



Un análisis del cambio en las actitudes generales hacia el ambiente de jóvenes españoles

Uma análise da mudança de atitudes gerais em relação ao ambiente da juventude espanhola

An analysis of the change in general attitudes towards the environment of Spanish youth

María Antonia Manassero-Mas

Universidad de las Islas Baleares, España
ma.manassero@uib.es
<https://orcid.org/0000-0002-7804-7779>

Ángel Vázquez-Alonso

Universidad de las Islas Baleares, España
angel.vazquez@uib.es
<https://orcid.org/0000-0001-5830-7062>

Resumen

El siglo XXI ha sido fecundo en aportaciones e iniciativas para la conservación y sostenibilidad del ambiente, pero sus efectos sobre los más jóvenes son relativamente desconocidos, porque estos no suelen participar en las muestras de las encuestas ambientales, habitualmente centradas en adultos. Por otro lado, la educación ambiental se ha convertido en un objetivo transversal de la enseñanza, aunque con diversas intensidades y orientaciones. Este estudio presenta un diagnóstico de las actitudes ambientales de estudiantes de secundaria españoles de 15 años mediante un cuestionario y analiza su cambio desde el inicio del siglo XXI, así como las diferencias de género. Los resultados muestran una actitud hacia el ambiente globalmente positiva e identifican los rasgos que concitan mayor y menor acuerdo. Además, el cambio de actitudes ambientales respecto al inicio del siglo XXI no es significativo globalmente, aunque hay dos excepciones: los estudiantes actuales expresan mayor grado de desesperanza respecto al futuro ambiental y responsabilizan menos a los países ricos de los problemas ambientales. El análisis de las diferencias de género indica que las chicas tienen mejores actitudes ambientales que los chicos y estas diferencias son grandes en dos aspectos concretos: la disposición a resolver los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas, y que las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente. Finalmente, se discuten los resultados en el marco de otros estudios y se proponen algunas recomendaciones para que la educación científica contribuya a mejorar las actitudes ambientales para la sostenibilidad.

Palabras clave: Actitudes hacia el ambiente; Cambio de las actitudes ambientales; Educación para la sostenibilidad.



Resumo

O século XXI tem sido fértil em contribuições e iniciativas para a conservação e sustentabilidade do meio ambiente, mas seus efeitos sobre os mais jovens são relativamente desconhecidos, pois eles não costumam participar das amostras de pesquisas ambientais, geralmente voltadas para adultos. Por outro lado, a educação ambiental tornou-se um objetivo transversal do ensino, embora com diferentes intensidades e orientações. Este estudo apresenta um diagnóstico das atitudes ambientais de estudantes espanhóis de 15 anos do ensino médio por meio de um questionário e analisa sua mudança desde o início do século XXI, assim como as diferenças de gênero. Os resultados mostram uma atitude globalmente positiva em relação ao meio ambiente e identificam os traços que suscitam maior e menor concordância. Além disso, a mudança nas atitudes ambientais em relação ao início do século XXI não é significativa, com duas exceções: os alunos atuais expressam maior desesperança em relação ao futuro ambiental e responsabilizam menos os países ricos dos problemas ambientais. A análise das diferenças de gênero indica que as meninas têm melhores atitudes ambientais do que os meninos, e essas diferenças são grandes em duas características específicas: a vontade de resolver problemas ambientais, mesmo que isso signifique abrir mão de muito, e que as pessoas devem se preocupar mais em proteger o meio ambiente. Finalmente, os resultados são discutidos no âmbito de outros estudos e algumas recomendações são propostas para que a educação científica contribua para melhorar as atitudes ambientais para a sustentabilidade.

Palavras-chave: Atitudes em relação ao meio ambiente; Mudança de atitudes ambientais; Educação para a sustentabilidade.

Abstract

The 21st century has been fertile in contributions and initiatives for the conservation and sustainability of the environment, but its effects on the youngest are relatively unknown, because the environmental surveys, usually focused on adults, exclude them from its sample. On the other hand, environmental education has become a transversal objective of teaching, although with different intensities and orientations. This study presents a diagnosis of the environmental attitudes of 15-year-old Spanish high school students through a questionnaire and analyses their change since the beginning of the 21st century, as well as gender differences. The results show a globally positive attitude towards the environment and identify the traits that have got the highest and lowest less agreement rates. In addition, the change in environmental attitudes since the beginning of the 21st century is not globally significant, although there are two exceptions: current students express a greater degree of hopelessness regarding the environmental future and hold that rich countries are less responsible of environmental problems. The gender differences show that girls have better environmental attitudes than boys, and these differences are large in two specific traits: the willingness to solve environmental problems, even if this means sacrificing many goods, and that people should care more to protect the environment. Finally, the results are discussed within the framework of other studies and some recommendations are proposed so that scientific education contributes to improving environmental attitudes for sustainability.

Keywords: Attitudes towards the environment; Changing environmental attitudes; Education for sustainability.



Introducción

El movimiento ciencia-tecnología-sociedad (CTS) surge en la segunda mitad del siglo XX auspiciado por múltiples factores, relacionados con el desarrollo de la gran ciencia y las tecnologías derivadas, entre las cuales se encuentran las armas nucleares y el miedo social al holocausto nuclear en el contexto de la guerra fría entre bloques, el activismo de los científicos encuadrados en el movimiento átomos por la Paz y el incipiente movimiento ecologista. En este último factor, las denuncias pioneras acerca de la contaminación del planeta debido al uso de agroquímicos (Carson, 1962) o la reducción de la protectora capa de ozono (Molina & Rowland, 1974) fueron factores cruciales que determinaron la inclusión de los temas ambientales como parte constitutiva del movimiento CTS desde sus inicios. Para visibilizar esta pertenencia del ambiente al movimiento CTS, hoy se usa con frecuencia el acrónimo CTSA que añade explícitamente la A de ambiente.

Desde sus inicios, el movimiento CTSA ha sufrido una evolución global que ha ido transformado sus paradigmas constitutivos básicos, entre ellos el ambiental, lo cual ha tenido el correspondiente impacto significativo sobre la vertiente educativa del movimiento CTSA (Vesterinen et al., 2014). Multitud de aspectos nuevos, relacionados con la conservación del planeta (contaminación, desaparición de especies, efecto invernadero, calentamiento global, etc.), han ampliado los contenidos ambientales de CTSA.

Por otro lado, una sucesión de convenciones, cumbres y acuerdos de alcance mundial han contribuido a fijar normas y propuestas importantes para las acciones, la investigación y la relevancia de la educación ambiental, como herramientas clave en la conservación del planeta y la formación de una conciencia sostenible en la ciudadanía. Y también han puesto de manifiesto las grandes dificultades de aplicar los acuerdos, las normas y las propuestas ambientales desarrolladas en los distintos foros. Como consecuencia y, a pesar de las dificultades, la conciencia ambiental impregna hoy toda la educación internacional y debe ser un elemento educativo prioritario allí donde aún no lo sea. Este estudio se plantea diagnosticar las actitudes ambientales de los jóvenes actuales y con una perspectiva longitudinal, que trata de analizar la evolución de estas actitudes en los primeros años del siglo XXI.

Contextualización teórica

Desde hace años, el estudio de las actitudes es una de las áreas más fructíferas de la investigación psico-social, que ha desarrollado diferentes áreas (conceptualización, formación, estructura, funciones y relación actitud-conducta), aunque todas convergen en la hipótesis general que las actitudes actúan como guías de la conducta de las personas, que determina la importancia del estudio de las actitudes ambientales para promover conductas efectivas pro-ambientales en la ciudadanía.

Eagly y Chaiken (1993, p. 1) definen la actitud como “una tendencia psicológica que se expresa al evaluar una determinada entidad con cierto grado favorable o desfavorable”. Una de las metáforas más difundidas de las actitudes es el modelo triádico, que está formado por tres elementos básicos: un conjunto organizado y duradero de creencias (elemento cognitivo), una

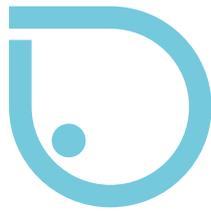


predisposición o carga afectiva favorable o desfavorable (elemento evaluativo o afectivo) y una guía para el comportamiento de la persona con respecto a un objeto determinado (elemento conductual o conativo). La evaluación favorable o desfavorable del objeto de la actitud es considerada por muchos como el elemento más genuino de las actitudes, pero el variado y múltiple conjunto de creencias que lo sustentan y su susceptibilidad al cambio, son el fundamento de la investigación actitudinal y de la educación de las actitudes, por lo que Eagly y Chaiken (1993) consideran que las creencias son los componentes básicos de las actitudes.

Las actitudes ambientales proactivas hacia la conservación del medio ambiente han ido adquiriendo relevancia investigadora y educativa debido al creciente impacto y emergencia social del deterioro ambiental y la creciente presencia de la sostenibilidad en la agenda global. La ONU declaró la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) y la Agenda 2030 (ONU, 2015a), que plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el fin que sean prioritarios para gobiernos y ciudadanos en los próximos quince años, los cuales representan un reto para la educación mundial (Gil-Pérez & Vilches, 2019). A pesar de estos esfuerzos, diversas investigaciones identifican los múltiples problemas todavía pendientes de la Educación para la Sostenibilidad (EDS) para fomentar actitudes y conductas, profundas y cotidianas, favorables al DS (p.e. Meira, 2006). Algunos estudios que implican múltiples países detectaron incluso descensos en la preocupación ambiental en la década 1990-2010 (Franzen & Vogl, 2013).

Las actitudes ambientales proactivas se centran en evitar las consecuencias perjudiciales que la displicencia ambiental puede tener para uno mismo y para otros seres humanos (antropocentrismo) o para la biosfera (ecocentrismo), aunque diversos autores destacan el carácter holístico de las diferentes dimensiones de las actitudes ambientales y otros aún añaden algunas más, tales como indiferencia ambiental y la afinidad emocional (Amérigo et al., 2017). El estudio de García-Mira y Real-Deus (2001) muestra que las escalas de actitudes y las creencias generales y específicas, junto con un valor general que denominan ambientalismo son los mejores predictores de las intenciones conductuales y de las normas personales, que determinan la conducta, de modo que estudiar las actitudes a través de escalas, como se hace en este estudio, es efectivo y práctico para predecir la conducta. Por otro lado, la medida de las actitudes ambientales afronta problemas similares a los de la medida de las actitudes generales, tales como escasa base teórica, pobre definición de los constructos evaluados y una proliferación de instrumentos de medida, con frecuencia escasamente apoyados por evidencia psicométrica empírica en su validez y fiabilidad (Cruz & Manata, 2020).

Las actitudes ambientales generales evaluadas en los estudios demoscópicos informan una creciente conciencia pública favorable al ambiente (p.e. CIS, 2020; European Union, 2014; Ideara, 2021). Las actitudes de los europeos hacia el medio ambiente muestran que casi todos concuerdan con que la protección del ambiente es importante personalmente, y más de la mitad dice que es muy importante; más de tres cuartas partes sienten que los problemas ambientales tienen un efecto directo en su vida diaria y el 85% cree que puede desempeñar un papel en la protección del ambiente. Además, los europeos están dispuestos a pagar un poco más por productos respetuosos con el medio ambiente (75% frente a 72 % en 2011) e informan que los científicos, las agencias de protección ambiental y la televisión son sus fuentes más fiables de información ambiental (European Union, 2014).



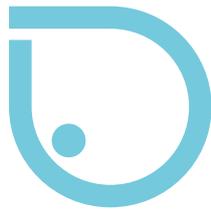
La EDS suele inscribirse en la educación científica, con el fin de enseñar los conocimientos científicos básicos necesarios para desarrollar la alfabetización científica del alumnado que le permita comprender la complejidad de la situación ambiental actual, formada múltiples problemas globales que se relacionan e influyen recíprocamente. La EDS debe formar actitudes coherentes con la transición hacia la sostenibilidad y la equidad desde la revisión de los comportamientos y conductas individuales y colectivas (UNESCO, 2003). Además, la alfabetización científica debe contribuir a desarrollar actitudes ambientales orientadas a conductas ambientalmente proactivas, para lo cual son claves algunas competencias como el pensamiento crítico y la toma de decisiones (Hodson, 2003; O'Brien et al., 2021). En suma, la EDS no se limita a explicar los conceptos y las problemáticas de la sostenibilidad, sino que debe activar las actitudes y conductas consecuentes con el desarrollo sostenible (Jucker & Mathar, 2015).

Algunos estudios concretan las relaciones causales entre los valores y las actitudes (antecedentes) y la conducta ecológica (Corraliza & Martín, 2000; García-Mira & Real-Deus, 2001; Stern et al., 1999), y muestran la compleja cadena de relaciones causales que va desde los valores, creencias, actitudes y normas personales hasta la conducta pro-ambiental efectiva y el activismo ambiental.

La EDS está guiada por los ODS (ONU, 2015b, 2015c) y su Agenda de ejecución en el período 2016-2030, que constituyen el marco teórico actual de los contenidos de la EDS. Por otro lado, los contenidos de la educación científica basados en las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA) y, en particular, la atención a problemas relevantes socioambientales, favorece el desarrollo de actitudes positivas de los estudiantes hacia la ciencia y su aprendizaje, y por ende, proactivas hacia el ambiente y la toma de decisiones responsables, mediante la anticipación de las consecuencias e impactos ambientales que se derivan del desarrollo (Solbes & Vilches, 2004).

Varias revisiones de la literatura sobre las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia muestran consistentemente que los hombres muestran actitudes más positivas hacia la ciencia que las mujeres (Becker, 1989; Brotman & Moore, 2008; Osborne et al., 2003; Weinburgh, 1995). Por ejemplo, el estudio de Weinburgh (1995) examinó 31 estudios realizados entre 1977 y 1991 para explorar las diferencias de género en las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia, 25 de los cuales (81 %) reportaron actitudes más positivas de los hombres. Las diferencias de género operan contra la justicia y la equidad que deben tener las actitudes en general y las actitudes ambientales, en particular, pues estos últimos especialmente deben ser valores que deben ser universalmente asumidos sin diferencias de género, y, por ello, el género será una variable a considerar también en este estudio, en relación a las actitudes ambientales que se estudian.

Aunque el siglo XXI ha sido fecundo en aportaciones a la EDS, sus efectos sobre los más jóvenes son relativamente desconocidos, porque los más jóvenes no suelen estar incluidos en las muestras que participan en las encuestas de opinión. Recientemente en el año 2020 se ha iniciado un estudio comparativo internacional denominado The Relevance of Science Education Second (ROSES-2021), que es continuación de un estudio anterior realizado en 2002, que es su referente (Sjøberg & Schreiner, 2019; Vázquez & Manassero, 2007). El objetivo de ROSES-2021 es actualizar las actitudes hacia la ciencia y su educación en jóvenes de 15 años de todo el mundo, donde se incluye una escala de actitudes hacia el ambiente (Jidesjö et al., 2021).



Ambos estudios se basan en la literatura sobre conceder voz a los estudiantes para escucharla. Esta línea considera que los estudiantes tienen mucho que decir sobre su educación, las escuelas, los valores, los intereses, los antecedentes culturales y las didácticas correspondientes, de modo que ROSES-2021 recopila conocimientos empíricos acerca de sus actitudes y motivaciones para aprender STEM a través del diagnóstico de sus elecciones, creencias y opiniones, que permiten desarrollar la relación entre sus actitudes y su motivación hacia el aprendizaje y para mejorar la educación (Quaglia & Corso, 2014).

Este estudio presenta las actitudes ambientales de los estudiantes de secundaria participantes en ROSES-2021 para contribuir a su diagnóstico y al análisis de su evolución desde el inicio del siglo XXI, para evaluar los potenciales efectos de la EDS. Las preguntas de investigación de este estudio son las siguientes: ¿Cuáles son hoy las actitudes ambientales de los estudiantes que finalizan secundaria? ¿Han mejorado o empeorado estas actitudes desde 2002 hasta hoy? ¿Hay diferencias de género en las actitudes hacia el ambiente?

Metodología

Instrumento

Un grupo internacional de expertos desarrolló el instrumento de investigación del proyecto ROSES-2021 (antes de la fecha mencionada en el acrónimo). ROSES-2021 indaga múltiples experiencias relacionadas con la C&T, dentro y fuera de la escuela, y, en particular, la escala denominada “Yo y el ambiente” plantea 13 frases que describen diferentes aspectos actitudinales acerca del ambiente (tabla 1).

Para frase los estudiantes deben responder la siguiente pregunta ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones? Las respuestas del grado de acuerdo se recogen sobre una escala Likert de cuatro puntos (1-desacuerdo, 2, 3, 4-acuerdo) que representa la actitud de cada estudiante sobre cada aspecto ambiental encuestado.

Tabla 1. Frases sobre el medio ambiente que forman la escala “El medio ambiente y yo” del cuestionario ROSES-2020.

D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío
D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado
D3. La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales
D4. Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas
D5. Puedo influir personalmente en lo que suceda al medio ambiente
D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales
D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales
D8. Los problemas ambientales pueden resolverse sin grandes cambios en nuestra forma de vivir
D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente



D10. Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos
--

D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos

D12. Me siento optimista respecto al futuro

D13. Casi todas las actividades humanas perjudican al ambiente
--

*Frase de contenido negativo, cuya adecuada interpretación requiere invertir la puntuación directa.

Participantes

En este estudio participaron 670 estudiantes (315 chicas, 323 chicos y 32 no identificados), con una edad promedio de 15 años, que asisten a 16 colegios (públicos y privados) de Baleares (España). Fueron seleccionados por la disposición favorable del profesorado a colaborar con el estudio, resultando en una muestra aleatorizada por la elección de participar.

Todos los estudiantes respondieron el mismo cuestionario ROSE-2021 y la escala ambiental de 13 cuestiones contenida en él, que fueron aplicados idénticamente y con el mismo texto a todos. Estas mismas 13 cuestiones fueron aplicadas en ROSE-2002 y esta identidad de contenidos permite la comparación entre ambas oleadas del estudio, que también se presenta aquí, para responder a la segunda pregunta de investigación.

Procedimientos

Los estudiantes respondieron anónimamente el cuestionario ROSES-2021 en línea y dentro de su grupo de aula, como una tarea de clase dirigida por su profesor/a, y con el apoyo de los investigadores. Las respuestas presentadas en este estudio fueron tomadas en 2020 y 2021.

Como resultados de las respuestas de los estudiantes se elaboran en este estudio los porcentajes de respuesta sobre los cuatro puntos de la escala y el promedio ponderado de los mismos, es decir, el promedio de los valores de la escala Likert (1 desacuerdo, 2, 3, 4 acuerdo) ponderado por la proporción de estudiantes que respondieron cada valor de la escala. Ambos indicadores representan distintas formas de descripción de las respuestas de los estudiantes, y son usados en este estudio para hacer más comprensible la presentación de las distintas miradas sobre los resultados.

Los porcentajes son las tasas de respuesta de los estudiantes en cada uno de los cuatro puntos de la escala Likert aplicada y se expresan como porcentaje de todas las respuestas válidas emitidas sobre los cuatro puntos. Para simplificar los análisis de resultados, también se usan el acuerdo (o desacuerdo) global en un ítem, que se obtiene sumando respectivamente las tasas de los dos puntos de acuerdo – 3, 4 – (o desacuerdo -1, 2-) en cada ítem.

El promedio ponderado se calcula promediando las respuestas emitidas sobre los cuatro puntos de la escala Likert ponderadamente con los porcentajes de cada punto; representa el grado de acuerdo global de toda la muestra en un ítem y es un indicador global del grado acuerdo con



cada aspecto o frase para la muestra encuestada. Obviamente, los valores del promedio ponderado están medidos dentro el intervalo de la escala Likert aplicada (1-4), cuyo punto medio es 2.5 puntos, que divide los ítems con mayor grado de acuerdo – por encima del punto medio – o mayor grado de desacuerdo – por debajo del punto medio.

En los procedimientos, también hay que tener en cuenta que siete frases del cuestionario presentan un contenido ingenuo o disfuncional hacia el ambiente, porque están redactadas en sentido contrario a definir una actitud pro-ambiental (p.e. las amenazas al ambiente no son asunto mío), es decir, definen actitudes contra-ambientales y están marcadas con asteriscos. Puesto que el acuerdo con una frase disfuncional implica una actitud contraria a la sostenibilidad, los porcentajes de acuerdo y las puntuaciones medias de estas frases disfuncionales deben interpretarse en sentido complementario o inverso al de las frases funcionales, para lograr que la interpretación del valor asignado tenga el mismo sentido para la sostenibilidad y sea homogénea con la interpretación de las puntuaciones de las otras frases con contenidos proactivos o funcionales respecto al ambiente. El uso de frases redactadas en sentido funcional y disfuncional, respecto a la actitud que se pretende medir, es una práctica habitual en la construcción de cuestionarios de actitudes y recomendada frecuentemente para evitar la inducción en los encuestados de sesgos de respuesta dañinos, tales como el sesgo de deseabilidad social y otros sesgos de respuestas.

La media ponderada representa la actitud global de un grupo en cada ítem, y al ser un único parámetro estadístico resulta más fructífero para los análisis y cómputos estadísticos que los cuatro porcentajes. Además, el promedio ponderado (junto con la desviación estándar de la media) permiten valorar la magnitud de las diferencias entre ambas oleadas utilizando el estadístico denominado tamaño del efecto (medida de las diferencias mediante valores de puntuaciones normalizadas en unidades de desviación estándar). El tamaño del efecto de las diferencias es un estadístico que representa la relevancia de las diferencias encontradas mejor que los habituales contrastes de probabilidad de significación estadística de las hipótesis nula y alternativa, y, por ello, el tamaño del efecto es reclamado hoy en la mayoría de revistas y publicaciones científicas para interpretar las diferencias entre grupos.

El tamaño de las diferencias se ha calculado restando ROSES-2021 – ROSE-2002, de modo que diferencias positivas (negativas) corresponden a valores de acuerdo mayores (menores) de ROSES-2021; en el caso de los ítems disfuncionales, la interpretación de las diferencias es la inversa a la anterior. Aunque hay una diversidad de interpretaciones en la literatura, los valores del tamaño del efecto inferiores a .10 se consideran muy pequeños, los inferiores a .30 se consideran pequeños, por encima de .50 relevantes y los mayores que .80 muy grandes.

Resultados

Los resultados se presentan en dos apartados. En el primero se describen y analizan las actitudes de los estudiantes hacia el ambiente resultantes de las respuestas de acuerdo-desacuerdo con cada uno de los ítems que conforman la escala “Yo y el ambiente”. En el segundo se comparan los resultados actuales con los resultados obtenidos en el estudio ROSE-2002, hace ya dos décadas,



puesto que ambos estudios aplicaron el mismo conjunto de 13 ítems iguales analizados en este estudio y los resultados de los chicos con los de las chicas para analizar las diferencias de género.

Actitudes ambientales en ROSES-2021

El hallazgo más general de este estudio identifica una actitud global positiva hacia el ambiente de los estudiantes encuestados, pues las respuestas a las frases funcionales están todas por encima del 50% de acuerdo y las disfuncionales por debajo del 50% de acuerdo global (pues, según la interpretación inversa de estas frases, representaría un desacuerdo con la actitud contra-ambiental que estos describen). Este perfil de respuestas es lo que cabría esperar para conformar una actitud positiva hacia el ambiente: estar de acuerdo con las frases que describen aspectos funcionales de las actitudes hacia el ambiente y estar en desacuerdo con las frases que describen aspectos disfuncionales para el ambiente (figura 1).

Otro hallazgo del estudio es la identificación de los aspectos concretos que concitan el mayor acuerdo (por encima de 80%) y el menor acuerdo de los estudiantes, es decir, las actitudes ambientales más favorables y las menos favorables. Las actitudes más favorables se alcanzan en las siguientes frases:

- La frase funcional “podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales” (87% de acuerdo), lo cual representa una mayoritaria actitud positiva de esperanza en la resolución positiva de los problemas ambientales.
- La frase funcional “debemos preocuparnos más por proteger el ambiente” (89% de acuerdo), lo cual representa una actitud proactiva hacia la acción directa de todos para la resolución favorable de los problemas ambientales.
- La frase disfuncional que afirma que “las amenazas al ambiente no son asunto mío” alcanza 86% de desacuerdo, que implica el reconocimiento de la implicación personal de todos para afrontar las amenazas, es decir, que el ambiente es asunto de todos, y que desde la pequeñez “micro” de millones de implicaciones personales se tiene la conciencia de impactar a la escala “macro”.

La frase con el acuerdo más bajo (50%) refiere que la ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales. Esta actitud realmente supone una división de opiniones de los encuestados - mitad por mitad – respecto al papel de la ciencia y tecnología en la resolución de los problemas ambientales, entre quienes apuestan por una fe ciega en la ciencia y la tecnología y quienes tienen una visión más crítica, bien porque el poder de la ciencia y tecnología es limitado, bien porque existen numerosos factores sociales, económicos y políticos que interaccionan complejamente para la puesta en marcha de las soluciones a los problemas ambientales.

El resto de las frases tienen valores intermedios entre estos dos extremos, de modo que el grado de acuerdo es siempre superior al desacuerdo (lo inverso para las frases disfuncionales), y, por ello, las actitudes de los estudiantes hacia el medio ambiente, reflejadas en las respuestas a estas cuestiones, son globalmente positivas.

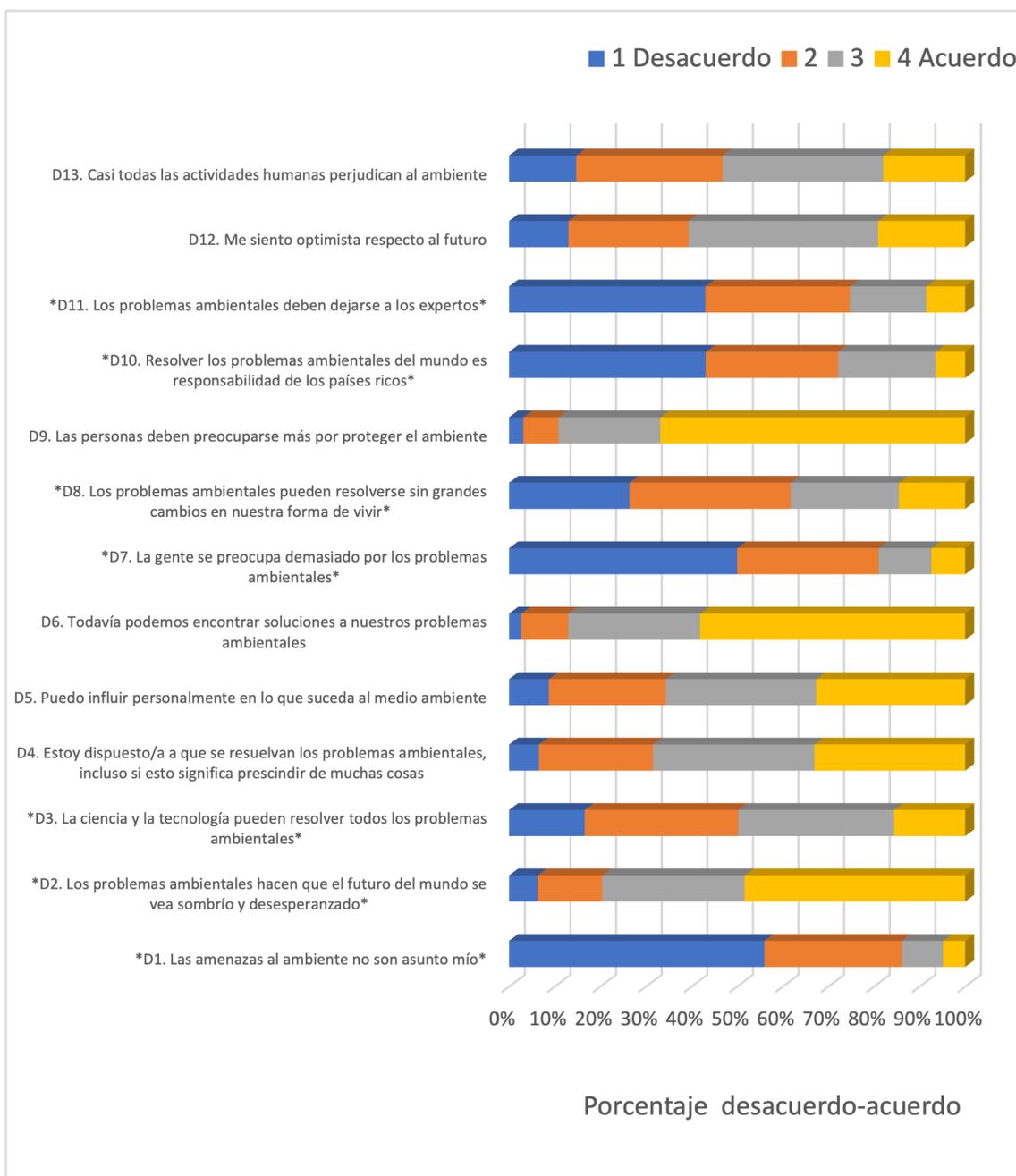


Figura 1. Porcentajes de acuerdo-desacuerdo sobre las 13 frases evaluadas.
(*Frases con contenido disfuncional)



Comparación entre los resultados ambientales de ROSES-2021 y ROSE-2002

La comparación entre los resultados ambientales de ROSES-2021 y ROSE-2002 se ha realizado mediante las medias ponderadas de cada ítem, en lugar de usar los cuatro porcentajes de respuesta sobre los cuatro puntos de la escala Likert, porque estos resultan engorrosos para las comparaciones y menos funcionales estadísticamente. La media ponderada representa la actitud global de un grupo en cada ítem, y al ser un único parámetro estadístico resulta más fácil de analizar y manejar. Para valorar la magnitud de las diferencias halladas entre ambas oleadas se utiliza el estadístico denominado tamaño del efecto.

Los resultados obtenidos para analizar las diferencias de actitudes entre los resultados ROSES-2021 y ROSE-2002 están representados en la figura 2. En ella se incorporan los promedios ponderados en los 13 ítems de cada una de las dos oleadas comparadas (representados en las dos líneas continuas con marcadores, cuya medida cuantitativa está en el eje de la izquierda), junto con el parámetro tamaño del efecto de las diferencias en los 13 ítems (representado en la línea sin marcadores, cuya medida cuantitativa está en el eje de la derecha).

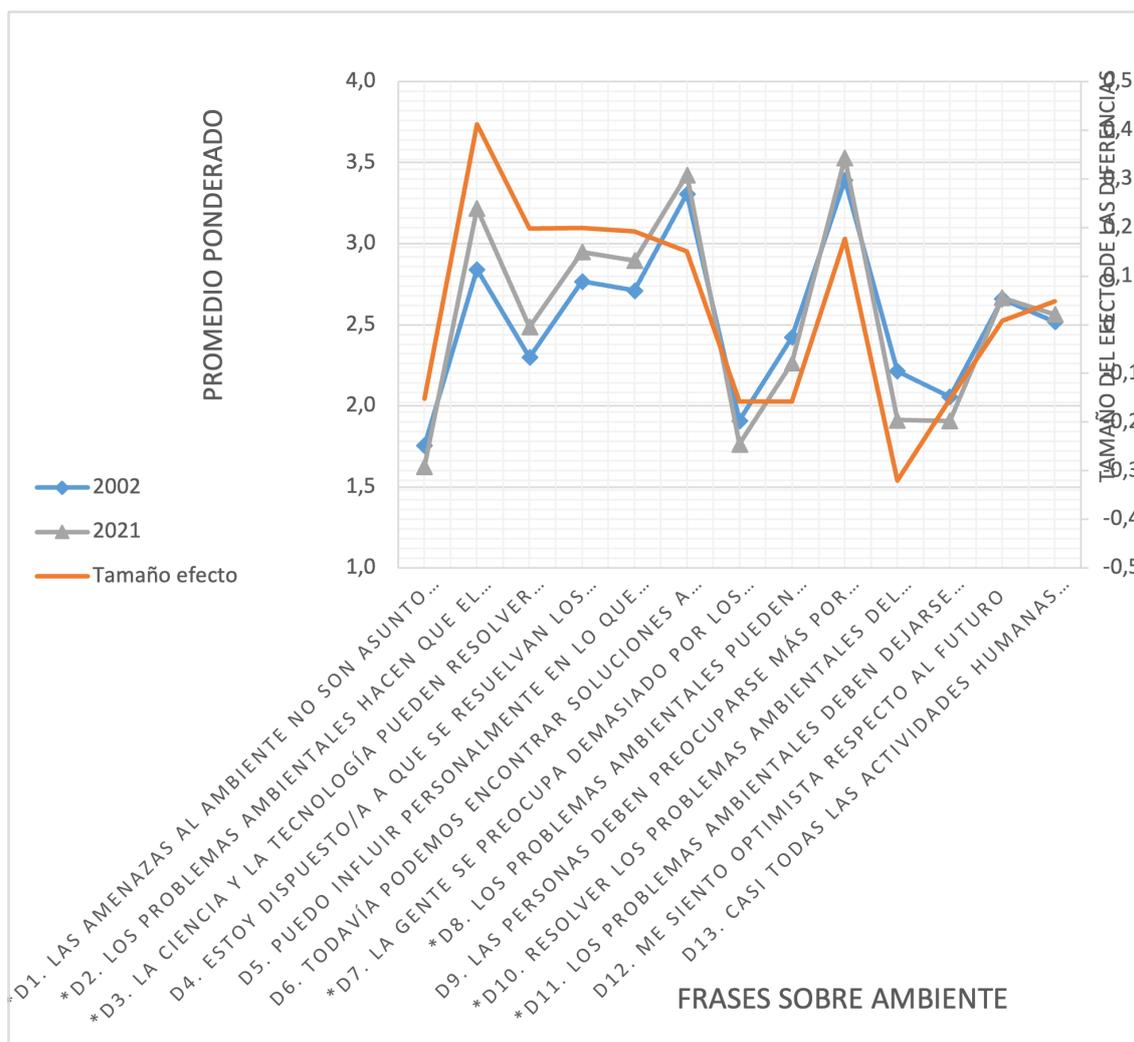


Figura 2. Puntuaciones ponderadas medias de las 13 frases en 2002 y 2021 (en unidades 1-4 de promedio ponderado representadas en el eje de la izquierda) y valores del tamaño el efecto de las diferencias (ROSES-2021 – ROSE-2002) entre ambas oleadas (en unidades de puntuaciones normalizadas estándar representadas en el eje de la derecha).

El eje vertical de la izquierda representa las unidades de medida de los promedios ponderados respecto a la escala Likert (1-4 puntos, punto medio 2.5), que divide los ítems con mayor grado de acuerdo (por encima del punto medio) o mayor grado de desacuerdo (por debajo del punto medio). Por tanto, este eje refiere los valores medidos en esta escala y representados en las dos líneas continuas con marcadores, que se corresponden con los promedios ponderados de cada una de las dos oleadas comparadas (2002 y 2021).



El eje vertical de la derecha representa las magnitudes de los tamaños del efecto de las diferencias (2021 – 2002) en los 13 ítems comparados, medidas en unidades de desviaciones estándar. Por tanto, este eje derecho refiere los valores de la línea de puntos que representan los tamaños del efecto de las diferencias en los 13 ítems comparados. El tamaño de las diferencias se ha calculado restando ROSES-2021 – ROSE-2002, de modo que diferencias positivas (negativas) corresponden a valores mayores (menores) de ROSES-2021; no obstante, de acuerdo con las pautas anteriores para los ítems disfuncionales, en estos casos la interpretación de las diferencias debe ser inversa a la anterior.

La figura 2 muestra que solamente hay dos ítems donde las diferencias alcanzan un valor medio puede comenzar a considerarse relevante (mayor que .30) entre ambas oleadas comparadas. El ítem D2 (los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado) tiene signo positivo de la diferencia, lo cual indica que la generación actual está significativamente más de acuerdo con el contenido de la frase que la generación anterior, de modo que perciben el futuro más sombrío y desesperanzado que sus iguales hace 20 años. Por tanto, el sentido de esta diferencia respecto al futuro ambiental, indica que la generación actual es mucho más pesimista que hace 20 años.

El ítem D10 (resolver los problemas ambientales es responsabilidad de los países ricos) tiene signo negativo de la diferencia, lo cual indica que la generación actual está significativamente menos de acuerdo que la generación anterior con el contenido de esta frase, de modo que el sentido de la diferencia respecto a la responsabilidad en solución de los problemas ambientales de la generación actual está más desligado de atribuir la responsabilidad a los países ricos que hace años. Por tanto, actualmente se tiene una percepción menos ligada a países concretos y, seguramente, se percibe el futuro de las soluciones más ligada a todos los países, de lo que pensaban sus iguales hace 20 años.

Diferencias de género

La comparación entre chicos y chicas se ha realizado mediante los promedios ponderados de cada ítem porque estos resultan más sencillos, mejores visualizadores de las comparaciones y más funcionales estadísticamente. El promedio ponderado representa con un único parámetro estadístico la actitud global de cada grupo en cada ítem, que resulta más fácil de visualizar y manejar. Para valorar la magnitud de las diferencias halladas entre ambas oleadas se utiliza el estadístico denominado tamaño del efecto.

Los resultados obtenidos para analizar las diferencias de actitudes entre los chicos y las chicas están representados en la figura 3, que muestra los promedios ponderados en los 13 ítems de cada uno de los dos grupos comparados (representados en las dos líneas continuas con marcadores y cuya medida cuantitativa está en el eje vertical de la izquierda), junto con el parámetro tamaño del efecto de las diferencias en los 13 ítems (representado por la línea sin marcadores, cuya medida cuantitativa está en el eje vertical de la derecha).

La figura 3 muestra que solamente hay dos ítems (D4 y D9) donde las diferencias alcanzan un valor medio relevante (mayor que .30) entre chicos y chicas, y en ambos las chicas muestran



un grado mayor de adhesión que los chicos (tamaño del efecto positivo). El ítem D4 (estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales...) indica que las chicas están significativamente más de acuerdo con el contenido de la frase que los chicos, de modo que están más dispuestas que los chicos a colaborar en la resolución de los problemas ambientales, incluso si implica renuncias personales.

El signo positivo de la diferencia en el ítem D9 (Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente) indica que las chicas están más de acuerdo que los chicos con el contenido de esta frase, de modo que las chicas muestran una mayor exigencia que los chicos con los logros actuales en la protección ambiental. Por tanto, las chicas consideran que debemos preocuparnos más por proteger el ambiente que los chicos.

Otras dos cuestiones redactadas negativamente (*D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío* y *D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales*) muestran valores negativos del tamaño del efecto grandes, aunque ligeramente inferiores al umbral de relevancia (0.30), que quiere decir que las chicas están más en desacuerdo que los chicos. Como el contenido de las cuestiones es negativo, la interpretación de estas grandes diferencias negativas es que las chicas rechazan que más que los chicos que las amenazas al ambiente no sean un asunto personal y que la gente se preocupa ya demasiado por los problemas ambientales, es decir, las chicas exhiben unas actitudes más pro-ambientales que los chicos también en estas dos frases.

Analizando el conjunto de las cuestiones de la escala se observa que las chicas obtienen promedios superiores a los chicos en las frases de contenido positivo y promedios inferiores a los chicos en las cuestiones de contenido negativo, por lo que se puede concluir que las chicas demuestran unas actitudes más pro-ambientales que los chicos en todos los aspectos planteados en este cuestionario ambiental.

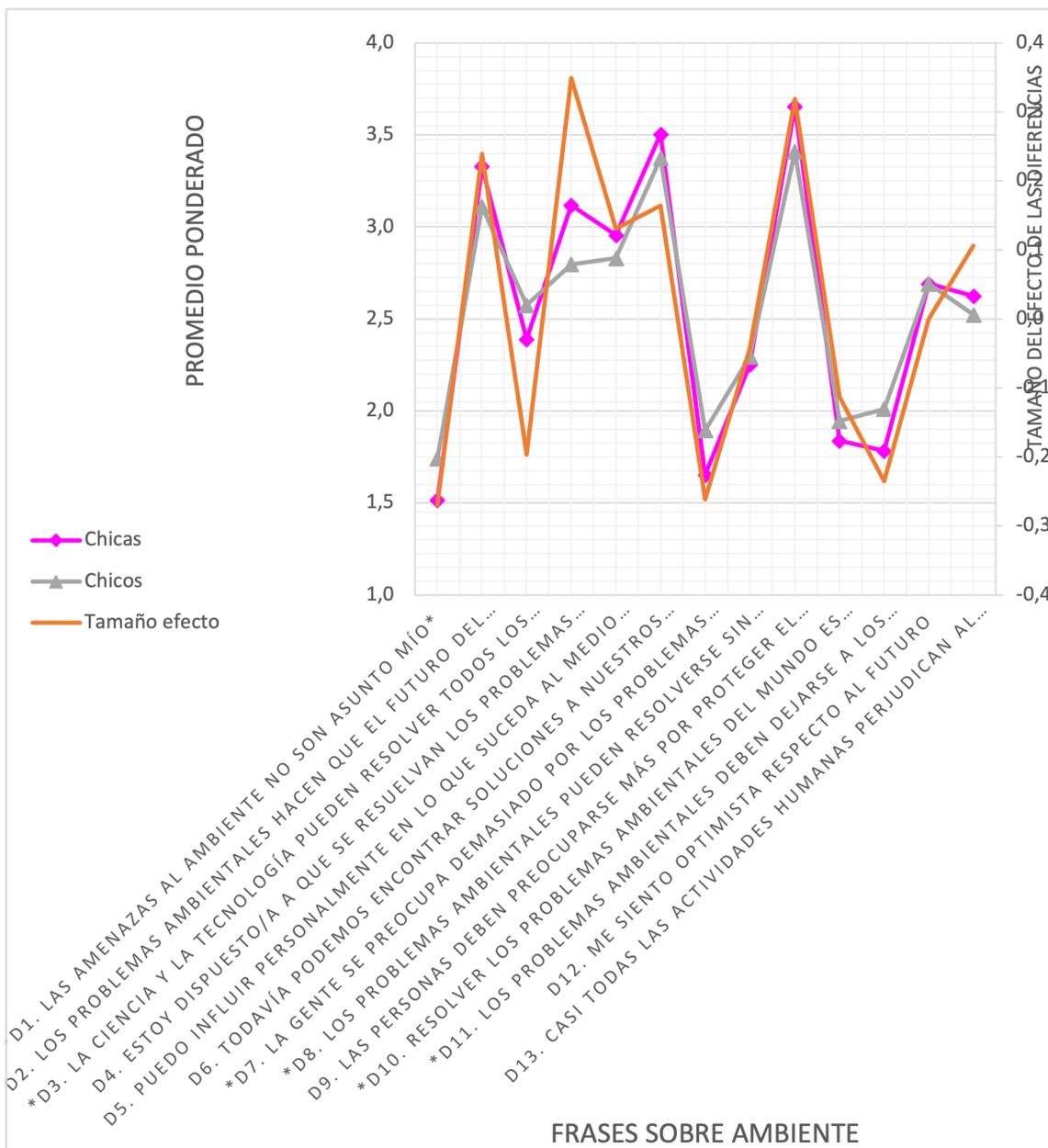


Figura 2. Puntuaciones ponderadas medias de las 13 frases de chicos y chicas (en unidades 1-4 de promedio ponderado representadas en el eje de la izquierda) y valores del tamaño el efecto de las diferencias (chicas-chicos) entre ambas oleadas (representadas en unidades de puntuaciones normalizadas estándar del eje de la derecha).



Conclusiones

La respuesta a la primera pregunta de investigación es afirmativa: los estudiantes tienen una actitud global positiva hacia el ambiente, pues las frases funcionales están por encima del 50% de acuerdo y las disfuncionales por debajo del 50% de acuerdo global como cabría esperar para las actitudes positivas. Además, se identifican los rasgos que concitan el mayor (superior a 80%) y menor acuerdo (50%). Entre las primeras destacan las siguientes frases funcionales: podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales y debemos preocuparnos más por proteger el ambiente, y la frase disfuncional de que las amenazas al ambiente no son asunto mío (alto desacuerdo). La frase con el acuerdo más bajo (50%) refiere que la ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales. Algunos de estos resultados coinciden con resultados similares informados en otras encuestas de opinión pública (CIS, 2020; European Union, 2014).

La respuesta a la segunda pregunta de investigación es negativa: las diferencias de las actitudes ambientales actuales respecto al inicio del siglo XXI no son relevantes, pues los tamaños del efecto de las diferencias encontrados son inferiores a .30 en la gran mayoría de cuestiones. Este patrón de escaso cambio de las actitudes ambientales es semejante a los resultados de Noruega, presentados por Aschim et al. (2021), y que ratifican que no difieren demasiado de sus resultados obtenidos en ROSE-2002 (Manassero & Vázquez, 2007; Sjøberg & Schreiner, 2019).

La respuesta a la tercera pregunta de investigación es positiva, pues las chicas demuestran unas actitudes más pro-ambientales que los chicos en todas las cuestiones planteadas en este cuestionario ambiental, pues las chicas obtienen promedios superiores a los chicos en las frases de contenido positivo y promedios inferiores a los chicos en las cuestiones de contenido negativo. Además, estas diferencias son muy relevantes en dos cuestiones y cercanas al umbral de relevancia en otras dos cuestiones más.

Estos hallazgos aún dejan lugar para descubrir objetivos de mejora para la EDS, tratando de aumentar los puntajes de aquellos aspectos que se valoran más bajo. Por ejemplo, la frase con el acuerdo más bajo (ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales) retan a la EDS a generar actitudes menos ingenuas y más realistas en relación el papel de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas y cuestiones socio-científicas. La generación de actitudes más apropiadas en esta cuestión está muy ligada a dos amplios retos aún pendientes en la educación científica. Por un lado, lograr un conocimiento más adecuado de la naturaleza de la ciencia y la tecnología como base para esclarecer su papel en la sociedad (Manassero & Vázquez, 2019); por otro lado, este tema resulta hoy más acuciante, si cabe, por el protagonismo en los medios de las proclamas tóxicas de los diversos grupos anti-ciencia (antivacunas, negacionistas y pseudociencias), que aprovechando el marco actual de la pandemia COVID19 y la potencia de la comunicación en redes sociales, frecuentemente contribuyen a deformar las actitudes de los jóvenes y, desde luego, a embarrar el campo ambiental y oscurecer los problemas, más que a clarificarlos y a facilitar las soluciones adecuadas, ante los cuales, la educación del pensamiento crítico y científico parece el antídoto educativo más adecuado (O'Brien et al., 2021; Manassero-Mas & Vázquez-Alonso, 2020).



La principal limitación de este estudio es que la muestra no es todavía definitiva, por lo que estos resultados son provisionales, aunque se espera la confirmación de estos resultados con muestras futuras más grandes y representativas, a medida que avance el proyecto ROSES (Jidesjö et al., 2021).

Otra limitación surge de la estructura del grupo diana de participantes a quienes va dirigida la encuesta de este estudio (estudiantes jóvenes de 15 años), porque habitualmente no forman parte de los diseños muestrales de las encuestas demoscópicas y porque la edad de los participantes plantea un problema ampliamente reconocido de las escalas actitudinales (Summers & Abd-El-Khalick, 2018). El grupo diana condiciona la estructura de la encuesta ambiental, que afronta aspectos generales de la implicación social y personal en la solución de los problemas ambientales, pero no entra en la consideración de acciones y políticas concretas relativas a las numerosas cuestiones ambientales específicas y controvertidas que se suelen plantear en las sociedades actuales, desde los organismos genéticamente modificados hasta las políticas para combatir el calentamiento global, y que son temas habitualmente considerados en las encuestas demoscópicas dirigidas a adultos.

Finalmente, otra limitación de este estudio se deriva de la limitación de extensión de esta publicación, por lo que solo presenta el diagnóstico de las actitudes ambientales de los estudiantes de 15 años, dejando a la validación y fiabilidad de la escala utilizada para el diagnóstico para desarrollar en un futuro inmediato, como suele ser práctica habitual en la comunicación de la investigación (Summers & Abd-El-Khalick, 2018, 2019).

Financiamiento

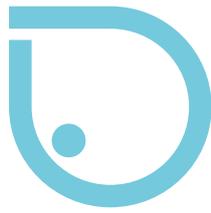
Ayuda PID2020-114191RB-I00 financiada por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

Referencias bibliográficas

- Amérigo, M., García, J. A. Côrtes, P. L. (2017). Analysis of environmental attitudes and behaviors: An exploratory study with a sample of Brazilian University Students. *Ambiente & Sociedade*, 20(3), 1-20. DOI:10.1590/1809-4422asoc300r1v2032017
- Aschim, E. L., Bjar, H., & Aae, R. (2021). Changes in Norwegian Students' Interest in Science, Technology and Environment. IOSTE Conference 2020, Daegu, Korea. https://conf.ioste2020korea.kr/cms/index.php/2021/02/01/ioste2020_op_229/
- Becker, B. J. (1989). Gender and science achievement: A reanalysis of studies from two meta-analyses. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 141–169. doi: 10.1002/tea.3660260206
- Brotman, J., & Moore, F. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971–1002. doi: 10.1002/tea.20241
- Carson, R. (1980). *Silent Spring*. Houghton Mifflin Harcourt.
- CIS Centro de Investigaciones Sociológicas (2020). Barómetro de enero 2020. Estudio nº 3271. Centro de Investigaciones Sociológicas. http://www.cis.es/cis/export/sites/default/- Archivos/Marginales/3260_3279/3271/es3271mar.pdf. [2]



- Corraliza, J. A. & Martin, R. (2000). Estilos de vida, actitudes y comportamientos ambientales. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 1(1), 31-56.
- Cruz, S. M., & Manata, B. (2020). Measurement of Environmental Concern: A Review and Analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 363. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2020.00363/BIBTEX>
- European Union (2014). *Attitudes of European citizens towards the environment*. European Commission. <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/c138fd8e-d160-4218-bbd5-ecd2e0305d29/language-en>
- Franzen, A., & Vogl, D. (2013). Two decades of measuring environmental attitudes: A comparative analysis of 33 countries. *Global Environmental Change*, 23(5), 1001-1008.
- García-Mira, R., & Real-Deus, E. (2001). Valores, actitudes y creencias: hacia un modelo predictivo del ambientalismo. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 2(1), 21-43.
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2019). La comprensión e impulso de la Sostenibilidad: un requisito imprescindible para una acción educativa y ciudadana eficaz. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1(2), 2101. doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i2.2101
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Ideara (2021). La sociedad española ante el cambio climático. Percepción y comportamientos de la población. https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2021/05/principales_resultados_presentacion_CC_2020.pdf
- Jidesjö, A., & Oskarsson, M., & Westman, A-K. (2021). Trends in Student's Interest in Science and Technology: Developments and Results from the Relevance of Science Education Second (Roses) Study. IOSTE Conference 2020, Daegu, Korea. https://conf.ioste2020korea.kr/cms/index.php/2021/02/01/ioste2020_op_210/
- Jucker, R., & Mathar, R. (2015). *Schooling for Sustainable Development in Europe*. Springer.
- Manassero-Mas, M. A. & Vázquez-Alonso, A. (2019). Conceptualización y taxonomía para estructurar los conocimientos acerca de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3104. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3104
- Manassero-Mas, M. A., & Vázquez-Alonso, Á. (2020). Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender. *Indagatio*, 12(4), 401-419. <https://doi.org/10.34624%2Fid.v12i4.21808>
- Meira, P. A. (2006). Las ideas de la gente sobre el cambio climático. *Ciclos*, 18, 5-12.
- Molina, M., & Rowland, F. (1974). Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature*, 249, 810-812. <https://doi.org/10.1038/249810a0>
- ONU (2015a). Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible. http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- ONU (2015b). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S
- ONU (2015c). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- O'Brien, T. C., Palmer, R., & Albarracín, D. (2021). Misplaced trust: When trust in science fosters belief in pseudoscience and the benefits of critical evaluation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 96, 104184. <https://doi.org/10.1016/J.JESP.2021.104184>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. doi: 10.1080/0950069032000032199



- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2019). *ROSE (The Relevance of Science Education) The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project. ROSE Final Report, Part 1.* University of Oslo. https://www.academia.edu/40272545/The_ROSE_project_The_development_key_findings_and_impacts_of_an_international_low_cost_comparative_project_Final_Report_Part_1_of_2_
- Solbes, J. & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(3), 337-347.
- Summers, R., & Abd-El-Khalick, F. (2018). Development and Validation of an Instrument to Assess Student Attitudes Toward Science Across Grades 5 Through 10. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(2), 172–205. <https://doi.org/10.1002/tea.21416>
- Summers, R., & Abd-El-Khalick, F. (2019). An exploration of Illinois students' attitudes toward science using multivariate multilevel modeling with a cross-sectional sample of responses from grades 5 through 10. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(8), 1106–1134. <https://doi.org/10.1002/tea.21552>
- UNESCO (2003). Actas de la 32 Conferencias General (1) Resoluciones. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001331/133171e.pdf>.
- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2007). *La relevancia de la educación científica*. Palma: Universitat de les Illes Balears.
- Vesterinen, V-M., Manassero-Mas, M-A. & Vázquez-Alonso, Á. (2014). History, Philosophy, and Sociology of Science and Science-Technology-Society Traditions in Science Education: Continuities and Discontinuities. En M. R. Matthews (ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1895-1925). Springer.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970–1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 387–398. doi: 10.1002/tea.3660320407