

Exploración de Ideas Previas en alumnos de 4º de ESO sobre contenidos relacionados con la Educación Ambiental

Martínez, S. y Caballero, M.

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

sandma04@ucm.es

RESUMEN

Esta investigación se ha llevado a cabo con estudiantes de 4º de ESO de un Instituto de la Comunidad de Madrid. Por ser este el último curso de carácter obligatorio, se ha realizado una exploración conceptual mediante un cuestionario sobre contenidos relacionados con el medio ambiente y su actual problemática. Con dicho instrumento se ha querido no sólo conocer el nivel de conocimientos que presenta el curso sino también observar la presencia o ausencia de diferencias entre grupos con distintos itinerarios, entre nacionalidades y entre ambos géneros. Los resultados globales muestran un alto porcentaje de aciertos en el test, sobre todo en el conocimiento de términos concretos, aunque no tanto en la comprensión de ciertos fenómenos asociados con la contaminación ambiental.

Palabras clave

Educación Secundaria, 4º de ESO, educación ambiental, problemática ambiental, ideas previas.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Estado de la cuestión y marco teórico

El concepto de Educación Ambiental (en adelante EA) surge en los años sesenta por la preocupación que suscita la protección de la Naturaleza. Es en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo en 1972, donde se reconoce a nivel internacional la necesidad de este tipo de educación (Cánovas, 2002). Según el Libro Blanco de la Educación Ambiental en España, la EA se define como: *Un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros* (Ministerio de Medio Ambiente, 1999: 6).

Con la implantación de la LOGSE en 1990, la EA aparece reflejada por primera vez en una ley de educación española, siendo ésta uno de los ocho temas transversales. En el Decreto 23/2007 que establece el currículo de la ESO en la Comunidad de Madrid, podemos observar cómo se desarrollan a lo largo de toda la etapa diferentes contenidos relacionados con la EA. Este estudio se centra en los contenidos conceptuales propios de los

problemas medioambientales, los cuales se abordan en mayor profundidad en las materias de Biología y Geología, Física y Química, y Ciencias Sociales, Geografía e Historia del segundo ciclo.

Para designar los preconceptos científicos de los estudiantes existen diversos términos, como por ejemplo el de “concepciones alternativas” propuesto por Driver y Esley (1978) y el de “ideas previas” acuñado por el Ausubel. Este último hace referencia a una concepción que no ha sido transformada por la acción docente en las aulas (Ausubel, Novaky Hanesian, 1983). Fruto del éxito de los postulados constructivistas actualmente existe un gran número de trabajos respecto a las ideas previas y actitudes hacia el medio ambiente (Pérez, Pérez y Quijano, 2009). Dentro de la enseñanza-aprendizaje, la explicación, análisis y utilización de dichas ideas constituyen probablemente la columna vertebral del constructivismo, pero la dificultad radica en comprender por qué los estudiantes no aprenden lo que está programado (Gutiérrez, 1998). Parece ser que a pesar de tantos estudios, en general existe una investigación insuficiente dentro del aula (Jenkins, 2000), percibiéndose una carencia metodológica y teórica en la didáctica de las ciencias (Marín Martínez y Soto Lombana, 2012).

De acuerdo con el informe del perfil ambiental de España de 2012, los datos obtenidos en los Eurobarómetros EBE 2005/2008/2011 revelan que un 53% de los españoles todavía se considera mal informado sobre el medio ambiente, aumentando esta percepción negativa respecto a años anteriores (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2013: 35). Resulta significativo destacar que la EA y la idea de un mundo sostenible son dos ideas que están íntimamente relacionadas ya que no tendremos un futuro sostenible sin una adecuada EA (Sánchez y Pontes, 2010). La responsabilidad de la EA es la formación de ciudadanos ambientales capaces de apasionarse por impulsar la construcción de nuevos horizontes cada vez más sustentables, más humanos y más armónicos (Rivera, 2013) y para ello se deben conocer bien los problemas ambientales a los que nos enfrentamos, por dicha razón se ha realizado una prospección de lo que conocen los estudiantes al respecto en el último curso de educación obligatoria.

1.2.- Hipótesis de partida

Los alumnos que cursen asignaturas científicas tendrán un mayor conocimiento de la problemática ambiental que los que no las cursan.

Los alumnos de nacionalidad española tendrán un mayor conocimiento respecto a los problemas medioambientales que los iberoamericanos. Esta segunda hipótesis surge de la idea de que la EA en España se encuentra más consolidada que en las regiones iberoamericanas (Fuentes, Caldera y Mendoza, 2006; Tello y Pardo, 1996).

Las chicas tendrán un mayor conocimiento sobre la problemática ambiental que sus compañeros. Ésta tercera y última se formula puesto que los chicos tardan en madurar más que las chicas de su misma edad (Vázquez y Manassero, 2008), lo que llevaría a un mayor conocimiento por parte de las alumnas debido a la preocupación que suscita este tema.

2.- OBJETIVOS

Investigar las ideas previas que presentan alumnos de 4º de ESO respecto a los conceptos clave, dentro del currículum, sobre la problemática ambiental.

Considerar los resultados obtenidos a la hora de planificar el trabajo de aula en cuanto a los contenidos conceptuales sobre impacto ambiental.

Este estudio también puede servir de base para realizar una exploración más amplia y contrastar diversos resultados. A parte, los docentes pueden pasar el cuestionario en clase para conocer las ideas previas que presentan sus estudiantes antes de impartir el tema.

3.- METODOLOGÍA

3.1.- Instrumento para toma de datos

Para conocer las ideas previas de los estudiantes respecto a los diferentes conceptos anteriormente comentados se elaboró un cuestionario tipo test de 10 preguntas de opción múltiple con 4 opciones y una respuesta correcta, basado en el preteston-line (actualmente no disponible) del ampliamente validado Programa Colaborativo Ecurban de Ojeda-Barceló, Gutiérrez-Pérez y Perales-Palacios (2011).

3.2.- Selección de la muestra de investigación

En este estudio han participado un total de 69 estudiantes que cursan 4º de E.S.O. en el I.E.S. Parque Aluche de Madrid y que se encuentran distribuidos de la siguiente manera: GRUPO A, modalidad de Ciencias de la Naturaleza; GRUPOS B y C, modalidad de Humanidades y GRUPO D, el cual cursa ámbito científico-técnico (diversificación).

La muestra ha sido de 31 chicos (20 españoles y 11 iberoamericanos) y de 38 chicas (27 españolas y 11 iberoamericanas). Los alumnos iberoamericanos proceden de Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

3.3.- Tratamiento estadístico de los datos

Entre las funciones utilizadas tenemos porcentajes, medias, mínimos, máximos y desviación estándar. Respecto al análisis estadístico, se han realizado distribuciones de frecuencias con sus porcentajes, teniendo en cuenta las variables: grupo, sexo y nacionalidad. Los datos se han agrupado en tablas de frecuencia y para los resultados se han elaborado gráficos de columna y circulares.

4.- RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Los resultados del cuestionario que hace referencia a los contenidos conceptuales se pueden observar en la tabla 1. Dichos resultados se muestran en porcentaje de respuestas obtenidas en cada pregunta. Para facilitar su comprensión, aparece marcado en negrita el porcentaje más alto dentro de cada grupo y subrayado el más alto de los cuatro grupos. La respuesta correcta aparece también remarcada en negrita.

	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Pregunta 1. El efecto invernadero causa:				
a. Enfriamiento de la Tierra	0%	0%	27,27%	7,69%
b. Lluvia ácida	4,76%	12,50%	0%	0%
c. Calentamiento de la Tierra	71,43%	58,33%	54,55%	84,62%
d. Aumento del CO ₂ en la atmósfera	23,81%	29,17%	18,18%	7,69%
Pregunta 2. Señala cuál de estas energías es renovable:				
a. Petróleo	0%	0%	9,09%	0%
b. Gas natural	0%	16,67%	0%	0%
c. Nuclear	0%	0%	0%	0%
d. Eólica	100%	83,33%	90,91%	100%
Pregunta 3. Las tres "erres" para disminuir la problemática generada por los residuos son:				
a. Reciclar, recuperar y retomar	0%	4%	0%	0%
b. Reciclar, retocar y rehacer	0%	0%	0%	0%

c. Reciclar, reducir y reutilizar	43%	33%	64%	85%
d. Reciclar, rehacer y reutilizar	57%	63%	36%	15%
Pregunta 4. El elemento principal causante de la lluvia ácida es el:				
a. Carbono	19,05%	20,83%	9,09%	23,08%
b. Nitrógeno	0%	20,83%	45,45%	15,38%
c. Azufre	76,19%	45,83%	45,45%	46,15%
d. Amoniaco	4,76%	12,50%	0%	15,38%
Pregunta 5. Los gases que intervienen en la formación del agujero de la capa de ozono y son abundantes en los aerosoles y frigoríficos están en el grupo de los:				
a. Gases nobles	4,76%	8,33%	18,18%	0%
b. Clorofluorcarbonos	76,19%	58,33%	36,36%	76,92%
c. Gases invernadero	19,05%	25%	36,36%	23,08%
d. Carbonofosforados	0%	8,33%	9,09%	0%
Pregunta 6. Cuando hacemos referencia a la variedad de las especies que existen en una zona determinada utilizamos el término:				
a. Especificidad	0%	4,17%	0%	0%
b. Multiplicidad ecológica	0%	4,17%	9,09%	0%
c. Biodiversidad	100%	70,83%	72,73%	92,31%
d. Variedad específica	0%	20,83%	18,18%	7,69%
Pregunta 7. El desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas propias es el:				
a. Desarrollo equilibrado	9,52%	8,33%	0%	7,69%
b. Desarrollo sostenible	71,43%	83,33%	81,82%	92,31%
c. Desarrollo soportable	4,76%	0%	0%	0%
d. Desarrollo ecológico	14,29%	8,33%	18,18%	0%
Pregunta 8. Bienes que se utilizan para el consumo directo, para la producción de otros bienes o para la producción energética son:				
a. Recursos	100%	79,17%	81,82%	84,62%
b. Riquezas	0%	4,17%	9,09%	0%
c. Beneficios económicos	0%	16,67%	9,09%	15,38%
d. Útiles	0%	0%	0%	0%
Pregunta 9. Al crecimiento masivo de algas en el agua producido por un aporte excesivo de fertilizantes, abonos y/ o detergentes se llama:				
a. Eutrofización	42,86%	41,67%	36,36%	92,31%
b. Lixiviados	0%	20,83%	0%	0%
c. Exhudados	9,52%	12,50%	9,09%	0%
d. Eumasificación	47,62%	25%	54,55%	7,69%
Pregunta 10. A los organismos que indican el grado de contaminación de un medio en función de su presencia se llaman:				
a. Biosensibles	0%	20,83%	9,09%	7,69%
b. Ecoalterables	4,76%	20,83%	9,09%	0%
c. Ecoindicadores	19,05%	16,67%	45,45%	23,08%
d. Bioindicadores	76,19%	41,67%	36,36%	69,23%

Tabla1: Resultados en porcentaje del test conceptual

Pregunta 1. El efecto invernadero es uno de los términos que arrastran consigo la palabra perjudicial, y a muchos estudiantes les cuesta asumir que es un proceso natural. En todos los grupos la respuesta mayoritaria es la correcta, aun así la atribución del enfriamiento de la Tierra al efecto invernadero toma un alto valor en el grupo C y parte del D.

Pregunta 2. El tema de los recursos energéticos renovables y no renovables es un concepto que se aborda a lo largo de toda la educación secundaria en varias materias. Por ello se piensa que se ha obtenido tan alto porcentaje (93,56 %) en la respuesta correcta.

Pregunta 3. Aquí las diferencias son notorias entre los distintos grupos. En vista a los resultados, la opción correcta suma un total de 56,11% aciertos, mientras que la “d” un

42,85%. La diferencia entre ambas estriba en una sola palabra, ya que en la segunda opción se sustituye la palabra reducir por rehacer.

Pregunta 4. Aunque esta pregunta es más propia de bachillerato también se ha querido evaluar su conocimiento, obteniéndose una gran variedad de resultados. El grupo A es el que más aciertos ha logrado, en los grupos B y D la respuesta correcta también es la mayoritaria, mientras que en el C, el nitrógeno y el azufre van a la par.

Pregunta 5. Son muchos los textos que todavía hablan de “agujero” de la capa de ozono en vez de adelgazamiento, por lo que para evitar una posible confusión se ha usado el primero. Los clorofluorocarbonos es la respuesta acertada y preferida por los grupos A, B y D, pero la segunda opción más votada es la de los gases invernadero; por lo que vemos como se mezclan conceptos, entre el “agujero” de la capa de ozono y el efecto invernadero.

Pregunta 6. El Eurobarómetro de la Comisión Europea (2010) realizó una encuesta sobre las actitudes hacia la biodiversidad que revela que sólo el 38% de los europeos sabe el significado de este término (párr.3). En el currículo de E.S.O. de la Comunidad de Madrid podemos observar como se trata el término biodiversidad desde el primer curso, y es por ello que se piensa se ha obtenido tan alto valor de aciertos. Según los resultados podemos decir que la biodiversidad es conocida por el 83,97% de los estudiantes.

Pregunta 7. Volviendo al currículo de secundaria de la Comunidad, se favorece en toda la etapa la búsqueda de soluciones para avanzar hacia un desarrollo sostenible; por lo que no es un término desconocido, lo cual así demuestra el 82,22% de respuestas correctas.

Pregunta 8. A pesar de la dificultad que puede suponer el eludir la palabra natural para la definición de recurso natural, otra vez tenemos un 100% de respuestas correctas en el grupo A y algo menos en el grupo D.

Pregunta 9. Si obviamos los resultados del grupo D (debido a que han tratado el tema recientemente), el resto revela que la eutrofización es uno de los problemas ambientales de origen antrópico menos conocido por los estudiantes.

Pregunta 10. A excepción del grupo C, en el resto, los bioindicadores son la respuesta dominante y correcta. De nuevo observamos que existe una gran diferencia entre los grupos que sí incluyen en su formación las Ciencias de la Naturaleza y en los que no.

Para evaluar el test de una forma cuantitativa se han dado valores a las respuestas, de tal manera que cada pregunta acertada suma un punto, mientras que las erróneas ni suman ni restan, siendo la puntuación mínima de 0 y la máxima de 10.

La máxima puntuación que podrían conseguir los 69 estudiantes es de 690, siendo 475 los puntos obtenidos en el test, por lo que podemos decir que el conjunto de estudiantes ha conseguido un 68,8% de los puntos totales.

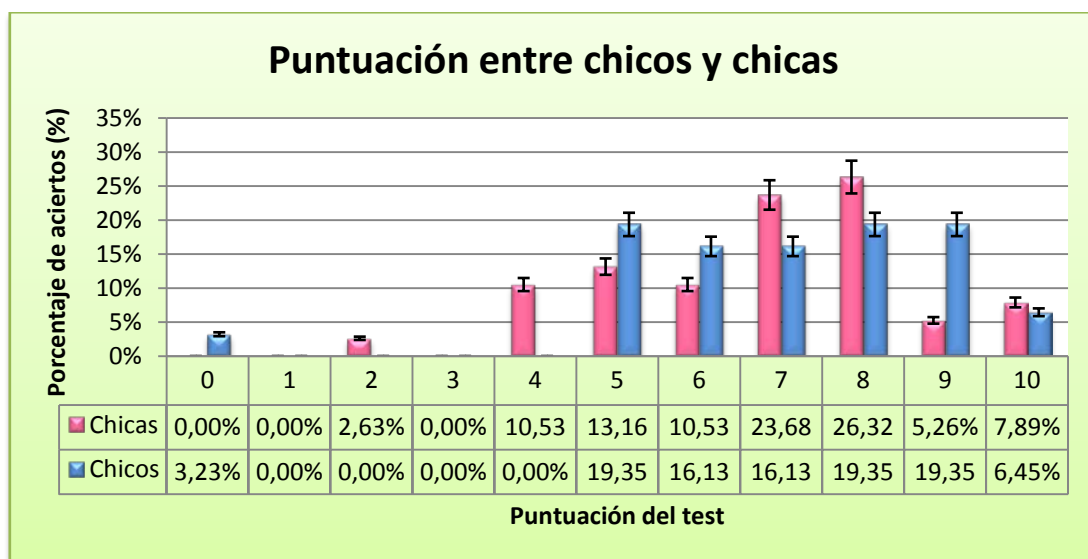
La media de todos los grupos es de 6,89 puntos con una desviación estándar de 1,78, por lo que la distribución normal estaría situada entre 5,11 y 8,67 puntos. El promedio y la desviación de cada grupo, se esquematizan en la tabla 2, donde podemos observar como el grupo de diversificación (D) es el que más puntos obtiene, y el C el que menos.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Media
Promedio de puntos	7,57	5,86	5,91	8,23	6,89
Desviación estándar	1,33	1,62	2,34	1,83	1,78

Tabla 2: Promedio y desviación respecto a cada grupo en su puntuación total.

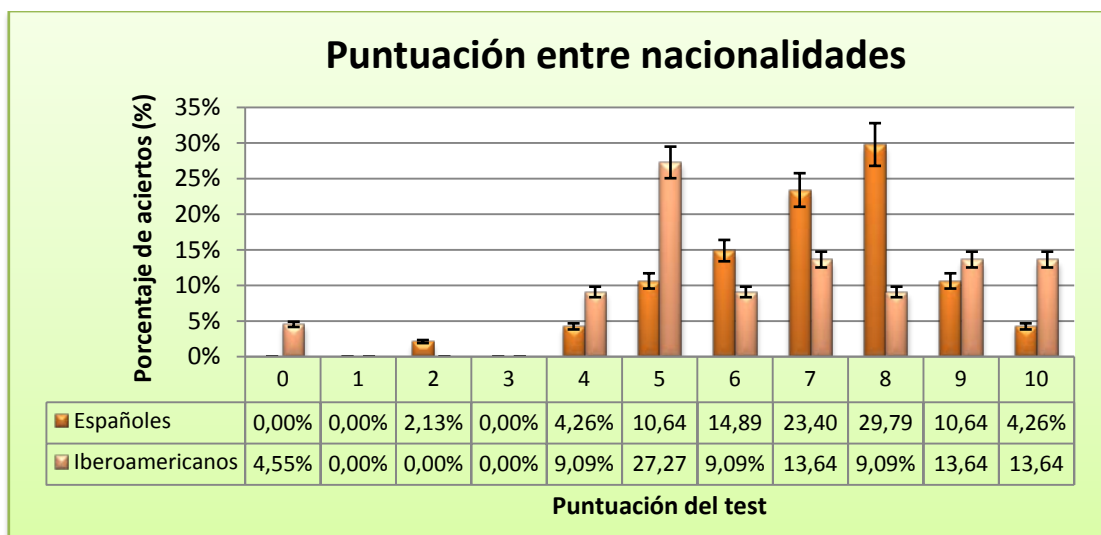
A continuación se comparan los resultados entre ambos sexos en toda la muestra (N=69) para observar si existen diferencias importantes entre unos y otros.

La puntuación media entre las alumnas es de 6,79 con una desviación estándar de 1,86; por lo que la media real se encuentra en el siguiente intervalo 4,93 - 8,65 puntos. Entre los varones la media ponderada es de 7 puntos y la desviación de 2,05 puntos; por lo que su distribución normal entonces se sitúa entre 4,95 - 9,05 puntos. No se aprecian grandes diferencias entre ambos sexos al hacer una valoración global, pero estas diferencias toman forma cuando observamos el porcentaje respecto a cada puntuación por separado. Ver *gráfica 1*.



Gráfica 1: Porcentaje de puntuaciones (de 0 a 10) en el test de ideas previas entre chicas y chicos donde se incluyen las barras de errores respecto a la desviación estándar de cada valor.

En cuanto a las nacionalidades, los estudiantes españoles tienen una media ligeramente superior (7,04) que la de sus compañeros iberoamericanos (6,55). La desviación estándar es menor en el primer caso (1,63) que en el segundo (2,48), lo que significa que la puntuación de los españoles es más uniforme. La distribución normal en el caso español es de 5,41 - 8,67 mientras que en el iberoamericano se sitúa entre 4,06 y 9,03, lo que nos indica que tienen tanto peores como mejores resultados que los españoles. Ver *gráfica 2*.



Gráfica 2: Porcentaje de puntuaciones (de 0 a 10) en el test de ideas previas entre españoles e iberoamericanos donde se incluyen las barras de error respecto a la desviación estándar.

5.- CONCLUSIONES

El grupo de diversificación curricular (grupo D), a pesar de no tener una asignatura individual relacionada con la Biología obtiene la mejor media en la exploración conceptual. Que las Ciencias estén agrupadas en el ámbito científico-técnico parece ayudar a que los problemas ambientales los conozcan desde una perspectiva interdisciplinar, ya que el tema lo han trabajado desde la Química, las Matemáticas y la Biología. Comprobamos que la primera hipótesis se acepta, ya que los mejores resultados los han obtenido los grupos que tienen la asignatura de Biología, en este caso los grupos D y A con una diferencia apreciable respecto a los grupos B y C.

Según los resultados obtenidos la segunda hipótesis ni se acepta ni se rechaza, ya que los resultados obtenidos por nacionalidad son muy similares. Respecto a la tercera hipótesis, los chicos presentan una media ligeramente más elevada, por lo que queda rechazada. Como las puntuaciones obtenidas en ambos casos son tan similares se recomienda hacer un posterior estudio aumentando la muestra para valorar dichas hipótesis.

Como hemos podido comprobar, los estudiantes obtienen un gran número de aciertos a la hora de distinguir términos como energías renovables, biodiversidad, desarrollo sostenible y recursos, pero esta puntuación baja cuando hablamos de fenómenos como son el efecto invernadero, la lluvia ácida o el adelgazamiento de la capa de ozono, los cuales parecen confundir. Esta apreciación puede ser importante a la hora de preparar el tema por parte del profesorado, por lo que se aconseja no tratar cada fenómeno por separado sino relacionarlos en la medida de lo posible, mostrando tanto su origen común como los diversos efectos que producen, de tal forma que se establezcan las semejanzas y diferencias existentes.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983) *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.

Cánovas Martín, C. (2002). *Educación Ambiental y cambio de valores en la sociedad. Crónica bibliográfica*. Observatorio Medioambiental nº 5. Servicio de Publicaciones.

Universidad Complutense. Madrid. pp. 357-364. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/cca/11391987/articulos/OBMD0202110357A.PDF>

Comisión Europea (2010). *¿Sabe usted qué es la biodiversidad o qué implica su pérdida?* Recuperado de http://ec.europa.eu/spain/actualidad-y-prensa/noticias/medio-ambiente/bidoversidad-espanoles-opinion_es.htm

Driver, R. & Esley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, pp. 61-84.

Fuentes, L., Caldera, Y. y Mendoza, I. (2006). La Transversalidad Curricular y la Enseñanza de la Educación Ambiental. *Revista Orbis*, 4, pp. 39-59. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2249856>

Gutiérrez, J.A. (coord.). *Ideas previas y Educación Ambiental*. (1998), BBK- Gobierno Vasco. Centro de Experimentación Escolar de Pedernales-Sukarrieta (Ed.)

Jenkins, E. (2000). Research in science education: time for a health check? *Studies in Science Education* 35, pp. 1-26.

Marín Martínez, N. y Soto Lombana, C. (2012). Evaluación de la investigación sobre cambio conceptual y concepciones alternativas. Estado actual de la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1) 78-92. Recuperado de http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/115/pdf_66

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013). *Perfil ambiental de España 2012. Informe basado en indicadores* [Versión DX Reader]. Madrid.

Ministerio de Medio Ambiente (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España* [Versión DX Reader]. Madrid.

Ojeda-Barceló, F., Gutiérrez-Pérez, J. y Perales-Palacios, F. (2011). Diseño, fundamentación y validación de un programa virtual colaborativo en educación ambiental. *Enseñanza de las ciencias*, 29(1), pp. 127-146. Recuperado de <http://ensciencias.uab.es/article/view/458/pdf>

Pérez Vega, M.A., Pérez Ferra, M. y Quijano López, R. (2009). Valoración del cambio de actitudes hacia el medio ambiente producido por el programa didáctico "EICEA" en los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (14-16 años). *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 8(3), pp. 1019-1036. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N3.pdf

Rivera, L. B. (2013). Ciudadanía ambiental: ¿desafío, herramienta o compromiso ético para la educación ambiental?. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental*, 47-58. Recuperado de <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3441/2068>

Sánchez Sánchez-Cañete, F.J. y Pontes Pedrajas, A. (2010) La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 7, N° Extraordinario, pp. 271-285. Recuperado de http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen7/Numero_7_extra/8_Sanchez_Pontes_2010.pdf

Tello, B. yPardo, A. (1996). Presencia de la Educación Ambiental en el Nivel Medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista iberoamericana de educación*, 11, pp. 113-151. Recuperado de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie11a04.pdf>

Vázquez, A. yManassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *RevistaEureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), pp. 274-292. Recuperado de http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_3/Vazquez_Manassero_2008.pdf

i Todas las web han sido recuperadas por última vez el día 25 de febrero de 2014.