-159.
- Carrera Maridueña, M^a; Carrera Maridueña, B. y Yance Carvajal, C. (2016). Las 4R como estrategias de conservación ambiental. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible.* Vol. 27. *Publicación electrónica.* Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/delos/27/4R.html>
- Colás Bravo, M^a. P.; De Pablo Pons, J. y Ballesta Pagán, J. (2018). Incidencia de las TIC en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia.* N^o 56. *Publicación electrónica.* Recuperado de: http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf
- Colom Cañellas, A. J. (2005). Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. *Revista de Educación.* N^o 338, pp. 9-22.
- De la Osa, T. y Azara, P (2014). La educación ambiental es (también) educación social. *RES. Revista de Educación Social.* N^o18, pp.1-16.
- Fernández Batanero, J.M. y Rodríguez Martín, A. (2017). TIC y diversidad funcional: conocimiento del profesorado. *EJIHPE. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, Vol. 7 (3), pp. 157-175.
- Flórez Romero, M; Aguilar Barreto, A.J; Hernández Peña, Y.K; Salazar Torres, J.P.; Pinillos Villamizar, J.A. y Pérez Fuentes, C. (2017). *Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación.* *Revista Espacios.* Vol. 38 (35), pp.39-50.
- Gutiérrez Pérez, J. y Perales Palacios, F.J. (2012). Ambientalización curricular y sostenibilidad. Nuevos retos de profesionalización docente. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, Vol. 16 (2), publicación electrónica. Recuperado de: <http://www.ugr.es/recfpro/rev162ART1.pdf>
- Gutiérrez Martín, A. y Torrego González, A. (2018). Educación mediática y formación del

- profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Nº 91 (32.1). Recuperado de: https://aufop.com/aufop/uploaded_files/revistas/15332190632.pdf
- MEC, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (1990). *Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo*. Doc. <https://www.boe/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-24172>
- MEC, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Doc. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Monsalves Maldonado, J.I. y Barrientos Monsalves, E. J. (2017). Formación para la gerencia del docente en la promoción y desarrollo de una cultura ambientalista. *Revista Mundo FESC*. Vol.7 (13), pp.98-105.
- Nieva Chávez, J. A. y Martínez Chacón, C. C. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*. Vol. 8 (4). Doc. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002
- Relaño Rigual, L. *et al.* (2011). La educación ambiental comunitaria desde la extensión universitaria. *Revista Didáctica ambiental*, Nº 9, pp. 41-46.
- Rodríguez, U. y Paba, C. (2013). Representación social de la crisis ambiental. *Revista Psicogente*, Vol. 16 (29), pp.84-102.
- Tiana, A. (2011). Políticas de formación del profesorado y mejora de los sistemas educativos: algunas reflexiones a partir de la experiencia española. *Revista Fuentes*, Nº 11, pp. 13-27.
- Tilbury, D. (2007). *Estrategias de la Educación Ambiental*. Recuperado de: <http://www.gencat.net/mediamb/cnea/viiicnea/tilbury.pdf>
- Torres González, J.A. (2012). Estructuras organizativas para una escuela inclusive: promoviendo comunidades de aprendizaje. *Education Siglo XXI*, Vol. 30 (1), pp. 45-70.
- Torres Ribera, L.B. Mesina Calderón, N; Salamanca Salazar, B. y Sepúlveda Sepúlveda, C. (2016). Efectos de la enseñanza Interdisciplinaria en la educación ambiental sobre los conocimientos, valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico (los Ángeles, región del Biobío. Chile). *Revista Complutense de Educación*. Vol.27 (3), pp. 1139-1155.
- UNESCO. (1987). Modulo Educativo sobre la Conservación y Manejo de los Recursos Naturales: *Serie Educación Ambiental 3*.
- Villar Angulo, L. M. (1990). *El profesor como profesional: Formación y desarrollo profesional*. Granada: Universidad de Granada.

-
1. Universidad de Sevilla. rpv@us.es
 2. Universidad de Sevilla. mmreyes@us.es
 3. Universidad de Huelva. cesar@didp.uhu.es
-