

**ESCUELA DE DOCTORADO – DOCTORADO EN EDUCACIÓN**



# Universidad Autónoma de Madrid

**Doctorado en Educación**

**Tesis Doctoral**

**Evaluación del grado de inclusión de la Educación para el Desarrollo  
Sostenible en educación formal**

Estudio presentado para optar al grado de Doctora en Educación por Isabel García García

Directores

Dra. María Clemente Gallardo

Dr. Andrés García Ruiz

Junio de 2021

## RESUMEN

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se ha ido incluyendo en el panorama educativo de forma paulatina. Presenta una nueva forma de ver la formación de la ciudadanía global, introduciendo por primera vez la interdisciplinariedad como algo integrado.

Para promover la implementación de la EDS, en el año 2005 la UNESCO proclamó el comienzo de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible, lo que dio como resultado la elaboración de multitud de informes, investigaciones y materiales relacionados. No obstante, el estilo metodológico que requiere la inclusión de la EDS entra en contradicción con elementos educativos estructurales como las leyes educativas, las ratios, los espacios y los tiempos en las escuelas, la formación del profesorado y los valores de la sociedad, entre otros.

Con el objetivo de conocer si la proclamación de la EDS ha tenido algún impacto educativo en las aulas en España, se han realizado diversos estudios. Se han investigado cuatro unidades de análisis: [1] conocimientos, actitudes y procedimientos del alumnado, [2] conocimientos y experiencias del profesorado, [3] contenido de libros de texto de ciencias naturales de la ESO, [4] inclusión de la EDS en las leyes educativas.

Para ello se realizan análisis cuantitativos (mediante SPSS) y análisis cualitativos. La recogida de datos se realiza mediante entrevistas, cuestionarios y rúbricas.

Los resultados obtenidos permiten obtener una visión panorámica de la situación de la EDS en España en 2018, de modo que profesionales de la educación y de políticas puedan tener un diagnóstico metódico, a partir del cual comenzar a reenfocar la planificación educativa y elaborar nuevos estudios del mismo tipo para mejorar la educación.

*Palabras clave:* Educación para el Desarrollo Sostenible, Desarrollo Sostenible, Educación Secundaria Obligatoria, Formación de Profesorado, Leyes Educativas, Libros de texto.

## **ABSTRACT**

Education for Sustainable Development has come into the educational paradigm step by step. This educational style represents a new approach in which interdisciplinary is found as a key role.

In order to promote the implementation of the ESD, the Decade of Education for Sustainable Development was declared by UNESCO in 2005. Educational resources were mobilized and led to a great amount of reports, researches and school toolkits related to ESD. However, the way ESD should be taught is not compatible with structural elements of education such as educative laws, teacher-student ratio, class duration, places, teacher training or society values among others.

The aim of this research is to determine if the ESD has had any impact in Spanish education and several studies have been conducted so as to corroborate this. Four unities of analysis have been addressed: [1] knowledge, attitude and doings of students, [2] knowledge and experiences of teachers, [3] content of secondary school books of natural science, [4] curricula and its content about SD.

For this, several analysis have been conducted such as quantitative analysis (through SPSS) and qualitative analysis. Interviews, questionnaires and rubrics have been used to gather all the information needed.

The outcome of our research provide an interesting insight of the current (2018) situation of ESD in Spain. Hence, professionals of education and policymakers have a methodic and updated diagnosis which will allow a fresh start in educational planning. Furthermore, this investigation can be used as a template for designing further studies so as to achieve an effective improvement of our education system.

*Keywords:* Education for Sustainable Development, Sustainable Development, Compulsory Secondary Education, Teacher Training, Laws, Text Books.

*A mis padres, y a Marce, por haberse subido conmigo a esta montaña rusa.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Bien es sabido que la realización de una tesis doctoral no es una empresa sencilla. Mi caso no es la excepción. La soledad, el abandono o la incertidumbre, son algunos de los sustantivos sinónimos de este proceso. Por otra parte, gracias a todo el trabajo realizado, he aprendido, de verdad, a realizar una investigación rigurosa, a detectar mis errores con cada vez más facilidad, y a rectificarlos con la información adecuada. También he podido conocer a grandes personas por el camino, con las que he aprendido, disfrutado, y explorado mi pasión por la docencia y la divulgación.

Quería agradecer a mi directora de tesis, María, por embarcarse en esta aventura. También a mi director de tesis, Andrés, por invitarme al mundo de la investigación educativa y respaldar cada una de mis acciones y emprendimientos.

Me gustaría, además, dar reconocimiento a todo el profesorado, y a los institutos que participaron en la investigación. Fueron pocos, pero sin ellos hubiera sido imposible obtener la información.

A Eva Teba, por confiar en mí, dándome la enorme oportunidad de debutar en la educación formal, y por darme tan buenos consejos. A Alfonso, por explicar tan bien, y por animarme a estudiar lo que quería. A Antonio y a todo el personal de la ULL, por su calurosa bienvenida a las Islas y por su gran ayuda, tesón y saber hacer, que son un gran ejemplo. A todo el equipo de Planeta Ciencias, por entender la divulgación científica como algo riguroso, a la par que divertido. Y, por supuesto, a toda la comunidad educativa del gran instituto (en sentido figurado y literal) “IES Magallanes”, por su compromiso con la educación, su empatía y su cariño.

Por supuesto a mi familia y a mis amigas, por escucharme siempre y animarme a no desistir, incluso en los momentos más complicados. Especialmente mi primo Juan David, por haberme acompañado toda la vida, y a mis padres, Isabel y Tomás, por ser el mejor ejemplo de dedicación, esfuerzo y constancia que podría tener.

No puedo dejar de mencionar a Carlos y a Pilar, mi segunda familia, que me acogieron como una más, y me ayudaron en todo lo que necesité. Tengo que dedicar una frase aparte especialmente a Carlos Legna, por haber sido una ayuda tan importante, por sus consejos para mejorar el contenido de esta tesis, por su inmensa sabiduría y su infinita paciencia. Y a Marcelo, porque es realmente el artífice de que no haya abandonado este proyecto durante todo este tiempo. Gracias por tus sugerencias, tus correcciones, tu escucha, tu apoyo, tu cariño, tu paciencia, y especialmente, por entenderme más allá de lo imaginable.

Y finalmente, quería dar las gracias más importantes a todos mis niños y niñas, porque son lo más importante y maravilloso de la educación. He disfrutado, y seguiré disfrutando y aprendiendo, de todas y cada una de las clases que comparto con ellos. Con su entusiasmo, pensamiento crítico y buenas prácticas, no tengo ninguna duda de que harán lo que esté en sus manos, para mejorar la situación que les rodea y hacer de este, un mundo mejor para todos.

## Índice de contenido

Introducción.....	14
Índice de abreviaturas .....	16
Capítulo 1. Marco teórico .....	19
1.1 ¿Cuál es el estado actual del planeta? .....	19
1.1.1 Estado medioambiental del planeta .....	20
1.1.2 La esfera socio-económica y su relación con el entorno natural .....	33
1.1.3 Vínculo entre las esferas socioeconómica y ambiental .....	35
1.1.4 Desafíos y riesgos .....	40
1.2. Desarrollo Sostenible como respuesta.....	43
1.2.1. Evolución del concepto de Desarrollo Sostenible .....	43
1.3 La educación como estrategia para alcanzar el DS.....	65
1.3.1 Objetivo 4. Educación de calidad .....	65
1.3.2 Importancia de la educación en el proceso de cambio de paradigma .....	69
1.3.3 Aportes de la Educación al Desarrollo Sostenible .....	71
1.3.3. Educación para el Desarrollo Sostenible .....	78
1.4 EDS en educación formal, no formal e informal.....	93
1.4.1 Educación no formal e informal .....	94
1.4.2 Educación formal. DEEDS en Educación Primaria y Secundaria .....	95
1.4.3 Propuestas tras la DEEDS.....	97
1.5 Educación Ambiental y perspectiva CTSA .....	99
1.6. Desarrollo Sostenible en la Educación formal española .....	103
1.6.1 De la Educación Ambiental a la Educación para el Desarrollo Sostenible ....	103
1.4.2 Leyes educativas .....	105
1.4.3 Acciones educativas transversales.....	106
1.5 Trabajos prácticos en educación secundaria .....	110
1.6 Tratamiento del DS en libros de texto en España .....	112
Capítulo 2. Objetivos y metodología.....	116
2.1 Hipótesis .....	116
2.2 Objetivos .....	116
2.3 Metodología .....	117
2.3.1 Estudios realizados.....	118
2.3.2 Variables estudiadas .....	120



VARIABLES INDEPENDIENTES .....	121
VARIABLES DEPENDIENTES .....	122
2.3.4 Muestra .....	123
2.3.5 Instrumentos de recogida de información .....	128
2.3.6 Información sobre desarrollo sostenible en los libros de texto .....	162
2.3.7. Leyes educativas .....	168
2.3.8 Técnicas de análisis de datos.....	169
<b>Capítulo 3. Resultados</b> .....	<b>171</b>
3.1 Alumnado.....	171
3.1.1 Índice CAPDS y curso académico .....	172
3.1.2 Rango de respuestas por curso .....	176
3.1.3 Media del índice CAPDS por género .....	177
3.1.4 Titularidad del centro .....	178
3.1.5 Notas medias e índice CAPDS.....	179
3.1.6 Frecuencia de las actividades realizadas en el aula .....	181
3.1.7 Término “Desarrollo Sostenible” .....	184
3.1.8. Problema más grave en el mundo .....	190
3.1.9 Hábitos de consumo .....	193
3.2 Profesorado .....	197
3.2.1 Tipo de título de acceso a la docencia .....	197
3.2.2 Conocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible .....	197
3.2.3 Conocimiento acerca de la economía circular .....	199
3.2.4 Conocimiento de la existencia de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible .....	200
3.2.5 Formación del profesorado sobre Desarrollo Sostenible .....	201
3.2.6 Opiniones del profesorado .....	204
3.3. Libros de texto .....	210
3.3.1 Número de objetivos tratados .....	211
3.3.1.1 Por curso .....	211
3.3.1.2 Número de ODS trabajados por rango de años .....	212
3.3.2 Enfoque .....	216
3.3.4 Presencia del concepto “Desarrollo Sostenible” .....	221
3.3.5 Actividades relacionadas con el DS .....	225
3.3.6 Ubicación en el tema de contenidos relacionados con el DS.....	227

3.3.7 Profundidad en los ODS trabajados .....	227
3.3.8. Ubicación de los ODS trabajados .....	235
3.3.9 Temas holísticos y reduccionistas .....	238
3.4 Leyes educativas y desarrollo sostenible .....	239
3.4.1 Presencia de términos relacionados con el desarrollo sostenible por ley educativa .....	240
3.4.2 Desarrollo Sostenible por asignaturas .....	242
3.4.3 LOMLOE .....	248
<b>Capítulo 4. Conclusiones</b> .....	<b>251</b>
4.1 Alumnado .....	251
4.2 Profesorado .....	258
4.3 Libros de texto .....	260
4.4 Leyes educativas .....	264
4.5 Relación entre los datos obtenidos e interpretación sistémica .....	265
4.5.1 Relación entre los datos obtenidos .....	265
4.5.2 Modelo Cualitativo. La Interpretación sistémica .....	267
4.6 Propuesta educativa .....	274
4.6.1 Contenidos, conceptos y organización del aula .....	275
4.6.2 Propuesta didáctica .....	278
4.7 Proyecciones futuras .....	278
4.8 Comentario final .....	279
<b>Bibliografía</b> .....	<b>283</b>

## Introducción

*“[...] lo que nos une como especie nos acaba dividiendo como grupo, hasta acabar en una inevitable diferenciación entre “nosotros” y “ellos”. Estamos empeñados en vivir en un sistema contrario a nuestra propia biología [...] somos monos intentando vivir como hormigas.”*

Marcelo Legna, *El otro lado* (2016, p. 128)

Desde los albores de la humanidad, de manera general nuestra especie se ha relacionado con el entorno de una forma desigual, jerárquica y en muchos casos, prepotente. Actuamos con la confianza de que podemos tomar los recursos de nuestro alrededor a nuestro antojo, sin medida y sin control. Desarrollamos tecnología enfocada a la extracción de recursos, la medicina, o el confort, para mejorar exclusivamente el bienestar de una única especie de ser vivo, la nuestra, creando una sensación falaz de separación del ecosistema del que formamos parte, olvidándonos de que somos mucho más dependientes del entorno natural que de nuestras creaciones artificiales. Tenemos normalizado un estilo de vida egoísta, no solo con la naturaleza que nos mantiene con vida, consumiendo sin medida y contaminando sin darnos cuenta, sino con el propio ser humano. No podemos obviar el hecho de que nos explotamos, como cualquier otro recurso, y deshumanizamos a nuestros iguales.

Sin embargo, todos estos comportamientos destructivos se pueden revertir con una gran herramienta que ha demostrado una elevada eficacia en otros temas. Estamos hablando de la educación.

Pese a que la educación en España no goza de una inversión suficiente por parte de los presupuestos generales del Estado y no se proveen los recursos suficientes para que la educación, especialmente la pública, sea un elemento igualador efectivo entre los estudiantes de diversos contextos socio-económicos, es reseñable la cantidad de páginas y minutos que se invierten en política para discutir sobre qué contenidos deberían impartirse y el poco tiempo que se dedica a cómo. Sabemos que en multitud de ocasiones se ha usado la educación para

instalar en la sociedad una idea (normalmente moralmente cuestionable) con bastante éxito. ¿Qué sería de la humanidad si la educación se enfocase realmente a mejorar las relaciones humanas, y comprender la importancia de un vínculo sano y sostenible con el medio ambiente?

Como se expone a lo largo de los capítulos de la presente tesis, estamos inmersos en el periodo inicial de un declive medioambiental que aumenta exponencialmente. Es de conocimiento general que el comportamiento del ser humano es el principal responsable de esta situación. La solución parece, a todas luces, muy sencilla. Es fundamental enfocar la educación para que las personas que la reciben sean conscientes del mundo en el que viven, sepan de dónde salen los materiales y recursos que utilizan, y aprendan a relacionarse con su entorno de una forma consciente, responsable y sostenible.

Así nace la Educación para el Desarrollo Sostenible, un tipo de educación interdisciplinar que implica la interconexión entre las acciones, en los ámbitos ya mencionados. Multitud de autores y organizaciones están de acuerdo en que esta forma de plantear la educación permite al alumnado (en el caso de la educación formal) y al resto de personas (en el caso de la educación no formal e informal) comprender la inevitable interconexión existente entre lo que hacemos a nivel social y económico, lo que ocurre a nivel ambiental, y viceversa.

Conseguir una ciudadanía que comprenda y defienda los derechos humanos y el desarrollo sostenible, abre la puerta a que los profesionales del futuro desarrollen tecnologías acordes con el medio ambiente, creen materiales ambientalmente sanos, planifiquen asentamientos humanos estables y organizados, implementen el residuo cero en sus naciones y promuevan una sociedad justa y equitativa.

A lo largo de las siguientes páginas, se exploran los diferentes intentos de conseguir esta educación, sus aciertos, sus fallos y cómo enmendarlos. Haciendo hincapié, en que lo más importante para marcar el punto de partida, es un diagnóstico integral de la situación educativa actual.

## Índice de abreviaturas

ACNUR. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados

CAM. Comunidad Autónoma de Madrid

CAP. Certificado de Aptitud Profesional

CAPDS. Conocimientos Actitudes y Procedimientos en Desarrollo Sostenible

CMDS. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible

CNUMAD. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo

COVID-19. Coronavirus Disease 2019

CTSA. Ciencia Tecnología Sociedad Ambiente

DEDS. Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible

DS. Desarrollo Sostenible

EA. Educación Ambiental

EC. Economía Circular

EDS. Educación para el Desarrollo Sostenible

ESenRed. Escuelas hacia la Sostenibilidad en Red

ESO. Educación Secundaria Obligatoria

ETS. Enfermedades de Transmisión Sexual

GAP. Plan de Aplicación Global

GEI. Gases de efecto invernadero

I+D+i. Investigación, Desarrollo e Innovación

iDMC. Centro de Monitoreo de Desplazamiento Interno

IPCC. Panel Intergubernamental del Cambio Climático

LOE. Ley Orgánica de Educación

LOGSE. Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo

LOMCE. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa

MESOB. Máster de Formación de Profesorado de ESO y Bachillerato

NASA. Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio

NESI. Nueva Economía e Innovación Social.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ODM. Objetivos de Desarrollo de Milenio

ODS. Objetivos de Desarrollo Sostenible

OEI. Organización de Estados Iberoamericanos

OMS. Organización Mundial de la Salud

ONG. Organización No Gubernamental

ONU. Organización de las Naciones Unidas

PIB. Producto Interior Bruto

PISA. Informe del Programa internacional para la Evaluación de Estudiantes

PNUD. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RCP. Trayectoria de Concentración Representativa

RedECOS. Red Canaria de Centros Educativos para la Sostenibilidad

REDS. Red Española de Desarrollo Sostenible

SDSN. Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible

SETEM. Servicio Tercer Mundo

SIDA. Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida

SPSS. Statistical Package for the Social Sciences

TIC. Tecnologías de la Información y la Comunicación

UCS. Unión de Científicos Preocupados (Union of Concerned Scientist)

UIS. Instituto de Estadística de la UNESCO

UNCTAD. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura

WCED. Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo

WEF. Foro Económico Mundial

WWF. World Wildlife Fund

## Capítulo 1. Marco teórico

No podemos comenzar esta tesis sin describir, aunque sea brevemente, la situación actual del estado de nuestro planeta en relación con la supervivencia de nuestra especie, ya que la finalidad del presente trabajo es tratar los vínculos entre la educación y el desarrollo sostenible, temas cruciales para la supervivencia y bienestar de la humanidad. Por esta razón, se tratará en la primera sección de este capítulo la cuestión del estado del planeta en relación con el medio ambiente, lo cual nos permitirá abordar, en el apartado siguiente, el marco teórico, dividido en tres secciones.

En la primera de ellas revisaremos la evolución de las ideas en torno al concepto de desarrollo sostenible y las propuestas que se han tratado de llevar a cabo para alcanzarlo.

En la segunda sección nos centraremos en la importancia de la educación para avanzar con paso seguro y firme hacia un nuevo paradigma de desarrollo sostenible que nos permita convivir en armonía con nuestro entorno y con nosotros mismos, resolviendo los problemas a los que se enfrenta la humanidad como el cambio climático, la contaminación o los conflictos sociales.

Finalmente, ahondaremos en el ámbito educativo y como desde este se ha trabajado para contribuir a que la sociedad tenga las herramientas necesarias para actuar de manera responsable con la situación actual.

### 1.1 ¿Cuál es el estado actual del planeta?

Al hablar del estado del planeta, generalmente nos referimos a su estado medioambiental. No obstante, no podemos dejar de incluir como seres humanos que somos, el estado del ser humano en relación con el planeta, puesto que las personas, como usufructuarias del entorno natural, interactuamos con él y lo influimos y nos vemos influidos por sus características y los cambios que se produzcan. Hay cambios momentáneos como pueden ser catástrofes naturales



(tsunamis, terremotos, erupciones volcánicas o huracanes) o enfermedades, que no derivan en una profunda alteración de las características ambientales a las que el ser humano, como especie, está adaptado. Lógicamente, somos conocedores de que estos desastres naturales desembocan en tragedias por suponer graves pérdidas personales. Sin embargo a lo largo de los últimos dos siglos, la relación del ser humano con el entorno ha provocado que poco a poco esas características ambientales a las que el ser humano, como especie, está adaptado, estén cambiando paulatinamente hacia unos niveles que afectan con contundencia a nuestro planeta y, por ello, a nuestra supervivencia (aumentan las temperaturas, el nivel del mar, acidificación del océano, disminución de la flora y la fauna, etc). Todo ello mientras entre nosotros mismos generamos desigualdades sociales y conflictos que, si bien siempre han existido, actualmente se nos hacen más evidentes gracias a la educación, a la investigación y a los medios de comunicación e internet.

Es por ello por lo que dividiremos la explicación del estado actual del planeta en dos grandes grupos estrechamente relacionados:

- El estado medioambiental.
- El estado socio-económico y su interacción con el medio ambiente.

### 1.1.1 Estado medioambiental del planeta

A lo largo de nuestra historia reciente se han producido diversas llamadas de atención acerca del estado medioambiental del planeta. Uno de los más representativos fue realizado por la Unión de Científicos Preocupados (UCS por sus siglas en inglés) en 1992 denominado “Una advertencia de los científicos del mundo a la humanidad”, firmado por los miembros de dicha unión y más de 1700 profesionales de la ciencia (Kendall, H. W., 2000), incluyendo una mayoría de los premios Nobel en este campo (Ripple, W, J., *et al.* 2017). En su llamado, ponían de relieve

el profundo deterioro medioambiental que se estaba produciendo (o potencialmente se iba a producir) como: la aceleración del cambio climático, la pérdida de bosques y biodiversidad, destrucción de la capa de ozono, etc. Describían, además, cómo estamos acercándonos a los límites que la biosfera puede tolerar sin sufrir daños irreversibles.

25 años después (en 2017), más de 15000 científicos se volvieron a reunir para realizar un diagnóstico de la situación actual y emitir un segundo aviso a la comunidad internacional (Ripple, W, J., *et al.* 2017). Dicho informe explicaba que no solo no se habían conseguido mejoras, sino que se había empeorado en muchos de los aspectos estudiados en 1992, como por ejemplo la pérdida de la biodiversidad, el aumento de los gases de efecto invernadero, la disminución del agua dulce disponible o la disminución de la masa forestal (Figura 1.1.1.1).

Sin embargo, no solo ha sido este conjunto de científicos el que ha realizado estudios y meta-análisis de estudios para poner de manifiesto los problemas globales ambientales. Del mismo modo, desde la Organización de las Naciones Unidas (ONU en adelante) (2015a), mediante los informes elaborados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (1990, 1992, 1996, 2001, 2007, 2015) (IPCC por sus siglas en inglés) se afirma que peligra la supervivencia de muchas sociedades y de los sistemas biológicos del planeta debido a la explotación insostenible de los recursos naturales, los conflictos bélicos y el cambio climático, entre otros.

Pese a los avisos de la comunidad científica desde que comenzaron a elaborarse estos informes en el año 1990, y a excepción de la estabilización de la capa de ozono (ONU, 2015a; Ripple, W, J., *et al.* 2017; IPCC, 2014), que se está recuperando progresivamente, no sólo no se han conseguido progresos, sino que el ritmo de degradación ha ido en aumento en los últimos años (Figura 1.1.1.1).

A medida que ha avanzado la degradación del entorno natural en los últimos tiempos, ha aumentado el nivel de confianza (un 95%) que sitúa, a la especie humana, como origen de todos estos cambios (IPCC, 2014).

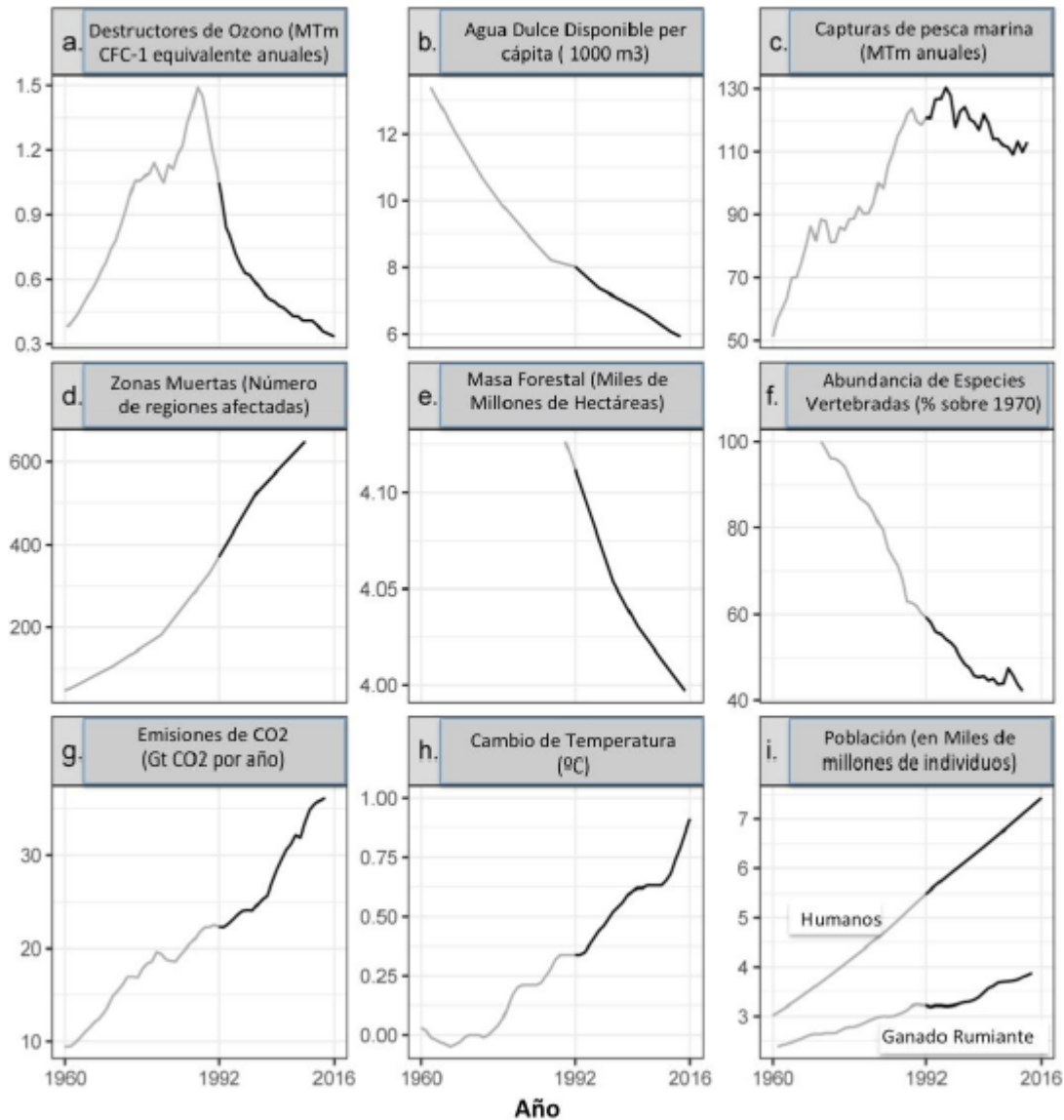


Figura 1.1.1.1. Tendencia a lo largo del tiempo de las variables ambientales identificadas en la Advertencia de 1992 de la Comunidad Científica a la Humanidad. Fuente Ripple, W, J., et al. 2017. “Los años anteriores a la Advertencia de 1992 se muestran mediante una línea gris y los posteriores mediante una línea negra. (a) Muestra las emisiones globales de gases halógenos, que destruyen la capa de ozono de la estratosfera, suponiendo que los niveles naturales de emisión son constantes a razón de 0,11 millones de toneladas anuales (MTm/a) de CFC-11 equivalente. En (c) se muestra cómo las capturas globales de pesca marina han ido descendiendo desde mediados los 1990s mientras que, simultáneamente, los esfuerzos pesqueros han aumentado de manera constante. El indicador de abundancia de vertebrados mostrado en (f), aunque ha sido ajustado por sesgos de tipo geográfico y taxonómico, incorpora relativamente pocos datos de los países en desarrollo, donde hay menos estudios; entre 1970 y 2012, el número de especies de vertebrados se redujo un 58%, con poblaciones que se redujeron en el 81% las especies de agua dulce, 36% las especies marinas y 35% las especies

terrestres (ver tabla suplementaria S1). En (h) se muestran los cambios en la temperatura superficial, tomando medias de 5 años. En (i) se muestra la evolución de la población humana en miles de millones y de ganado rumiante, que incluye vacas, ovejas, cabras y búfalos. Noten que los ejes Y de las gráficas no empiezan en cero y que hay que analizar los rangos de datos para interpretar cada gráfica. Los cambios en porcentaje, desde 1992, para las variables de cada panel, incluyen (a) -68.1%, (b) -26.1%, (c) -6.4%, (d) +75.3%, (e) -2.8%, (f) -28.9%, (g) +62.1%, (h) +167.6%, (i) humanos: +35.5%; ganado rumiante: +20.5%". Fuente datos e imagen Ripple, W, J., et al. 2017.

#### *1.1.1.2 Interacciones socioeconómicas y ambientales. El modelo de producción y consumo*

En los últimos años, el elemento de cambio que más repercusión mediática está obteniendo es, junto a la contaminación por plásticos, el Cambio Climático. Este Cambio Climático es consecuencia del exceso de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI en adelante), que acentúan este efecto. Esta intensificación del efecto invernadero ha sido provocada por el modelo de energético y de producción y consumo predominante desde la revolución industrial. Dicho modelo se basa en la obtención de materias primas, elaboración de los productos, transporte, compra y por último desecho de los mismos, acumulando la mayor parte de estos residuos en el medio. Todos estos pasos generan GEI (ya sea en la extracción, mediante máquinas que necesitan combustible, fábricas en la que se realizan las manufacturas o transporte al punto de venta). Al no reutilizar los materiales, se deben volver a extraer materias primas y volver a comenzar todo el proceso, generando de nuevo grandes cantidades de GEI y produciendo cada vez más desechos. Este tipo de modelo se denomina también economía lineal.

La economía lineal no solo supone la acumulación de residuos y gasto de energía, pues si no se tiene en cuenta la tasa de reposición de las materias primas, el recurso puede llegar a desaparecer. Lo cual afectará al delicado equilibrio de los ecosistemas explotados, con consecuencias generalmente negativas como: desaparición de especies, cambios en los patrones de comportamiento en animales, contaminación derivada de la explotación, etc. Consecuencias que, inevitablemente, sufrirá también el ser humano. Consecuencias, agravadas a su vez, por el crecimiento demográfico.

### *1.1.1.3 ¿Por qué estos problemas? Los límites físicos del planeta*

El planeta Tierra es finito, esto es, el espacio y los recursos que se encuentran en él son limitados. La superficie de La Tierra es de 510,1 millones de km<sup>2</sup>, de los cuales el 70% está compuesto por mares y océanos, dejando unos 153,03 millones de km<sup>2</sup> de zona terrestre. Si restamos zonas de climas extremos, alta montaña y parajes yermos, obtenemos un pequeño porcentaje de territorio apto para la vida humana. Siguiendo esta premisa, sucede lo mismo con el resto de especies de seres vivos, cada una tiene sus espacios óptimos, es decir, sus hábitats y nichos ecológicos.

La población humana actual está a punto de alcanzar los 8 mil millones de habitantes. Podemos acceder a estos datos en la página web [countrysimetersinfo.com](http://countrysimetersinfo.com) (7.721.086.925 consultado el 22 de julio de 2019) y continúa creciendo a un ritmo de un individuo por segundo (en función de los nacimientos y fallecimientos que se registran). Se comprueba que el crecimiento poblacional durante el día de hoy (22 de julio de 2019) ha sido de 245.000 (worldometers, 2019; countrysimetersinfo, 2019). La población mundial ha aumentado desde 1951 hasta 2019 en 5.128.301.583 personas (ONU, 2019a) aunque ha disminuido su tasa de crecimiento (figura 1.1.1.3.1).

A lo largo de la historia de la humanidad, nuestra especie ha ido modificando y extrayendo recursos del entorno para cubrir sus necesidades. Con el desarrollo de la tecnología y el creciente número de individuos, ha ido cambiando la relación del ser humano con el medio. Así pues, en el Paleolítico la interacción con el ambiente era muy similar al resto de especies animales, pero con la llegada del sedentarismo, la agricultura y la ganadería, comenzaron las verdaderas modificaciones del entorno, las cuales aumentaron radicalmente en los siglos XIX y XX, con la llegada de la medicina moderna, la mejora de los transportes, el aumento poblacional y la revolución industrial.

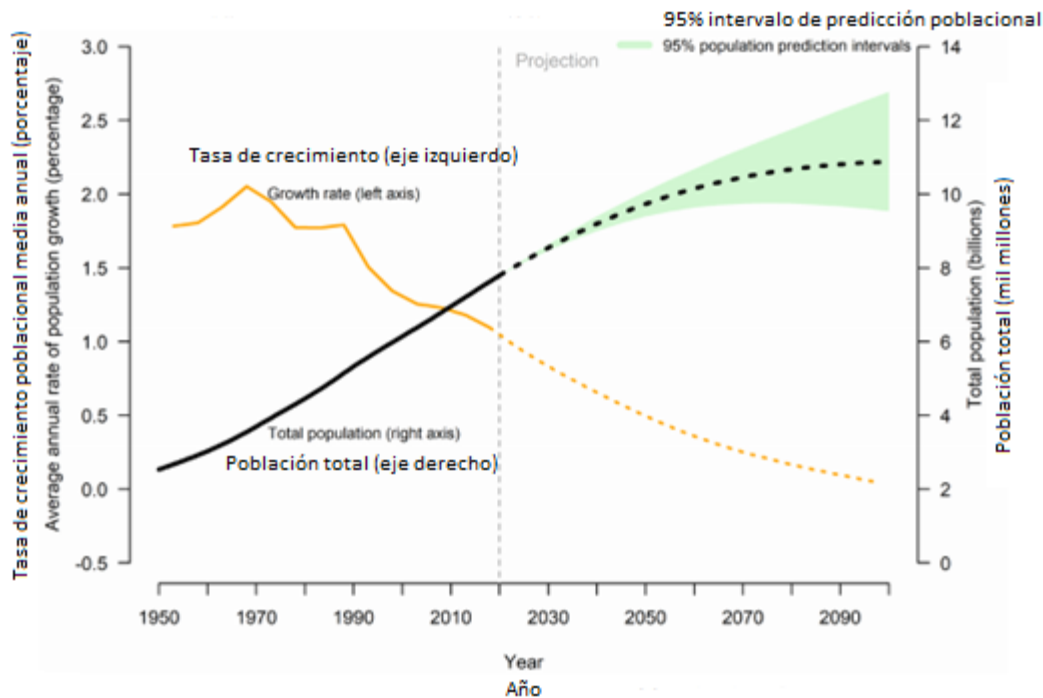


Figura 1.1.1.3.1. Tamaño poblacional y tasa de crecimiento anual en el mundo. Fuente: Naciones Unidas. Departamento de Economía y Asuntos Sociales. División de población (2019). Proyecciones de la población global de 2019. Traducción propia.

Los avances tecnológicos son fundamentales para la mejora de la calidad de vida de las personas, no obstante dichos avances tecnológicos deben usarse de manera responsable, de modo que no se perjudique a largo plazo más de lo que se soluciona a corto plazo.

Es evidente que a mayor número de personas, mayor demanda de recursos. Cuando la extracción de dichos recursos es superior a su tiempo de reposición, afectamos profundamente el entorno que está siendo explotado, con la consecuente disminución e incluso desaparición de dichos recursos. Como hemos visto anteriormente, el crecimiento poblacional no solo no cesa, sino que sigue creciendo (figura 1.1.1.3.1), por lo tanto la demanda de recursos es cada vez mayor, y más teniendo en cuenta la cantidad de productos y energía que utilizamos, especialmente, en los países desarrollados (telecomunicaciones, vestimenta, envases, etc.).

El futuro de una población de seres vivos creciente que agota los recursos del lugar en el que vive (en nuestro caso, La Tierra), no es nada halagüeño. Podemos poner como ejemplo el caso de los renos de la isla de St. Matthew en Alaska. En el año 1944 fueron liberados

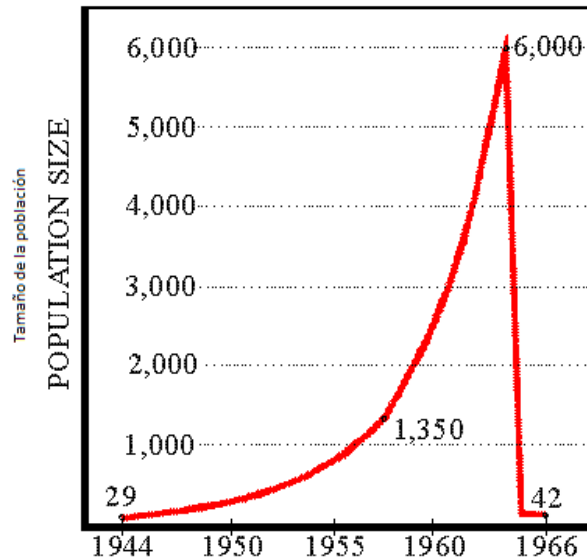


Figura 1.1.1.3.2. Cambios en la población de renos entre los años 1944 y 1966 en la isla de St. Matthew. Fuente: Klein, D.R. (1968). Traducción propia.

en esta isla 5 machos y 24 hembras de reno por la guardia costera de Estados Unidos, con el objetivo de que los soldados destinados en tal lugar tuvieran una reserva de carne, es decir, para ser cazados. Poco después los humanos abandonaron el lugar, quedando deshabitado de nuestra especie desde ese momento. En el ecosistema de la isla no había depredadores naturales para el reno. Por este motivo y debido a la abundancia de vegetación (tundra), los renos se reprodujeron con mucho éxito. En 1957 la población estaba en perfecto estado de salud (figura 1.1.1.3.2), excediendo incluso en tamaño y peso a los renos domésticos.

Llegado cierto punto, sobrepasaron la cantidad de renos que la flora de la isla podía soportar (llamada capacidad de carga), creando un desequilibrio ya que la población continuaba creciendo, mientras la tundra había comenzado a reducirse. Sin embargo, poco tiempo después, en 1963, la sobrepoblación ya era patente, había 42 renos por cada 1'6 km<sup>2</sup>. En este año se observó una desaceleración del aumento poblacional. En esta etapa la sobrepoblación de renos no sólo disminuyó su propio éxito reproductivo (aumentando el porcentaje de adultos respecto de jóvenes), sino que cambió físicamente a los renos (bajando notablemente de peso y de estatura media) y la vegetación de la isla comenzó a escasear. Fue entonces, en 1964, cuando finalmente la población de renos se topó con su límite, acabaron con los recursos y comenzaron a morir de

hambre, pasando así, en menos de un año, de una población de 6000, a sólo 42 (figura 1.1.1.3.2). Posteriormente, en 1980, otra visita de los científicos a la isla confirmó que ya no quedaba ningún reno vivo.

Estos renos provocaron un fuerte impacto en el ecosistema de la isla que desembocó en la desaparición de la vegetación, recurso que necesitaban para sobrevivir y que, debido a la sobre explotación, finalmente acabó con la población de renos.

Se observan ciertas similitudes en el caso de los renos de la isla de St. Matthew y los seres humanos en el planeta Tierra. En ambos casos la población ha aumentado constantemente a expensas de los recursos de los que disponemos y en ambos casos ese exceso de población y la tasa de extracción de recursos provocó un profundo desequilibrio en el ecosistema. En el caso de los renos, este profundo desequilibrio fue la desaparición de la tundra, lo que acarrió la muerte por inanición, enfermedades o parásitos de los renos del lugar. En el caso del ser humano pondremos como ejemplo de impacto local que ha provocado problemas globales, la contaminación atmosférica y el cambio climático. Debemos puntualizar, además, que aunque no todos los seres humanos del planeta están provocando estos cambios, todos nosotros sufriremos las consecuencias de los cambios globales que están aconteciendo.

#### *1.1.1.4 El caso del cambio climático*

El punto de inflexión en la relación medio ambiente-ser humano comenzó en el siglo XVIII con la Revolución Industrial. Es sabido que durante este periodo se produjeron grandes avances en la eficiencia de los sistemas de manufactura y producción material gracias al uso de máquinas que se nutrían de combustibles fósiles como el carbón.

Aunque este lapso de tiempo supuso una mejora en la calidad de vida de un gran número de personas en los países industrializados, la falta de previsión y el desconocimiento sobre el alcance de tal cambio socioeconómico desembocó, con el paso de los años, en un desastre



ecológico sin precedentes debido a la emisión de los GEI como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ) o el metano ( $\text{CH}_4$ ). Además, la presencia de estos gases ha experimentado un gran aumento desde el comienzo de dicho periodo (IPCC, 2014) (Figura 1.1.1.4.1), lo que implica un crecimiento progresivo de la temperatura media global (ONU, 2019b). Se han relacionado científicamente varios hechos a este respecto (IPCC, 2014):

- “La concentración de GEI en la atmósfera terrestre está directamente relacionada con la temperatura media mundial de la Tierra;
- Esta concentración ha ido aumentando progresivamente desde la Revolución Industrial y, con ella, la temperatura mundial;
- El GEI más abundante y que representa alrededor de dos tercios de todos los tipos de GEI, es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), resultado de la quema de combustibles fósiles.”

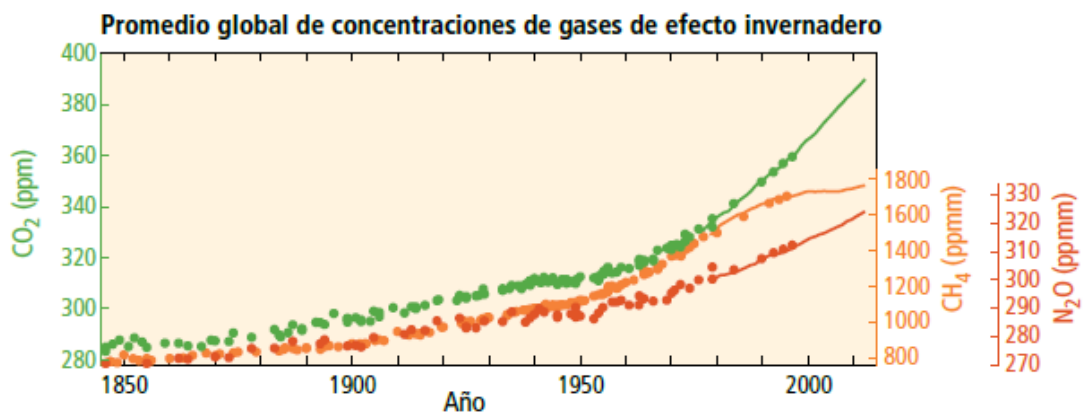


Figura 1.1.1.4.1. Aumento de las concentraciones de GEI. Fuente: Informe IPCC (2014)

Desde 1880 hasta 2012, la temperatura media ascendió unos  $0,85^\circ\text{C}$  (IPCC, 2014), sin embargo, en 2018 el aumento de la temperatura media con respecto a 1880 ascendía a  $1^\circ\text{C}$  (IPCC, 2018). La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia (Figura 2.1.1.4.1). Como se dice en el quinto informe del IPCC (2014):

“El calentamiento en el sistema climático es inequívoco, y desde la década de 1950 muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado.”

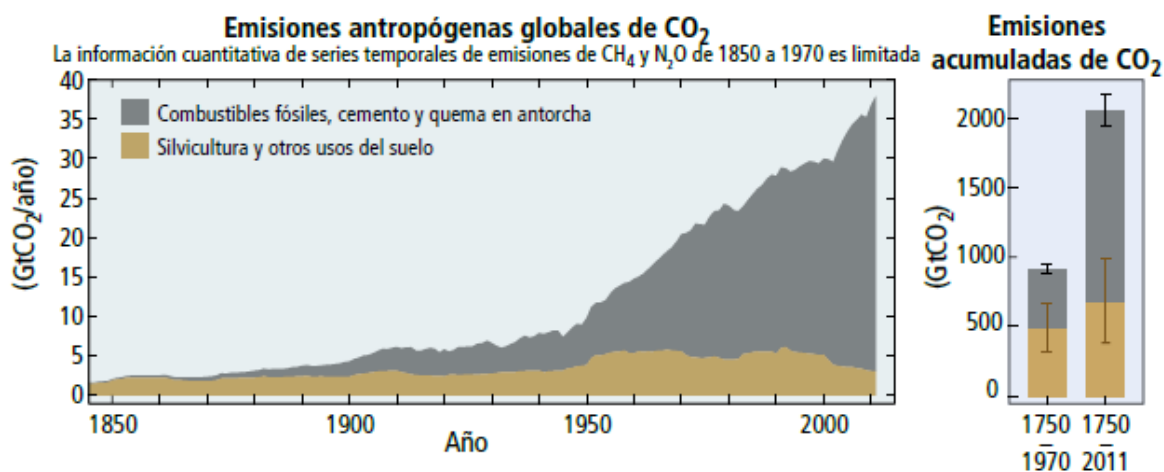


Figura 1.1.1.4.2. Emisiones antropógenas por uso. Fuente: Informe IPCC (2014).

Pero este uso desmedido de los combustibles fósiles (figura 1.1.1.4.2) no sólo afecta al aumento de la concentración de los GEI en la atmósfera. En el mismo informe, se mencionan cambios en la salinidad de las diferentes zonas del océano, volviéndose aún más salinas aquellas en las que predomina la evaporación, mientras que en los lugares donde predominan las precipitaciones, ha sucedido lo contrario. A su vez, la acidez oceánica ha aumentado un 26% desde los comienzos de la era industrial debido a la incorporación de CO<sub>2</sub> en el océano, con consecuencias devastadoras para la vida marina (IPCC, 2014). Por otra parte, en el informe especial que elaboró el IPCC en 2018 se afirmaba que si la temperatura media del planeta se mantiene 1'5°C por encima de niveles preindustriales “disminuirán entre un 70% y un 90%” los arrecifes de coral, mientras que, con una subida superior (que alcance los 2°C) desaparecerían más del 99% de los mismos (IPCC, 2018).

Por su parte, tanto el volumen de los glaciares como el manto de nieve en primavera en el hemisferio norte han ido disminuyendo progresivamente durante las últimas décadas. Además, se ha perdido superficie de hielo marino en un rango de entre 3,5% a 4,1% por decenio desde los años 80. Del mismo modo se ha producido un aumento de 19 cm del nivel del mar desde comienzos del siglo XX.

Así pues, lo que comenzó como un impacto local fruto de la quema de combustibles fósiles como contaminación localizada en ríos, suelos y aire o problemas respiratorios, ha desembocado en un impacto global con las devastadoras consecuencias que se han mencionado en este epígrafe.

Sin embargo, los cambios acontecidos no han comenzado a verse con claridad hasta hace relativamente poco. Un visual ejemplo de este aumento térmico es la noticia de la inundación de la reserva de semillas más grande del mundo. La Bóveda Global de Semillas se encuentra en Svalbard, un archipiélago a medio camino entre la Península Escandinava y Groenlandia, por encima del círculo polar ártico. Fue construida en 2008 y en ella se almacenan las semillas de más de 5000 especies (seedvault.no, 2020). Su misión es conservar el mayor número de especies vegetales posible en caso de catástrofe, o con el objetivo de alimentar a una población mundial que aumenta progresivamente (CropTrust, 2017). La localización de este gran almacén permite que, aunque haya falta de energía en la zona, gracias al permafrost y a las bajas temperaturas, las semillas se mantengan a salvo del deterioro de cualquier tipo. A su vez, asegura que es un lugar protegido de cualquier tipo de inundación, puesto que está a la suficiente distancia del nivel del mar como para mantenerse seca incluso en el peor de los escenarios barajados asociados al cambio climático. Sin embargo, en mayo de 2017 el gobierno noruego (Elcacho, J., 2017) reconocía filtraciones en el túnel principal de la estructura debido al deshielo del permafrost causado por las elevadas temperaturas al final del año más cálido registrado (NASA, 2019), hasta ese momento.

Aunque la noticia anterior nos sirve para poner de relieve la existencia de este derretimiento, no podemos obviar otro de los problemas de fondo derivado de dicho derretimiento, la liberación del metano (CH<sub>4</sub>) que se encuentra en el suelo subyacente. El metano es un gas de efecto invernadero más potente que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Por este motivo, la liberación de las grandes cantidades de dicho gas que se encuentran bajo el hielo del Ártico supondría una aceleración aún mayor del cambio climático por el drástico aumento del efecto invernadero que este aumento de concentración supondría. De hecho, Schuur (2017) indica que:

“Los datos procedentes de numerosos sensores indican que entre el 5 y el 15 por ciento de ese carbono podría liberarse durante este siglo. La emisión del 10 por ciento representaría la incorporación a la atmósfera de entre 130.000 y 160.000 millones de toneladas de carbono, con la consiguiente aceleración del calentamiento global. El mejor modo de evitar que aumente la temperatura del permafrost es reducir el calentamiento general del planeta”. (Schuur, 2017, p.78).

La emisión continuada de estos gases implica futuros impactos graves, generalizados e irreversibles tanto para las personas como para los ecosistemas. Las proyecciones de las emisiones de GEI presentan un amplio margen de variación en función del desarrollo socioeconómico y la política climática (IPCC, 2014). No obstante el cambio climático y sus aspectos relacionados continuarán durante siglos, aunque se detengan las emisiones antropógenas de estas sustancias (IPCC, 2014). Por ello se requieren acciones contundentes, eficaces y rápidas tanto de mitigación como de adaptación. Así, si se disminuyen drásticamente las emisiones de GEI durante las décadas siguientes, se pueden reducir notablemente los riesgos del cambio climático, puesto que se podrá frenar el aumento de las temperaturas en la segunda mitad del siglo XXI y posteriores (IPCC, 2014).

Desde este panel gubernamental se proponen 4 posibles escenarios en función del grado de mitigación global. Todos llevan el nombre RCP (trayectorias de concentración representativas) por sus siglas en inglés:

- RCP 2,6. Escenario de mitigación estricto. En él se detienen las emisiones de CO<sub>2</sub>, por tanto, con la acumulación de dióxido de carbono previa en la atmósfera, la temperatura media esperada se situaría entre los 0'3°C y los 1'7°C en 2100 con respecto a 1986-2005.
- RCP 4,5. Escenario intermedio I. En él las emisiones de dióxido de carbono descienden hasta los niveles de 1950, lo cual implicaría un aumento de la temperatura en entre 1,1°C a 2'6°C en 2100 con respecto a 1986-2005.
- RCP 6,0. Escenario intermedio II. En este escenario las emisiones de CO<sub>2</sub> siguen aumentando pero de forma moderada, lo cual implicaría un aumento de la temperatura en entre 1'4°C a 3'1°C en 2100 con respecto a 1986-2005.
- RCP 8'5. Escenario con un nivel muy alto de emisión de gases de efecto invernadero. Sigue la tendencia actual de emisiones, lo cual implicaría un aumento de la temperatura en entre 2'6°C a 4'8°C en 2100 con respecto a 1986-2005. En este caso, un estudio realizado por WWF en 2018 también predice un aumento de la temperatura de unos 4'5°C aproximadamente para finales del siglo XXI.

Dependiendo de las acciones humanas al respecto de forma local, los cambios que se producirán a nivel global variarán, al igual que las repercusiones de los mismos. De hecho, en octubre de 2018, los expertos del IPCC pusieron el año 2030 como fecha límite para cambiar drásticamente nuestro modelo de producción y consumo y nuestra relación con el entorno. Este momento, según sus últimos estudios, es nuestra última oportunidad para mantener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 1'5°C con respecto a niveles preindustriales (IPCC, 2018). En caso de no hacerlo, nuestro planeta sufriría fenómenos meteorológicos extremos con

más frecuencia (como sequías, tormentas o inundaciones), desembocando todo ello en un profundo desequilibrio ecológico y social.

### 1.1.2 La esfera socio-económica y su relación con el entorno natural

Aunque nos hemos centrado en los problemas ambientales, también nuestra especie sufre otros problemas de índole social y económica que deterioran su calidad de vida derivados del anteriormente mencionado modelo de producción y consumo y las relaciones de poder entre los seres humanos.

Son muy diversos los motivos que pueden desembocar en un conflicto o situación de vulnerabilidad en nuestra especie: expansión del territorio, obtención de alimento o comida, reparto o explotación de recursos naturales de cualquier índole, diferencias irreconciliables entre distintos grupos, etc. Actualmente la situación del ser humano a nivel social y económico pasa por un momento muy delicado al cual se ha añadido la crisis de la COVID-19 que comenzó en el año 2020. No obstante en nuestra tesis nos centraremos en la relación entre la esfera socioeconómica y el entorno enmarcada en el año 2018 por no disponer aún de datos contrastados en relación a la emergencia provocada por la pandemia.

#### 1.1.2.1 Cambios positivos

Los avances en la medicina moderna y las telecomunicaciones han permitido que la información veraz sobre salud y los recursos médicos hayan alcanzado a un gran número de personas. Se ha mejorado enormemente la asistencia sanitaria a nivel global. De hecho, casi el 80% de los niños nacidos vivos de los que se tiene constancia contaron con la asistencia de personal sanitario especializado (ONU, 2018). Además, la información dada junto con las terapias y vacunas ha disminuido la incidencia de enfermedades como el VIH y la hepatitis B entre otras enfermedades como la polio o el sarampión. No en vano la inmunización es “una de las intervenciones de mayor éxito y mayor eficacia en función de los costos del mundo” (ONU, 2018, p.7).

En el mismo informe se menciona que, en cuanto a la educación, aunque son necesarios grandes esfuerzos para mejorar la calidad de la misma y en relación a la igualdad de género, se han hecho importantes avances (como la disminución del porcentaje de matrimonio infantil). Pese a todo, estos no han sido suficientes como para que se haya alcanzado una igualdad estructural.

Si nos fijamos en el ámbito energético, el acceso de las personas a la energía ha aumentado de un 78% a un 87% y, afortunadamente, el acceso a tecnologías no contaminantes ha alcanzado el 59%, un 10% más que en el año 2000 (ONU, 2018, p.2).

Sabemos que también ha mejorado el acceso al agua limpia y ha disminuido el número de personas en situación de extrema pobreza. No obstante, las mejoras mencionadas, más las que no hemos incluido en el presente apartado, no son suficientes para lograr un entorno seguro de bienestar e igualdad de oportunidades para todos los seres humanos del planeta, independientemente de su condición o lugar de origen.

#### *1.1.2.2. Cambios negativos*

Por otra parte, si nos centramos en el crecimiento económico y el trabajo decente, encontramos que aunque la productividad laboral ha aumentado, aún hay profundos motivos de preocupación, especialmente debidos a la precariedad laboral, el desempleo y la brecha salarial motivada por el género de la persona contratada. Asimismo existen aún grandes desigualdades en el ingreso entre países y dentro de un mismo país, no obstante, de 2010 a 2016 los ingresos del 40% más pobre en 60 de los 94 países analizados en un estudio de la ONU (2018), aumentaron más rápidamente que los del resto de la población (ONU, 2018).

Finalmente, la promoción de la paz y la no violencia en las sociedades es un trabajo arduo y muy complicado, puesto que en muchas ocasiones el refuerzo cultural dificulta los trabajos en este sentido. Según el informe sobre el estado de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS en adelante) en 2018 (Sachs, Schmidt-Traub, Kroll, Lafortune y Fuller, 2018) se afirma que se ha

generalizado el uso de formas violentas de disciplina contra los niños, el tráfico de personas continúa como una de las formas de violencia más importantes y el soborno y las personas detenidas sin haber sido condenadas permanecen como graves problemas estructurales para alcanzar sociedades más justas e inclusivas. También se incluye la libertad de información como uno de los puntos clave a trabajar. No obstante, más de la mitad de los países analizados (116 de 197):

“tenían una institución nacional de derechos humanos cuyo cumplimiento de las normas convenidas internacionalmente (Principios de París) había sido objeto de examen por sus homólogos desde 1998. Solo 75 de esos 116 países tienen instituciones nacionales de derechos humanos que cumplen plenamente las normas convenidas internacionalmente.” (Sachs *et al*, 2018).

### 1.1.3 Vínculo entre las esferas socioeconómica y ambiental

Muchas de las situaciones de pobreza, peligro o desamparo que vive el ser humano vienen dadas por motivos que se escapan, teóricamente, a nuestro control. Es decir, el ser humano, como ser capaz de tomar decisiones, puede decidir que su economía se base en un tipo de prácticas u otras, que estas respeten los derechos de los trabajadores o que no los respete, que se luche por la reducción de las desigualdades o no. Sin embargo, el ser humano no puede controlar las inclemencias meteorológicas y decidir que llueva o no llueva, que haya un huracán o no, o que existan olas de calor y largos periodos de sequía. Si solamente nos tuviéramos que preocupar por aquello que compete al ser humano, sería más sencillo progresar. Pero, ¿qué sucede cuando el ser humano, con sus decisiones, provoca cambios en el ambiente que perjudican los recursos que necesitamos para sobrevivir? Así, añadimos una causa más que contribuye a las situaciones de desigualdad y peligro.



### *1.1.3.1 Refugiados climáticos*

El aumento de las temperaturas y los fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones, huracanes, olas de calor, etc.), derivan en un cambio de las áreas del planeta aptas para la vida humana. Esto ha desembocado en desplazamientos masivos y en el origen de una nueva figura, los refugiados climáticos.

Gran parte de la población más vulnerable al cambio climático apenas ha contribuido ni contribuye a las emisiones de GEI (IPCC, 2014). Según el quinto informe del IPCC, las proyecciones indican que el cambio climático hará que aumenten las personas desplazadas. Además, aquellas que carecen de recursos para realizar una migración planificada, se ven más expuestas a episodios meteorológicos extremos y grandes peligros en su travesía. Añade que, desde la perspectiva de la pobreza, los impactos del cambio climático ralentizarán el crecimiento económico y seguirán menoscabando la seguridad alimentaria. Esto a su vez puede hacer que aumenten los riesgos de conflictos violentos al agravarse los factores mencionados anteriormente. Los datos del Observatorio sobre el Desplazamiento Interno de 2019 (IDMC), sitúan en 17,2 millones a las personas que se vieron obligadas a desplazarse desde sus lugares de origen durante 2018 a consecuencia de desastres naturales en 118 países y territorios alrededor del mundo. Especifica, además, que 16'1 millones de esos desplazamientos están relacionados directamente con el clima. Por otra parte, según el informe de ACNUR (2017), los vínculos entre cambio climático, los desastres y otras causas de desplazamientos son indiscutibles.

Por su parte, desde el acuerdo de París (2015) se propone que en aquellos lugares en los que se sufren las consecuencias más devastadoras del cambio climático, deben hacerse esfuerzos en relación a la planificación y la mitigación de los efectos del mismo en las distintas regiones mediante políticas sociales igualitarias, gestión de conflictos y educación de calidad y efectiva acorde a las necesidades del contexto, basándonos en los conocimientos científicos probados.

Desde el IPCC (2014) afirman que durante este período (del siglo XXI en adelante) “la adaptación y mitigación a corto y largo plazo, al igual que las trayectorias de desarrollo, determinarán los riesgos del cambio climático”.

Como podemos observar el ser humano en este momento debe preocuparse, además de por solventar los problemas que ya de por sí se presentan en nuestra especie, por trabajar para resolver la situación de los refugiados climáticos, que no serían tan numerosos si el ser humano no hubiese modificado el entorno tan rápidamente y de manera tan drástica.

### *1.1.3.2 Sobre población*

Aunque los conflictos sociales y de intereses y los problemas derivados de las relaciones entre los seres humanos han estado siempre presentes en nuestra historia, el gran número de personas que actualmente habitan nuestro planeta ejerce una gran presión sobre el entorno y los sistemas de producción y consumo. Es más, aunque se modifiquen los hábitos de consumo, un número tan elevado de personas en el mundo requiere de un espacio y unos recursos que, posiblemente, no sean suficientes para satisfacer adecuadamente sus necesidades respetando las tasas de reposición. En relación a esto, Vilches, Gil y Macías (2014) citan una frase del libro “La Tierra herida, ¿qué mundo heredarán nuestros hijos?” (2005) de Miguel Delibes y Miguel Delibes de Castro:

“Incluso si consumieran, en promedio, mucho menos que hoy, los nueve mil millones de hombres y mujeres que poblarán la Tierra hacia el año 2050 la someterán, inevitablemente, a un enorme estrés”.

También, en su publicación “La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana” (2014), Amparo Vilches, Daniel Gil y Álvaro Macías mencionan a La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1987), la cual afirmó que:

“En muchas partes del mundo, la población crece según tasas que los recursos ambientales disponibles no pueden sostener, tasas que están sobrepasando todas las expectativas razonables de mejora en materia de vivienda, atención médica, seguridad alimentaria o suministro de energía”.

Observamos que ya se han realizado diversos estudios y análisis que sitúan el crecimiento demográfico desmedido y su relación con la presión ambiental como uno de los asuntos más importantes a trabajar para poder alcanzar un desarrollo sostenible.

#### *1.1.3.3 Paradigma actual*

Actualmente, el ser humano se enfrenta a una serie de desafíos derivados de su forma de relacionarse con el entorno y consigo mismo como especie. Estos desafíos son tanto económicos como sociales y ambientales.

A la vista de los datos, apreciamos que el problema no es únicamente el exceso de emisiones GEI por parte de las industrias y del uso de los vehículos a motor. Aunque el cambio climático es el detonante que más repercusiones a gran escala está teniendo y es necesario frenar su avance, existen otras formas de degradación socio-ambiental provocadas por el desconocimiento a la hora de consumir ciertos productos, o por falta de leyes y medidas administrativas que pongan freno a ciertas prácticas que violan sistemáticamente los derechos humanos, además del crecimiento demográfico descontrolado. Si bien es cierto que desde tiempos inmemoriales el ser humano ha estado en conflicto con otros miembros de su especie, en este momento podemos frenar este hecho y modificar nuestra forma de entender las relaciones entre las personas y las sociedades consigo mismas y con el entorno. Así, se pueden eliminar progresivamente las situaciones de desigualdad, violencia y desamparo, pudiendo incorporar a toda la población a la búsqueda de nuevos avances en diferentes ámbitos (medicina, tecnología,

ciencia, desarrollo, economía...), permitiendo que los individuos de nuestra especie por fin se reconozcan, todos ellos, como sujetos de derecho.

Nos enfrentamos a situaciones de emergencia planetaria que parecen de difícil solución. “A pesar de los avisos de la comunidad científica, la civilización industrial se muestra incapaz de transformarse. Se pueden aducir numerosas causas, pero la causa de fondo es su paradigma.” (Bermejo, 2014). Bermejo (2014) en la página 12 de su trabajo, señala varias premisas que conforman el paradigma actual, a partir de diferentes autores e informes:

- La especie humana se ve separada de la naturaleza y como dueña del planeta.
- La naturaleza es solo un “stock” de recursos para ser explotados para propósitos humanos.
- El progreso se consigue dominando y humanizando la naturaleza.
- Cuanto más se consume, más feliz es la gente, por lo que el crecimiento perpetuo es bueno. [Sin embargo, ya hay numerosas iniciativas que promueven el cambio de paradigma socioeconómico necesario para frenar la multitud de situaciones y procesos que deterioran el entorno natural y más concretamente el antrópico.]
- El crecimiento económico infinito no es posible en un mundo finito. Defendiendo las políticas “verdes” (uso de energías limpias) como motor de crecimiento rápido y sostenido a largo plazo [...] como respuesta a la escasez de recursos y el cambio climático.
- Comercio internacional como motor de crecimiento económico sostenido.

Afirma también que el paradigma dominante ignora el avance científico que se ha conseguido en los últimos siglos.

Afortunadamente, están surgiendo multitud de iniciativas enfocadas a consolidar un nuevo paradigma, más justo y respetuoso con el entorno natural y con los seres humanos. Entre ellas podemos destacar la promoción de los comercios sostenibles, el uso de envases de larga duración (vidrios y otros materiales en vez de plásticos), la “slow fashion”, la promoción de la economía circular, la reutilización de productos o disminución del consumo, las campañas a favor de la ganadería extensiva y un menor consumo de carne, las campañas a favor del uso del transporte público y vehículos no contaminantes como las bicicletas, los cambios en los modelos económicos y sociales, la promoción de la educación y la no discriminación, la igualdad de género, etc.

Así pues, todas aquellas decisiones que tomamos a nivel local, tienen sus repercusiones, positivas o negativas, a nivel global. De aquí surge la necesidad de plantear métodos de divulgación de conocimientos, buenos hábitos y buenas prácticas entre los distintos sectores que configuran el sistema sociedad-economía-ambiente. Se han buscado nuevas alternativas al paradigma dominante para terminar con las desigualdades y permitir que el planeta se establezca paulatinamente, tanto a nivel socio-económico como ambiental. Sin embargo, la expansión de este nuevo paradigma es harto complicada. Esto es, entre otras cosas, debido a que los signos de degradación del planeta han sido poco visibles hasta hace relativamente poco tiempo. Además en ciertos lugares del mundo, algunos seres humanos hemos experimentado en las últimas décadas un notable aumento de nuestro nivel y calidad de vida (Gil, D., & Vilches, A., 2006), lo que ha implicado un crecimiento de la producción económica y del consumo que son insostenibles.

#### 1.1.4 Desafíos y riesgos

Los desafíos del sistema socioeconómico y ambiental son cada vez más numerosos. Un estudio del World Economic Forum, llamado Global Risks Report, demuestra que los riesgos con una mayor probabilidad de suceder son los ambientales (tabla 1.1.4.1), por delante de los

socioeconómicos (WEF, 2019), (tabla 1.1.4.3). Además, en cuanto al tipo de riesgo (tabla 1.1.4.2), los que representan un mayor porcentaje en cuanto a impacto son en su mayoría, también, ambientales. Muchos de los riesgos sociales se derivan de los riesgos ambientales, como por ejemplo, la crisis del agua.

Tabla 1.1.4.1. TOP Ten de riesgos en función de su probabilidad. Fuente: Global Risks Report (2019). World Economic Forum.

1	Eventos meteorológicos extremos
2	Fracaso en la adaptación y mitigación al cambio climático
3	Desastres naturales (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, etc.,)
4	Fraude o robo de datos
5	Ataques cibernéticos
6	Desastres naturales provocados por el ser humano
7	Migración involuntaria a gran escala
8	Pérdida de la biodiversidad y colapso de los ecosistemas
9	Crisis del agua
10	Burbujas económicas

Tabla 1.1.4.2. TOP 10 de riesgos en función de su impacto. Fuente: Global Risks Report (2019). World Economic Forum.

1	Armas de destrucción masiva
2	Fracaso en la adaptación y mitigación al cambio climático
3	Fenómenos meteorológicos extremos
4	Crisis del agua
5	Desastres naturales (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, etc.,)
6	Pérdida de la biodiversidad y colapso de los ecosistemas
7	Ataques cibernéticos
8	Critical information infrastructure breakdown
9	Desastres naturales provocados por el ser humano
10	Propagación de enfermedades infecciosas

Tabla 1.1.4.3. Código de colores. Fuente: Global Risks Report (2019). World Economic Forum.

Económico	Ambiental	Geopolítico	Societal	Tecnológico
-----------	-----------	-------------	----------	-------------

Como se ha expuesto en este capítulo, los cambios en el medio ambiente derivados de la acción humana desembocan en una serie de desequilibrios que están perjudicando no solo a otras especies sino a la nuestra propia, mediante la contaminación de los recursos naturales que necesitamos para sobrevivir (agua, atmósfera, alimentos). También a la extinción, de forma directa o indirecta de otras especies de seres vivos. Pero precisamente porque el ser humano ha llevado a cabo acciones que afectan de forma negativa a su entorno y, por ende, a sí mismo, puede tomar decisiones en el sentido opuesto. Es decir, realizar acciones que detengan la degradación ambiental y mejoren la seguridad y bienestar de nuestra especie. De este modo, los desafíos se verían reducidos, únicamente, a aquellos fenómenos que no puede controlar.

Actualmente el conflicto bélico no es la única causa de desplazamiento de la población, según ACNUR (2017). Además de los graves abusos contra los derechos humanos y la mala gobernanza, las personas están en movimiento debido a la creciente cantidad de desastres naturales. No podemos dejar de lado en este capítulo los problemas que sufren multitud de personas por vivir en una zona en conflicto o que sufren violencia. El iDMC (2019), calcula que 10,8 millones de personas se vieron obligadas a huir de su lugar de origen debido a estos motivos. No podemos pretender que 28 millones de personas desplazadas por desastres naturales y por conflictos, se paren a pensar qué tipo de productos consumir cuando su vida está en juego. Es por ello por lo que, si queremos generar un fuerte impacto global a partir de cambios a nivel local, debemos incluir también aquí a estas personas. No solo por humanidad, sino porque de ese modo, será más sencillo mejorar la calidad de nuestro medio ambiente, disminuyendo así, igualmente, la probabilidad de conflicto por el control de los recursos naturales.

Para dar respuesta a todos estos desafíos se ha propuesto un nuevo paradigma, el Desarrollo Sostenible (DS en adelante).

## 1.2. Desarrollo Sostenible como respuesta

### 1.2.1. Evolución del concepto de Desarrollo Sostenible

En el capítulo anterior se han expuesto algunos de los retos a los que la humanidad se enfrenta, retos que deben abordarse de forma rápida y eficaz. Por este motivo, a lo largo de los años se ha buscado una manera de abarcar todos los desafíos a los que se enfrenta el ser humano, pero ha llevado mucho tiempo definir un nuevo paradigma que permita su tratamiento integral.

Comenzaremos citando la Conferencia de Estocolmo (1972), también llamada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en la que estuvieron representados 113 países. En esta se incluye por primera vez al medio ambiente como una dimensión más del desarrollo (ONU, 1972), integrándola con el resto de esferas como la social y la económica. También se pone de relieve que el ser humano es la especie más importante del planeta (ONU, 1972), por lo que dicha conferencia tiene un marcado cariz antropocéntrico, apartando al resto de especies de seres vivos cuya importancia es fundamental para el mantenimiento de los ecosistemas naturales. Como resultado de la conferencia se creó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual se encarga de coordinar las actividades relacionadas con el medio ambiente, ayudando a los países a aplicar políticas medioambientales apropiadas.

A lo largo de los 26 principios que propone la conferencia se insta al ser humano a preservar y proteger el entorno para las generaciones presentes y futuras, aboliendo políticas discriminatorias como el apartheid, la segregación racial o la discriminación de cualquier tipo (principio 1) y a proteger los recursos naturales (principios 2, 3 y 4). A los estados se les insta a proteger y preservar el entorno natural de la contaminación (principios 7 y 13). También se trataron temas como la planificación, la I+D+i o el desarrollo económico. De este último se dice



que, a la hora de planificarlo, “debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestre” (principio 4, ONU, 1972). No obstante queremos hacer una mención especial al principio 19, que reza así:

“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio ambiente humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.”

Este principio incluye explícitamente la necesidad de la educación para conseguir un mundo mejor, más justo y más sostenible.

El periodo que abarca la década de los 70 supone el auge de la concienciación sobre el entorno natural y durante él surgen varias iniciativas independientes de conservación del medio ambiente. Entre ellas podemos destacar “Greenpeace”, “Sea Shepherds”, “Federación del movimiento ecologista” (más tarde “Ecologistas en acción”) o “Amigos de la Tierra”. Desde el punto de vista divulgativo en España, no podemos dejar de mencionar la serie de documentales “El hombre y la Tierra” dirigidos por Félix Rodríguez de la Fuente, cuya emisión comenzó en 1974 y terminó en 1981. Tuvo una gran repercusión tanto a nivel de sensibilización como legislativo, consiguiendo, entre otras cosas, la promulgación de las leyes (y la abolición de las juntas provinciales de extinción de animales dañinos y protección de la caza), sobre la preservación del halcón peregrino (BOE núm. 170, de 16-07-1964) y del lobo (BOE núm. 82, de 06-04-1970) en España.

### 1.2.1.1 Década de 1980 y bases del “Desarrollo Sostenible”

Por lo general, los países desarrollados no habían aplicado las medidas políticas propuestas por la ONU, por lo que en 1980 se establecieron nuevas metas y retos a alcanzar en esa década como, por ejemplo: la reducción y eliminación de la pobreza, una considerable reducción de las tasas de mortalidad y un cambio estructural a nivel internacional, incluido el establecimiento a corto plazo del nuevo orden económico internacional (ONU, 2007).

“En un examen y evaluación del Tercer Decenio para el Desarrollo llevados a cabo en 1984, la Asamblea de Naciones Unidas declaró que, diez años después del llamamiento a un nuevo orden económico internacional, no se había avanzado en el establecimiento del mismo. Además, no se habían cumplido los objetivos fijados para en las reuniones acontecidas de la década anterior.” (ONU, 2007).

Sin embargo no es hasta 1987, con la publicación del Informe Brundtland o “Nuestro futuro común”, cuando se retoma este asunto en la agenda de los países. En dicho informe, con la doctora Gro Harlem Brundtland (en ese momento primera ministra noruega) al frente, se menciona que hubo una creciente comprensión en los gobiernos nacionales de que era imposible separar los asuntos de desarrollo económico de aquellos conectados con el medio ambiente y que no se pueden tratar los problemas ambientales sin tener una perspectiva amplia, que englobe los factores subyacentes a la pobreza y a la inequidad internacional (WCED, 1987). En el prefacio del informe Brundtland (1987) se afirma que el “medio ambiente” es “donde vivimos todos” y el “desarrollo” es lo que todos hacemos al tratar de mejorar nuestra suerte en el entorno en el que vivimos. Sin embargo:

*“muchos de los caminos de desarrollo que siguen las naciones industrializadas son verdaderamente impracticables. Y las decisiones en materia de desarrollo que toman estas naciones, debido a su gran potencia económica y política, tendrán una repercusión profunda*

*sobre la capacidad de todos los pueblos de mantener el progreso humano para las generaciones venideras”.*

También afirma que “el medio ambiente no existe como esfera separada de las acciones humanas” y que “muchas cuestiones críticas de supervivencia están relacionadas con un desarrollo desigual, con la pobreza y con el crecimiento de la población”. Todo ello crea una presión sin precedentes sobre las tierras, aguas, bosques y otros recursos naturales del planeta, especialmente en los países en desarrollo, además de un incremento de la pobreza y degradación medioambiental, lo cual constituye una pérdida de oportunidades y recursos. Como podemos observar, en el informe Brundtland se insiste en las fuertes vinculaciones que hay entre la pobreza, la desigualdad y la degradación medioambiental.

En el contexto de estas ideas se sentaron las bases de lo que ha trascendido como Desarrollo Sostenible:

“Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo sostenible implica límites (...) El desarrollo sostenible exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor. Un mundo donde la pobreza es endémica estará siempre propenso a ser víctima de la catástrofe ecológica o de otro tipo”. (Brundtland, G.H., 1987, p.16).

Es frecuente que sólo se cite la definición de Desarrollo Sostenible de este informe, sin tener en cuenta explícitamente la visión del mundo y de su evolución que están en su base. Visión que es significativa, en varias de sus facetas, desde la perspectiva de esta tesis.

Lo es, en primer lugar, porque no sólo se trata de asegurar la satisfacción de las necesidades presentes sin afectar la capacidad de satisfacer las futuras (definición más extendida del

desarrollo sostenible desde este informe): se deben satisfacer las necesidades de todos los habitantes, no sólo de los más ricos. Y a ello contribuyen no tanto la pos-distribución (distribuir recursos posteriormente al proceso productivo, como los aumentos de salarios) sino también la pre-distribución (lo que está antes del proceso productivo), como es todo lo que contribuye a aumentar las capacidades productivas de los ciudadanos, en lo que la educación desempeña un papel fundamental (por ejemplo, hay evidencias empíricas de la relación entre nivel educativo y retribución salarial, como veremos en próximos epígrafes).

El crecimiento económico y la sostenibilidad requieren que sean utilizadas en el proceso productivo tecnologías que contribuyan a evitar la destrucción del medio ambiente (como la producción de electricidad con fuentes renovables a precios competitivos con la que utiliza petróleo o carbón). Lo cual requiere también cambios en los valores y comportamientos de las personas, para que sus patrones de consumo sean compatibles con la sostenibilidad del planeta y para que estén dispuestos a aceptar costes personales que sean necesarios para que sea viable. Y estas tecnologías y comportamientos requieren de una educación orientada hacia estos objetivos.

En conclusión, en el informe Brundtland, se tratan una multitud de temas, desde el control de la natalidad para detener el crecimiento desorbitado de la población (nuestro planeta pasó de aproximadamente 4800 millones de habitantes en 1987 a tener más de 7700 millones en 2019), hasta la promoción de la salud y de la educación, ya que de este modo es más sencillo que los ciudadanos escojan estilos de vida acordes con su contexto local y global.

Desde entonces han tenido lugar diversas conferencias en las que se han propuesto en marcha objetivos para alcanzar el Desarrollo Sostenible. Cabe destacar la Conferencia de Río (1992) en la que se aprueba el Programa 21 que contiene más de 2.500 recomendaciones prácticas y se abordan los problemas urgentes de aquel momento. Muchos de ellos siguen siendo urgentes hoy en día, incluso algunos, como el cambio climático, ha empeorado con el paso de los años.

El Programa 21 tenía por objeto preparar al mundo para los retos del presente siglo e incluye propuestas concretas en cuestiones sociales y económicas, como la lucha contra la pobreza, la evolución de las modalidades de producción y de consumo, la dinámica demográfica, la conservación y ordenación de nuestros recursos naturales, la protección de la atmósfera, los océanos y la diversidad biológica, la prevención de la deforestación y el fomento de la agricultura sostenible (ONU, 1997). Dos años más tarde, en la Carta de Aalborg (1994), las ciudades europeas ratifican el Programa 21 y se comprometen a desarrollar programas a largo plazo hacia un desarrollo sostenible, a la vez que inician la campaña de ciudades europeas sostenibles.

Desde entonces se produjeron un gran número de conferencias internacionales importantes, incluyendo la Cumbre de la Tierra + 5 en 1997 en Nueva York y la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) en Johannesburgo en el año 2002 (Drexhage, D. & Murphy, D., 2010). Esta cumbre tuvo como productos la aplicación de medidas para cumplir los objetivos propuestos por las anteriores conferencias. Dicho plan de aplicación se caracterizó por la ausencia de nuevos compromisos e ideas innovadoras, especialmente acerca de temas ambientales globales y la amenaza que estos entrañan para el desarrollo de todos los países (La Viña, A., Hoff, G., y DeRose, A.M., 2003).

En esencia, estas reuniones se encargaron de comprobar si las medidas propuestas en anteriores ediciones se habían puesto en marcha y si las expectativas de progreso y desarrollo marcadas en 1992 se habían cumplido. En general se vio que se había conseguido un gran número de resultados positivos, pero los esfuerzos de implementación habían sido un fracaso, tanto a nivel nacional como internacional (Drexhage, D. & Murphy, D., 2010).

Una de las conclusiones más importantes de todas estas sesiones y reuniones quedó patente en 1997, cuando Mostapha Tolba, presidente de la Comisión de Desarrollo Sostenible, aseguraba que se había comprendido que el desarrollo social y económico está ligado al medio ambiente, lo que supuso un cambio en las formas de enfocar los nuevos objetivos de desarrollo sostenible

coincidiendo con conclusiones de la Asamblea General de la ONU, aunque también afirmaba que los cambios negativos habían superado a los cambios positivos.

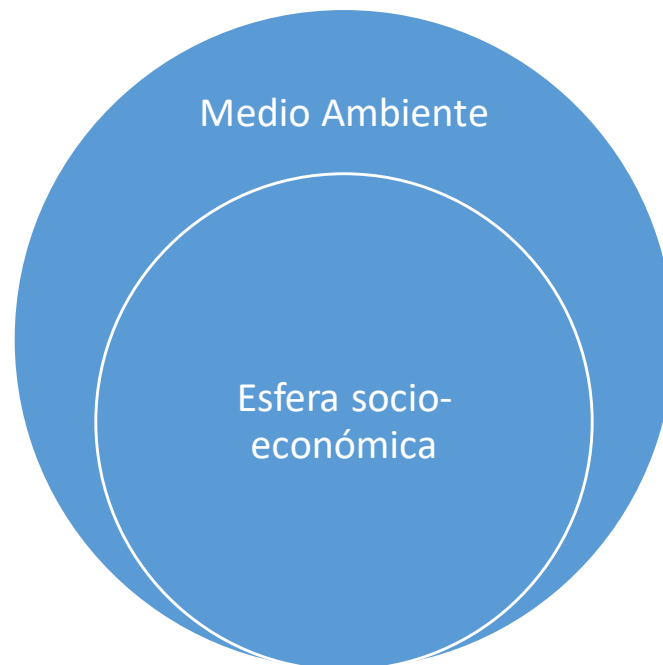
Como hemos visto, se ha avanzado en la comprensión de qué es el desarrollo sostenible y cómo puede conseguirse. Sin embargo, se puede comprobar según los datos del deterioro del medio ambiente que se han presentado en el primer apartado del presente marco teórico y lo expresado en congresos, conferencias, reuniones y estudios posteriores, que la aplicación de medidas para alcanzar el desarrollo sostenible es lenta e insuficiente. El entorno natural y con él la sociedad, continúan degradándose sin freno.

#### *1.2.1.2 Esferas del Desarrollo Sostenible*

El Desarrollo Sostenible abarca tres esferas fundamentales que están interconectadas. La esfera social, la esfera económica y la esfera ambiental. Las acciones llevadas a cabo en una de ellas, afectarán, directa o indirectamente, a las otras dos.

Tradicionalmente se sitúa el DS en la intersección de dichas esferas (figura 1.2.1.2.2), sin embargo también se podría plantear de tal modo que el ambiente englobase las esferas social y económica ya que, desde un punto de vista de la biología y la geología, la naturaleza continuará desarrollándose, al igual ha ocurrido con el resto de cambios climáticos que desembocaron en extinciones masivas durante toda la historia de La Tierra. Recordemos que, tras cada extinción, se diversificaban muchos organismos, dando lugar a nuevas especies. Es importante tener en cuenta que el ser humano no “está acabando con el planeta” como se puede leer en muchas consignas en manifestaciones, periódicos o incluso libros de texto, sino que el ser humano está acabando con los recursos que necesita como especie para sobrevivir, aniquilando, eso sí, a un gran número de especies de los diferentes reinos. En este contexto, entendemos que el estado del medio ambiente afecta a la economía y a la sociedad (figura 1.2.1.2.1), en tanto que no quedarían recursos que extraer para elaborar productos y la sociedad no podría, en primer lugar,

consumirlos, y en segundo lugar, desarrollarse, debido a los cambios en los parámetros físico-químicos como la temperatura, los niveles de oxígeno o la humedad. Estos cambios, según las últimas previsiones del IPCC, en un futuro no muy lejano (año 2100) estarán más cerca de los límites de tolerancia del ser humano (aumento de la temperatura de entre 5 y 7°C) que en un punto óptimo. No obstante, sin la sociedad y la economía el planeta Tierra, como planeta, y la naturaleza, como conjunto de factores bióticos y abióticos, continuará desarrollándose de diferentes formas. Discernir si la esfera social es jerárquicamente superior a la económica o viceversa no es el objeto de esta tesis.



*Figura 1.2.1.2.1. Importancia y relación entre las esferas del Desarrollo Sostenible (propuesta). Fuente. Elaboración propia.*

No obstante, en la presente tesis nos decantaremos por la acepción de medio ambiente como el entorno natural (con sus factores bióticos y abióticos) que necesita el ser humano para sobrevivir en condiciones óptimas, sabiendo que, para ello, las redes tróficas deben protegerse y los parámetros físico-químicos deben mantenerse estables dentro de unos límites.



*Figura 1.2.1.2.2. Interacción esferas constitutivas del Desarrollo Sostenible.*

### *1.2.1.3 El enfoque de las capacidades y el desarrollo humano*

Por tanto, para alcanzar el DS se debe trabajar en un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente (figura 2.2.1.2.1) e inclusivo, y se requiere también un entendimiento del medio ambiente para comprender que su cuidado, a corto y largo plazo, beneficia a las otras dos esferas. El crecimiento económico tradicionalmente ha sido medido según el PIB (Producto Interior Bruto), sea total o per cápita. Desde hace varias décadas ha habido numerosas críticas a este indicador, pues su utilización significa también una concepción de qué es el desarrollo, una concepción que no incluye a las personas. Entre estas nuevas visiones cabe mencionar el “Enfoque de las Capacidades”, desarrollado por Amartya Sen, que luego generó una abundante corriente de pensamiento y que fue el fundamento del Desarrollo Humano. Por esta razón y por ser importante para esta tesis, es necesario explicitar algunas ideas del Enfoque. En “Social Justice and Distribution of Income” Sen (2000), proporciona algunos ejemplos de funcionamientos humanos (que son los “seres” y “haceres” de una persona):

“Seres y estares”: estar vivo, estar bien nutrido y tener una buena salud, estar bien protegido.

“Haceres”: moverse libremente, participar en la vida de la comunidad.



Por otra parte, las capacidades (designadas como *capabilities* por Sen), son las libertades reales, efectivas, que tiene una persona para lograr funcionamientos. Se refiere a lo que una persona puede hacer (*doings*) y puede ser (*beings*). Por ejemplo, si ser estudiante en un buen colegio es un funcionamiento, la capacidad correspondiente sería la posibilidad real de estudiar. La justicia o injusticia de una sociedad puede juzgarse por las diferencias de las *capacidades* entre las personas: por sus orígenes sociales, riqueza o educación de sus padres, un niño puede tener la opción real de estudiar en un buen colegio, mientras que es imposible para otro niño. La *capacidad* nos dice entonces cual es la amplitud de la libertad real de elegir. La libertad formal puede ser igual para todos, pero la real, sus *capacidades*, puede ser bien distinta entre las personas.

Martha Nussbaum, por su parte, hace una distinción (1987) que tendremos en cuenta por su importancia para nuestra tesis, distinguiendo entre B-Capacidad, E-Capacidad e I-Capacidad.

- Una persona es B-Capaz de la función A si y sólo si la persona tiene una constitución individual organizada de tal manera que puede realizar A, dada la provisión de la formación y el entrenamiento adecuados y de otras condiciones instrumentales necesarias.
- Una persona es I-Capaz de la función A en el momento t si y sólo si esa persona está organizada de tal manera en el momento t que, dadas las circunstancias apropiadas, la persona puede elegir la acción A.
- Una persona es E-Capaz de la función A en el momento t, si y sólo si en el momento t la persona es I-Capaz de A y no hay circunstancias presentes que impidan o inhiban el ejercicio de A.

En términos de la finalidad de esta tesis, se puede afirmar que para que una persona realice acciones (incluido el pensamiento), para que la sociedad avance hacia un desarrollo sostenible,

debe tener las tres *capacidades* mencionadas: debe disponer de una B-capacidad, es decir una constitución individual organizada de tal manera que puede realizar acciones para el desarrollo sostenible (como un mínimo de inteligencia). Pero si a la persona, que es B-Capaz, no se le inculcan valores relativos el desarrollo sostenible, si no le fortalecen las capacidades cognitivas para entenderlo y si no se le hace comprender la importancia de aquél para la supervivencia de la humanidad, no tendrá la I-Capacidad de realizar acciones para el logro de aquel desarrollo.

El Enfoque de las Capacidades mencionado dio fundamento al Desarrollo Humano.

Por ello, desde el “Primer Informe sobre Desarrollo Humano”, que publicó el PNUD en 1990, se cambió el discurso sobre el desarrollo, que pasó de perseguir la opulencia material a mejorar el bienestar humano, de maximizar los ingresos a aumentar las capacidades y de optimizar el crecimiento económico a ampliar libertades (PNUD, 2016).

Este enfoque del desarrollo humano proporcionó fundamento analítico para la Declaración del Milenio del 2000 (UNESCO, 2016a) y los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) (figura 1.2.1.3.1) con sus respectivas metas, que fueron acordados en el año 2000 por 189 jefes de Estado y de Gobierno, para reducir la pobreza humana básica antes de 2015 (PNUD, 2016). Estos incluían acciones a nivel social, como lograr la enseñanza primaria universal o promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer entre otros. Y ambiental, como garantizar la sostenibilidad del medio ambiente (ONU, 2000).

Dichos objetivos no se alcanzaron y el proceso fue desigual (ONU, 2015a) en su aplicación, pero se logró mejorar sustancialmente la situación de muchas personas en riesgo de exclusión y se disminuyeron las amenazas a la capa de ozono eliminando gases agresivos con dicha capa, (pero no los gases de efecto invernadero, los cuales aumentaron un 50% desde 1990). Además se preveía que la capa de ozono se recuperaría a mediados del presente siglo (ONU, 2015b).



Figura 1.2.1.3.1. Objetivos de Desarrollo de Milenio (ODM). Fuente: ONU (2000).

Algunos de los avances más importantes alcanzados al finalizar el periodo de aplicación (2000-2015) fueron los siguientes:

- Más de mil millones de personas salieron de la extrema pobreza (desde 1990);
- La mortalidad infantil disminuyó más de la mitad (desde 1990);
- El número de niños que no asistía a la escuela disminuyó más de la mitad (desde 1990);
- Las infecciones por VIH cayeron un 40% (desde el año 2000).

Sin embargo, como apuntan Dexrhage y Murphy (2010), aunque una gran cantidad de lugares en el mundo se preocupa profundamente y habla acerca del Desarrollo Sostenible, no toma acciones serias en el terreno, como también afirmó Antonio Guterres (2019), secretario de la ONU durante un encuentro con jóvenes activistas: “Mi generación ha fallado” admite, “es vuestra generación la que debe hacernos responsables, para asegurarnos que no traicionamos el futuro de la humanidad”. Dexrhage y Murphy (2010) afirman también que se requieren cambios estructurales profundos en los modos en los que la sociedad maneja los asuntos

económicos, sociales y medioambientales; y se necesita tomar elecciones difíciles para pasar del discurso a la acción.

#### 1.2.1.3.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Posteriormente, en 2012, impulsada por Naciones Unidas, se celebró la Conferencia sobre Desarrollo Sostenible Río+20, para dar continuidad a la agenda de desarrollo. Como resultado de la Conferencia se creó un grupo de trabajo para elaborar un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible los que, después de un proceso de negociación sobre los ODS que involucró a 193 estados miembros de la ONU, fueron aprobados el 25 de septiembre de 2015 en una reunión plenaria de alto nivel de la Asamblea General, con el título "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", que entró en vigor el 1 de enero de 2016.

Si bien los ODS fueron elaborados teniendo en cuenta los resultados de los ODM y como continuación de ellos, tienen diferencias significativas.

Incluyen nuevas áreas, como el cambio climático, la inequidad económica, la investigación e innovación, el consumo responsable, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Además, estos objetivos están interconectados y se retroalimenta. Así pues, se puede observar que los ODS tienen en cuenta explícitamente la interdisciplinariedad y la necesidad de tratar dichos objetivos de una forma holística, que incluya todos los componentes del entorno circundante, como la economía, la sociedad, el medio ambiente y la cultura.

Otra diferencia importante es que, mientras los ODM estaban orientados a mejorar las condiciones socioeconómicas de los países en desarrollo, en particular los más pobres, los ODS estaban dirigidos a todo el mundo y se debían implementar tanto en los países ricos como en los pobres. Esto es lógico, ya que la sostenibilidad del desarrollo depende del comportamiento de toda las personas, especialmente de aquellos países que contribuyen en mayor medida al

deterioro del planeta (tanto a nivel ambiental, como social y económico), y no debe recaer la responsabilidad en unas pocas.

También conviene señalar que a diferencia de los ODM, que fueron elaborados por un grupo de expertos, los ODS fueron el resultado de un proceso de negociación que involucró a los 193 Estados Miembros de la ONU y también la participación de la sociedad civil y de otras partes interesadas, por lo que ellos fueron el resultado de una amplia gama de intereses y perspectivas.

Fruto de todas estas reuniones y consulta, surgieron los siguientes objetivos:

**Objetivo 1.** Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.

**Objetivo 2.** Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

**Objetivo 3.** Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

**Objetivo 4.** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

**Objetivo 5.** Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

**Objetivo 6.** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

**Objetivo 7.** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

**Objetivo 8.** Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

**Objetivo 9.** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

**Objetivo 10.** Reducir la desigualdad en y entre los países.

**Objetivo 11.** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

**Objetivo 12.** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

**Objetivo 13.** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

**Objetivo 14.** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

**Objetivo 15.** Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

**Objetivo 16.** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

**Objetivo 17.** Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Los 17 ODS (Figura 1.2.1.3.1) están compuestos a su vez de diferentes metas a alcanzar. Las metas son de carácter integrado e indivisible y conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (ONU, 2015a).

# **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



Producido en colaboración con **TROLLBÄCK + COMPANY** | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.529.1010  
 Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpcampa@un.org

Figura 1.2.1.3.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Fuente: un.org

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible se engloban en 5 grupos, redactados en la resolución A/RES/70/1 de la ONU (2015a):

- **“Las personas.** Estamos decididos a poner fin a la pobreza y el hambre en todas sus formas y dimensiones, y a velar por que todos los seres humanos puedan realizar su potencial con dignidad e igualdad y en un medio ambiente saludable.
- **El planeta.** Estamos decididos a proteger el planeta contra la degradación, incluso mediante el consumo y la producción sostenibles, la gestión sostenible de sus recursos naturales y medidas urgentes para hacer frente al cambio climático, de manera que pueda satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

- **La prosperidad.** Estamos decididos a velar por que todos los seres humanos puedan disfrutar de una vida próspera y plena, y porque el progreso económico, social y tecnológico se produzca en armonía con la naturaleza.
- **La paz.** Estamos decididos a propiciar sociedades pacíficas, justas e inclusivas que estén libres del temor y la violencia. El desarrollo sostenible no es posible sin la paz, ni la paz puede existir sin el desarrollo sostenible.
- **Las alianzas.** Estamos decididos a movilizar los medios necesarios para implementar esta Agenda mediante una Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible revitalizada, que se base en un espíritu de mayor solidaridad mundial y se centre particularmente en las necesidades de los más pobres y vulnerables, con la colaboración de todos los países, todas las partes interesadas y todas las personas.“

Cabe señalar que se da autonomía a cada país para que aplique, regule y evalúe los logros alcanzados en los diferentes objetivos.

#### 1.2.1.3.1.1 Iniciativas para el cambio

Como hemos podido observar, tanto la ONU como diferentes colectivos han venido avisando desde hace décadas de la necesidad de un cambio. Actualmente, se considera a los ODS como los promotores para alcanzar dicho cambio, que debe ser estructural: sin él (el cambio), la sostenibilidad no puede ser lograda (Ehrenfeld, J. R., 2005). Se apela al conocimiento científico como herramienta fundamental para solucionar los problemas ambientales y sociales, que contribuya a la sustitución del paradigma actual de crecimiento por otro al servicio de la sostenibilidad basada en dicho paradigma científico (Bermejo, R., 2014) y que avance hacia un grado de armonía con el entorno natural, que nos permita mantener una estructura social justa y una política económica adecuada para un mundo equitativo y constituya la respuesta a la amenaza apremiante del cambio climático (ONU, 2015b).



Desde la publicación de los ODS, diferentes sectores han puesto en marcha programas para alcanzar (o al menos acercarse) a las metas propuestas. En España concretamente han surgido diferentes movimientos relacionados con esta temática. Podemos destacar la creación de la Red Española de Desarrollo Sostenible (REDS) cuya misión es:

“apoyar la difusión e implementación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en España” (REDS).

A su vez la REDS tiene diversos objetivos relacionados con la implementación de los ODS:

- Participar en el debate mundial.
- Presentación de proyectos de desarrollo sostenible.
- Presentar proyectos de Desarrollo Sostenible.
- Ayudar a los gobiernos en el diagnóstico de los retos.

Y uno directamente relacionado con la temática de la presente tesis:

- Promover la educación para el desarrollo sostenible.

En esta línea, se publicó en octubre de 2017 un informe denominado “Educación para el Desarrollo Sostenible en España, 2017” en el que se hacían reflexiones y propuestas sobre acciones que mejorasen la EDS tanto en educación formal como no formal. Por ejemplo, en dicho informe se hace especial hincapié en eliminar la parcelación de los contenidos de secundaria, en favor de una enseñanza mucho más interdisciplinar, buscando el empoderamiento de los estudiantes (Benayas, J., Marcén, C., Alba, D. y Gutiérrez et al, 2017, p 41).

Desde otros sectores diferentes a la educación, han nacido iniciativas para contribuir a un futuro más sostenible en el que entra en juego el comercio justo, la ética empresarial y el cuidado al entorno natural. Entre ellos podemos destacar en el sector textil, organizaciones como SETEM

(setem.org, 2020), que realizan informes periódicos para concienciar a la ciudadanía del impacto tanto ambiental (tintes tóxicos, GEI liberados en la producción de los tejidos, etc), como socioeconómicos (condiciones laborales de los trabajadores que confeccionan las prendas, seguridad en su puesto de trabajo, etc.,).

También destacamos el NESI Forum (NESI, 2019), Foro de Nuevas Economías e Innovación Social, que está desarrollando diferentes proyectos relacionados con el cambio climático, el consumo consciente o la transformación de la economía local (nesi.es, 2019). De hecho, en 2019 se organizaron las Jornadas “Municipios 2030. Las Nuevas Economías y la Innovación Social como herramientas locales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, en las que: “Se presentarán casos de éxito, se promoverá el networking y las alianzas entre municipios y se formularán iniciativas para mejorar la calidad de vida de las personas y caminar hacia la consecución de la Agenda 2030.”

#### 1.2.1.3.2 Evaluación global de los ODS

Para poder evaluar el grado de consecución de estos objetivos, (es decir, si nos estamos acercando a las metas propuestas), cada año se realiza una recopilación de las medidas implementadas por cada país y los logros obtenidos en cada uno de los ODS. Esta evaluación permite a las diferentes naciones y corporaciones elaborar planes estratégicos, y a las personas llevar a cabo iniciativas individuales y colectivas con una dirección específica para alcanzar un objetivo determinado. Esto supone una novedad, ya que, como se ha explicado en anteriores apartados, en los intentos previos a los ODS de mejorar la situación mundial se establecían objetivos muy generales.

Aún con todos estos esfuerzos e iniciativas en pos de un DS, algunos recientes, otros con más antigüedad, España no alcanza los mínimos establecidos por la UNESCO en el alcance de los ODS propuestos. El índice de 2019 elaborado por la Sustainable Development Solutions Network

(SDSN) de Naciones Unidas y la Fundación Bertelsmann (Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G. & Fuller, G., 2019) mide el grado de cumplimiento de estos objetivos en función del logro de determinados indicadores por objetivo. Han elaborado un código de cuatro colores para simplificar la lectura del informe (figura 1.2.1.3.2.1):



Figura 1.2.1.3.2.1. Código de colores para el grado de cumplimiento de los ODS. Fuente: propia. Basado en SDGindex.

Siendo el óptimo el verde y el que representa el peor resultado, el rojo.

#### 1.2.1.3.2.1 “Spillovers” o efectos secundarios adversos

La evaluación de los ODS no se limita únicamente a la consecución de los objetivos marcados, sino que tiene en cuenta el impacto negativo sobre otros países. Como lleva haciendo desde 2017, el índice ha incluido los llamados indicadores con “efectos secundarios adversos” que valoran la influencia que tienen las políticas y acciones de unos países sobre la capacidad de otros para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Así, la publicación arroja datos que muestran cómo un gran número de países industrializados no sólo están obteniendo malos resultados para sí mismos, sino que los efectos colaterales de sus decisiones están

obstaculizando la implementación de los ODS en los países empobrecidos (Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Durand-Delacre, D. & Teksoz, K., 2017).

En el informe de 2017 sobre los ODS, ponen dos ejemplos muy ilustrativos para explicar este fenómeno (Sachs, J et al., 2017):

“[...] el aumento del nivel del mar sumergirá los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, a no ser que todas las naciones frenen las emisiones de gases de efecto invernadero, y los elefantes y rinocerontes africanos se enfrentarán a la extinción si no desaparece la demanda de marfil y colmillos fuera de África.”

Los objetivos marcados no pueden alcanzarse de forma individual, todos los países deben cumplir su parte para que su implementación sea efectiva. Por ello tanto los países desarrollados como los subdesarrollados tienen que esforzarse en aprobar sus marcas en los objetivos en los que han sido suspendidos y mantenerse y mejorar en aquellos que tienen aprobados.

Aunque hoy, no existe ningún país que supere los 17 objetivos de desarrollo sostenible, hay que tener en cuenta que fueron propuestos en el año 2015. Se podría decir que, al ser recientes los ODS (ONU, 2015a) no ha dado tiempo a aplicar las medidas necesarias para superar los indicadores.

#### *1.2.1.3.3 ODS en España*

En es caso de nuestro país, podemos ver que no supera los objetivos propuestos (figura 2.2.1.3.3.1) y, aún así, se encuentra en el puesto 21 en cuanto a cumplimiento (Sachs, , J., et al, 2019).

Las metas que obtienen una peor puntuación son aquellas relacionadas con el hambre cero, la acción por el clima y la innovación en industrias e infraestructuras.



Figura 1.2.1.3.3.1. ODS cumplidos en España. SDG dashboard (Sachs, J., et al. 2019)



Figura 1.2.1.3.3.2. Evolución del grado de consecución de los ODS. SDG dashboard (Sachs, J., et al. 2019).

Pese a los resultados globales, vemos en la figura anterior (figura 1.2.1.3.3.2) que hay varios objetivos que están en proceso para alcanzar el ODS correspondiente y, afortunadamente, ninguno de ellos está empeorando (salvo el ODS número 12, referido a producción y consumo responsable, del que no hay información disponible).

Es cierto que nos enfrentamos a un gran número de retos en todos los ámbitos, pero también es verdad que la ciencia y la tecnología se desarrollan y avanzan continuamente, al igual que las iniciativas sociales. Durante el año 2019, se produjo un aumento de manifestaciones y acciones

enfocadas a la conservación del entorno, especialmente aquellas relacionadas con la toma de conciencia sobre el cambio climático (BBC.com; Planelles, M., consultado el 20 de noviembre de 2019). Por ello podríamos decir que la maquinaria tecnológica para poner fin a las situaciones nocivas para el entorno y la sociedad ya existe, pero la tecnología no puede hacer nada sin el compromiso desde la ciudadanía, los gobiernos, las empresas y los medios de comunicación.

### 1.3 La educación como estrategia para alcanzar el DS

Como se ha mencionado anteriormente, la educación ha sido uno de los puntos clave propuestos por diversas organizaciones e instituciones como herramienta para alcanzar los ODS. Así pues, como no podía ser de otro modo, es uno de los ODS a trabajar por todas las naciones.

#### 1.3.1 Objetivo 4. Educación de calidad

Los ODS se dividen en diferentes metas que hacen más sencillo y dirigible su abordaje. Concretamente, en el objetivo número 4, educación de calidad, que es el más importante desde el punto de vista de esta tesis, tenemos varias metas:

“4.1 Para 2030, velar por que todas las niñas y todos los niños terminen los ciclos de la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados escolares pertinentes y eficaces.

4.2 Para 2030, velar por que todas las niñas y todos los niños tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y a una enseñanza preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria.

4.3 Para 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

4.4 Para 2030, aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

4.5 Para 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional.

4.6 Para 2030, garantizar que todos los jóvenes y al menos una proporción sustancial de los adultos, tanto hombres como mujeres, tengan competencias de lectura, escritura y aritmética.

4.7 Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios.

4.a Construir y adecuar instalaciones escolares que respondan a las necesidades de los niños y las personas discapacitadas y tengan en cuenta las cuestiones de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos.

4.b Para 2020, aumentar sustancialmente a nivel mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de África, para que sus estudiantes puedan matricularse en programas de estudios superiores, incluidos programas de

formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, en países desarrollados y otros países en desarrollo.

4.c Para 2030, aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.”

Aunque desde el punto de vista de nuestro país, la mayor parte de las metas propuestas en el objetivo 4 se cumplen, esto no ocurre en todo el mundo. En el informe de 2019 (Sachs, J., *et al.*, 2019) sobre cumplimiento de los ODS, se explica que en 2015 se estima que 617 millones (más del 55% del total) de los niños y adolescentes de nuestro planeta no alcanza los niveles mínimos de competencia en lectura y matemáticas y que, además, es necesario volver a centrar los esfuerzos para mejorar la calidad de la educación, relacionándola con las competencias anteriormente mencionadas.

Si bien es cierto que la tasa de participación durante la primera infancia y en edad de enseñanza primaria aumentó un 6% en el periodo 2010-2017 (de un 63% a un 69%) (Sachs, J., *et al.*, 2019), aún quedan muchos esfuerzos que realizar para mejorar las competencias educativas, el número de docentes cualificados y las instalaciones escolares.

En España, según el informe, no hay problemas con la tasa de acceso a la educación, o la tasa de alfabetización, pero no se superan las notas de PISA y los años esperados de escolarización (tabla 1.3.1.1).

Porcentaje de matriculación en educación primaria (%)	99.4	●
Años esperados de escolarización (años)	9.8	●
Porcentaje de alfabetización de personas entre 15-24 años de ambos sexos (%)	99.8	●
Población de entre 25-64 años con educación terciaria (%)	35.1	●



Notas de PISA (0-600)	491.4	●
-----------------------	-------	---

Tabla 1.3.1.1a. Indicadores de la consecución del ODS 4 en España. Fuente (Sachs, J., et al, 2019)

Porcentaje de matriculación en educación primaria (%)	98.5	●
Tasa de alumnado con el primer ciclo de secundaria completa (%)	91.9	●
Porcentaje de alfabetización de personas entre 15-24 años de ambos sexos (%)	99.6	●
Matriculación en programas de educación infantil (% de 4 a 6 años)	96.0	●
Población de entre 25-64 años con educación terciaria (%)	42.6	●
Notas de PISA (0-600)	491.7	●
Variación en el desempeño en ciencias explicado por el estatus socioeconómico del estudiante (%)	13.4	●
Desempeño en ciencias de estudiantes por debajo del nivel 2 (%)	18.3	●
Estudiantes resilientes (%)	39.2	●

Tabla 1.3.1.1b. Indicadores de la consecución del ODS 4 en España. Fuente (Sachs, J., et al, 2019)

Como se puede apreciar en los indicadores que se presentan, no se incluye ninguno que mida la calidad de la educación, la idoneidad de las leyes y prácticas educativas o los contenidos y su forma de impartirlos. Con lo cual no se puede medir el grado de cumplimiento de la meta 4.7 (directamente relacionada con la Educación para el Desarrollo Sostenible):

“4.7 Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios”.

La cual es crucial para que la población incorpore hábitos de consumo sostenibles y adquiera las competencias adecuadas para promover y alcanzar un correcto desarrollo sostenible.

Sería conveniente que la totalidad de la población estuviese implicada en este proceso, y una de las formas de conseguirlo es a través de la educación, ya que en España, al menos la educación primaria y ESO son obligatorias y gratuitas para todas las personas según el artículo 4 de la LOE (Ley Orgánica 2/2006, 2006), que mantiene su redacción en la LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, 2013). Además, uno de los principios (principio a) de la educación asegura “la calidad de la educación para todo el alumnado, independientemente de sus condiciones y circunstancias” (Ley Orgánica 2/2006, 2006).

Así pues, nuestro país posee parte de la maquinaria (educación obligatoria) necesaria para construir este nuevo paradigma en la sociedad. Sin embargo nos encontramos con la problemática de cómo construir dicho paradigma.

Aun así, gracias a la implementación de la Agenda 2030, la educación ha recibido un fuerte impulso y un ambiente muy favorable para aumentar la implementación de la EDS (A. Leicht, J. Heiss & W. J. Byum, 2018).

### 1.3.2 Importancia de la educación en el proceso de cambio de paradigma

La mayor parte de los colectivos e individuos que han manifestado la necesidad de un cambio y/o han puesto de relieve la problemática global actual señalan la educación como uno de los pilares fundamentales para alcanzar dicho cambio. Hemos podido conocer este hecho en informes como el relativo a los ODM, el documento del Acuerdo de París, los sucesivos informes acerca del Índice de Desarrollo Humano de la ONU, el informe Agenda 21, el informe Brundtland e incluso la UCS.

Concretamente, en el documento firmado por la UCS en 2017 (Ripple, W. J., *et al*, 2017) ponen algunos ejemplos para solventar los problemas a los que nos enfrentamos en la actualidad, entre los cuales menciona la educación:

- “...reducir el desperdicio de comida a través de la educación...”
- “...reducir más las tasas de natalidad asegurando que mujeres y hombres tengan acceso a la educación...”
- “...aumentar la educación en espacios naturales para los niños...”

Como se explica en el epígrafe anterior, el ODS número cuatro está enfocado íntegramente a la educación. En él, se proponen metas a alcanzar de modo que se garantice una educación inclusiva, equitativa y de calidad, además del aprendizaje durante toda la vida para todos. En concreto, la meta 4.7 insta a que se asegure que los estudiantes adquieren los conocimientos y competencias necesarias para poder contribuir al DS.

Sin embargo, tras décadas de expansión de las oportunidades en educación, aumentando los gastos de los gobiernos en el mundo desarrollado, la aparición de la educación para la paz, la educación cívica, la educación global, la educación ambiental y más de 100 programas de este tipo (Hopkins, 2013; O’Brien, C. & Howard, P., 2016) aún nos enfrentamos a la evidencia diaria de que las acciones humanas afectan a la salud de nuestro entorno natural, nuestra economía y nuestras sociedades en formas que son complejas, sin precedentes e insostenibles (O’Brien, C. & Howard, P., 2016).

Por ello se requiere un profundo cambio en la educación, desde el currículum hasta la estructura y forma de impartir las asignaturas. Como se recoge en el artículo de O’Brien y Howard (2013) “The living school: the emergence of a transformative sustainability education paradigm”, multitud de expertos están de acuerdo en que este cambio es necesario: “esta reforma del discurso profesional y académico, normalmente pasa por alto la educación para la sostenibilidad” (O’Brien, 2013). También Benayas y colaboradores (2017) hacen hincapié en este punto.

En el mismo artículo de O’Brien y Howard (2013) se hace énfasis en que:

“La educación tradicional se critica por estar desactualizada, manteniéndose en patrones adecuados para la era industrial (Hargreaves & Shirley, 2012; Robinson, 2011; Robinson & Aronica, 2009), demasiado lenta para adoptar la alfabetización digital que es vital para el éxito del estudiantado (C21 Canada, 2012; Khan, 2012) o reprimir la creatividad y la innovación (Robinson, 2011; Wagner, 2012)”.

Por todos estos motivos es necesario transformar completamente la educación, desde el currículo hasta las ratios del alumnado. Sin embargo, debido a que muchos de los países del mundo no están trabajando acciones al respecto (Sachs, J., *et al.*, 2018), se han propuesto diferentes formas de mejorar el conocimiento del desarrollo sostenible en el alumnado. Una de ellas es la Educación para el Desarrollo Sostenible.

### 1.3.3 Aportes de la Educación al Desarrollo Sostenible

#### *1.3.3.1 El Desarrollo Sostenible comienza con la Educación. La educación como motor de cambio*

La calidad o falta de calidad en la educación y el acceso a la misma son siempre temas considerados de vital importancia en las agendas políticas de los países. Es bien sabido que el tipo de educación que recibamos tendrá un fuerte impacto en nuestras decisiones diarias.

En el año 2014 la UNESCO realizó un meta análisis (UNESCO, 2014a), de carácter informativo, sobre diferentes estudios acerca de la influencia del nivel educativo en diferentes comportamientos y actitudes clave para que las personas puedan contribuir a un futuro sostenible. A lo largo de 24 páginas se nos explica cómo la educación puede contribuir a las metas post-2015 (los ODS).

Hace un recorrido por los diferentes ODS explicando, mediante datos y gráficas, la mejora del objetivo en cuestión gracias a la actuación en las aulas. También, en el informe publicado en

2018 “Issues and trends in Education for Sustainable Development. Education on the move” (Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J., 2018), se remarca cómo la educación puede contribuir a cada uno de los ODS.

Algunas de las relaciones educación-ODS propuestas en el informe “Sustainable Development Begins with Education” son, por objetivos, los siguientes:

### **Objetivo 1. Reducción de la pobreza**

La educación se encuentra entre las estrategias para alcanzar este propósito puesto que indirectamente reduce la natalidad y el número de personas dependientes por familia. Además, confiere a la gente las competencias necesarias para obtener unos ingresos más elevados y la obtención de un contrato de trabajo. Por ejemplo, en El Salvador, únicamente el 5% de las personas que no han alcanzado la educación primaria tienen un contrato de trabajo. Por el contrario, el 47% de las personas que han completado la educación secundaria lo han conseguido.

Queremos destacar que no se habla de las condiciones laborales en las que trabajan estas personas, sino simplemente de la existencia de un contrato de trabajo.

### **Objetivo 2. Mejora de la nutrición**

Pese a que el número de personas que padecen hambruna ha descendido en un 8% entre 1990 y 2012, aún 1 de cada 4 niños por debajo de cinco años sufre malnutrición. En contraste, los niveles de obesidad en los países desarrollados se han disparado en los últimos años. Según el estudio “Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults” (Abarca-Gómez, L., et al 2017), la obesidad en individuos de entre 5 y 19 años se ha multiplicado por 10 en las últimas 4 décadas (de 1975 a 2016), pasando

de 11 millones a 124 millones durante este periodo. Sin embargo, en el mismo estudio se afirma que el número de niños y adolescentes que se encuentran moderadamente o muy por debajo de su peso, supera a los que presentan obesidad (Abarca-Gómez, L., et al, 2017).

La educación guía a los padres (según el informe de la ONU) a aplicar prácticas de salud e higiene apropiadas. Por ejemplo en Perú, los hijos cuyas madres habían alcanzado la educación secundaria tenían un 60% menos de probabilidad de sufrir impedimentos en su desarrollo que aquellos cuyas madres no habían completado ningún tipo de educación, incluso teniendo en cuenta otros factores relacionados con una buena nutrición como el peso de la madre, saneamiento del agua, prácticas de amamantamiento y umbral de riqueza.

### **Objetivo 3. Mejora de la salud**

En el informe se menciona que la gente con educación está mejor informada acerca de enfermedades específicas, por tanto puede tratarlas y prevenirlas adecuadamente. Además, una madre educada tiene un 23% más de probabilidad de media de contar con una especialista en el momento del parto, lo cual reduce drásticamente la mortalidad de los bebés.

Por su parte, en Zimbawe se ha reducido la tasa de infección por VIH. En 2010, el 75% de las mujeres de entre 15 y 24 años habían completado la educación secundaria y la prevalencia de VIH disminuyó de un 29% en 1997 a un 14% en el año del estudio.

### **Objetivo 5. Igualdad de género y empoderamiento**

Conseguir la igualdad de género efectiva entre hombres y mujeres supone, además de una mejora en la vida de las mujeres a través de la eliminación de la violencia y discriminación sobre ellas, un notable beneficio para toda la sociedad, puesto que las dos mitades de la población tienen la libertad y el derecho de trabajar para mejorar las condiciones socioambientales, entre

otras cosas. De este modo aumenta la probabilidad de conseguir soluciones efectivas y a largo plazo.

Según el informe, la educación permite a las mujeres decidir con quién casarse (en India las mujeres con la educación secundaria completa tienen un 30% más de probabilidad de emitir su opinión sobre con quién van a casarse), aunque no es el ideal, es una mejoría.

También les influye en su elección acerca del tamaño de su familia. En el África Subsahariana, aquellas mujeres con educación secundaria tienen de media aproximadamente 4 hijos, sin embargo aquellas que carecen de educación tienen de media unos 7.

Y por supuesto, la educación abre más puertas a las mujeres a la hora de conseguir un empleo. Por ejemplo, en México mientras que un 39% de las mujeres que han terminado la educación primaria están trabajando, la proporción aumenta a un 48% en el grupo de mujeres que ha terminado la educación secundaria.

### **Objetivos 6 y 7. Sostenibilidad energética y del agua**

Aunque en el informe se afirma que las conexiones entre la educación y el uso sostenible del agua y la energía no se han estudiado en detalle, sí se indica que aumentando el conocimiento y la concienciación. La educación puede animar a las personas a reducir su impacto en el medio ambiente llevando a cabo acciones, como por ejemplo, usar la energía y el agua de forma más eficiente. Un estudio de los hogares de 10 países de la OCDE (OCDE, 2011) refleja que aquellos con más nivel educativo tienden a ahorrar más agua. También se añade que se han encontrado resultados similares en España (Aisa, R. & Larramona, G., 2012).

Además, en cuanto a la salubridad del agua, en los núcleos urbanos de la India la probabilidad de purificar el agua aumenta en un 22% cuando el adulto con mayor grado de educación ha completado la secundaria.

## **Objetivos 8 y 9. Crecimiento económico**

En el informe se asegura que el crecimiento económico es necesario, pero no es suficiente para reducir la pobreza y que la educación genera la productividad que estimula dicho crecimiento.

Manifiesta que la calidad de la educación es fundamental para el crecimiento económico y precisa que pasar mucho tiempo en la escuela, aunque es importante, no es suficiente. Algunos analistas han sugerido que una prueba del efecto económico de la educación requiere medidas acerca de la calidad y de los resultados de aprendizaje (Krueger, A. B. & Lindahl, M., 2001).

## **Objetivo 10. Reducción de las desigualdades**

Una revisión de 64 estudios confirma que una distribución más justa de las oportunidades educativas reduce la inequidad de ingresos. La expansión en la educación tiene un papel muy importante en la disminución de la brecha global de ingresos reduciendo la pobreza y creando una clase media en países de renta media. No obstante, dicha expansión no ha reducido la desigualdad global de ingresos tan rápido como se ha conseguido de forma intranacional ya que, a nivel mundial, la distribución de la educación es aún muy desigual entre adultos.

## **Objetivo 11. Desarrollo Urbano**

La población urbana, como indica el informe, había superado a la población rural en 2007 por primera vez. Para 2030 se prevé que los habitantes de las áreas urbanas alcancen el 60% del total mundial. La diferencia de la calidad educativa en diferentes distritos urbanos promueve, también, la inequidad espacial. Asegura que la concentración de personas educadas en áreas urbanas lleva al desarrollo económico y a la innovación. Además, la educación ayuda a abordar los problemas de la vida en la ciudad. Por ejemplo, según un estudio realizado en 42 ciudades de China entre los años 2001-2011, cuanto mayor era el porcentaje de personas con educación terciaria, mayor era la contaminación del aire. Sin embargo, con el paso del tiempo, los enfoques



innovadores de desarrollo urbano sostenible han crecido en las ciudades que han establecido redes entre las instituciones de investigación y focos del conocimiento, incluyendo lugares como Estocolmo y Singapur (He, 2012).

En relación con el crimen, la escolaridad mejora la reinserción laboral, por lo cual se reduce la incidencia de los delitos.

### **Objetivos 12, 13, 14 y 15. Medio Ambiente**

Niveles más altos de educación no necesariamente se traducen en comportamientos más responsables hacia el medio ambiente. De hecho, la gente que tiene mayor nivel educativo generalmente lleva un estilo de vida que deteriora el entorno natural. Esto es debido a que las consecuencias del cambio climático aún no son perceptibles para la mayoría de la población y muchas de ellas se mantienen como una amenaza lejana.

No obstante, la educación aumenta la concienciación y el conocimiento sobre el medio y contribuye al cambio comportamental creando ciudadanos más comprometidos. Los datos del International Social Survey Programme de 2010 (National Centre for Social Research, 2013), acerca de 29 países de rentas elevadas nos muestran que el desacuerdo con la frase “la gente se preocupa demasiado por el medio ambiente” crecía desde un 25% en aquellos sujetos sin la educación secundaria hasta el 46% en aquellos con educación terciaria.

Por último también se afirma que la educación ayuda a las personas a adaptarse a las consecuencias del cambio climático, especialmente en los países más pobres.

### **Objetivo 16. Sociedades justas, inclusivas y pacíficas**

En muchas partes del mundo, las elecciones políticas injustas, la corrupción y los sistemas judiciales débiles amenazan los derechos humanos y menoscaban la confianza de los ciudadanos en el gobierno. Por ello la educación fortalece la participación ciudadana, promueve la tolerancia

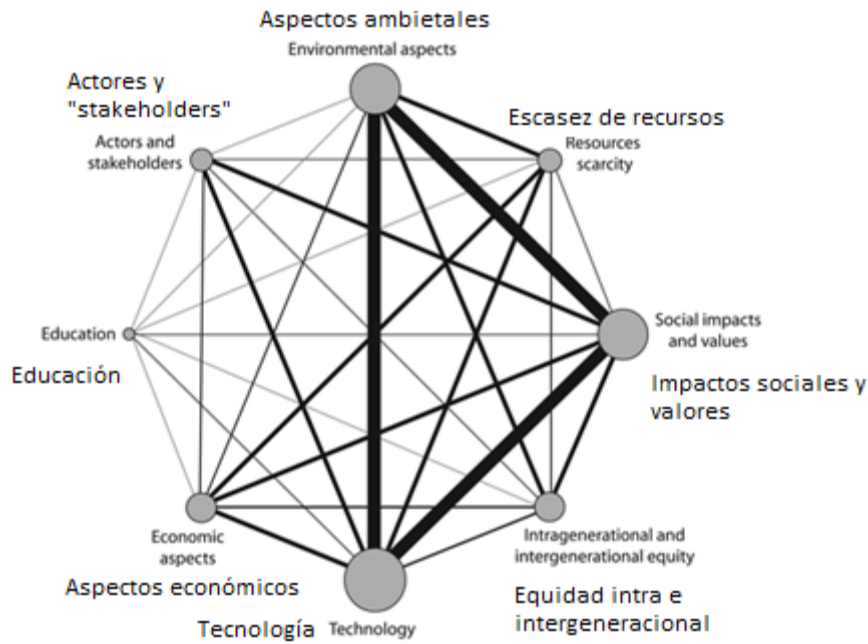
por la diversidad (en Latinoamérica aquellas personas que terminaron la educación secundaria tienen un 47% menos de probabilidad de expresar intolerancia por personas de diferente raza que aquellas que únicamente han terminado la educación primaria). De igual modo, asegura que el aumento de la escolarización disminuye la probabilidad de que surjan conflictos bélicos y violencia en general, especialmente en los países en los que la población joven es abundante.

Por otra parte, la educación ayuda a disminuir la corrupción en el gobierno (en Brasil, el 53% de los votantes sin educación afirmaron que apoyarían a un gobierno corrupto pero competente, afirmación que descendía al 25% entre el colectivo de los graduados universitarios).

En cuanto al sistema judicial, las personas con cierto nivel educativo tienen más probabilidades de exigir sus derechos y no estar excluidos del sistema judicial.

Por su parte, la UNESCO se pregunta si el aprendizaje influye en las acciones. A la vista de los datos anteriores recopilados por el informe Sustainable Development Begins with Education, podemos deducir que sí, además se menciona en el mismo que hay varias iniciativas prometedoras en la investigación de la relación entre el aprendizaje y los cambios de actitud y toma de decisiones (Buckler, C., & Creech, H., 2014).

Integrar la EDS en la educación primaria y secundaria contribuirá al desarrollo de jóvenes ciudadanos practicando la sostenibilidad (Buckler, C., & Creech, H., 2014). Esta integración va creciendo con el paso de los años. De hecho, en diferentes disciplinas educativas ha ido aumentando la presencia del Desarrollo Sostenible, aunque no siempre se sitúa, a la educación, como uno de los ejes para alcanzar el DS. Por ejemplo, en su trabajo "Concepts maps for evaluating learning of sustainable development", Shallcross (2016) realiza un análisis de los mapas conceptuales realizados por sus estudiantes de ingeniería de primer año, que trataban sobre las diferentes áreas que toman parte en el desarrollo sostenible.



**Figure 5** Network Diagram Showing the Interlinks between the Eight Concept Categories Averaged Overall 732 Valid Concept Maps

Figura 1.3.3.1.1. Diagrama de vínculos entre las ocho categorías de concepto obtenidas tras el análisis de 732 mapas conceptuales válidos. Fuente: Shallcross, (2016). Traducción: propia.

Como era de esperar, los estudiantes de ingeniería ponen el foco de la atención en soluciones basadas en la tecnología para abordar los retos del DS, por delante de los aspectos económicos o educativos (Shallcross, 2016). Sin embargo, prestan poca o ninguna atención a la dimensión educativa, considerándola poco relevante en comparación con las demás como podemos ver en la figura 1.3.3.1.1.

En definitiva y a la vista de los datos expuestos, podemos afirmar que la educación tiene una clara incidencia en el desarrollo sostenible y facilita la consecución de los objetivos y metas propuestos para alcanzarlo. Sin embargo no siempre se percibe como una de las herramientas fundamentales para contribuir al cambio.

### 1.3.3. Educación para el Desarrollo Sostenible

Efectivamente, la educación contribuye directamente a la mejora de la vida de las personas y a su relación con sus iguales y con el entorno. No obstante, si la educación se enfoca

específicamente en este particular, las mejoras se alcanzarán con mayor rapidez. De este modo nace la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), la cual presenta una serie de características propias que exploraremos en este epígrafe.

La denominada Educación para el Desarrollo Sostenible debe preparar a todas las personas, independientemente de su profesión y condición social para planificar, enfrentar y resolver las amenazas que pesan sobre la sostenibilidad de nuestro planeta desde tres esferas: el medio ambiente, la sociedad y la economía (UNESCO, 2006). La EDS se basa en los ideales y principios de la sostenibilidad, los cuales, tras analizar diferentes informes y declaraciones como: la Cumbre de La Tierra (ONU, 2002), la adopción de la Agenda 2030 (ONU, 2015a) , la Declaración del Milenio (ONU, 2000), el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016) y las advertencias de la UCS (Ripple, W. J. et al, 2017) hemos englobado en diferentes áreas: equidad intergeneracional, igualdad entre los sexos, tolerancia social, reducción de la pobreza, uso de energías limpias, rehabilitación del medio ambiente, conservación de los recursos naturales, consumo y asentamientos humanos sostenibles, gobiernos transparentes y legales, control demográfico a través del tamaño de las familias, promoción de la salud y sociedades justas y pacíficas.

Aparte de expertos en EDS, economistas como Amartya Sen y filósofas como Martha Nussbaum dan peso a la necesidad de una educación para la ciudadanía global, centrándola en perseguir el pensamiento crítico, la equidad, empatía y entendimiento para facilitar el desarrollo sostenible (Sarabhai, V., & Nambiar, P., 2015).

Además, la EDS usa una variedad de técnicas pedagógicas que promueven el aprendizaje participativo y capacidades de pensamiento elevado (como resolución de problemas, conceptualización y razonamiento), promueve el aprendizaje durante toda la vida, es relevante localmente y apropiado culturalmente, basado en las necesidades, percepciones y condiciones locales, pero reconoce que cubrir las necesidades locales normalmente tiene consecuencias y efectos internacionales (UNESCO, 2012). También insta a la comprensión de los valores propios

y de otras comunidades como base del respeto, siempre y cuando estos concuerden con los derechos humanos (UNESCO, 2006).

Otra de las particularidades de la EDS de calidad es acerca de lo que la gente aprende, su relevancia con la situación actual en el mundo y retos globales (Buckler, C., & Creech, H., 2014). Ya que la EDS debe ser, ante todo, una educación que permita a la población actuar de forma consciente con su entorno, tomando decisiones acordes al contexto. Así pues, la EDS trata de adquirir destrezas, capacidades, valores y humanidad relevantes, en otras palabras, es un aprendizaje continuo donde el contenido es considerado secundario (Sarabhai, V. & Nambiar, P., 2015) como elemento memorístico, pero fundamental en su aspecto competencial.

Por ello podemos englobar la EDS en diferentes dimensiones según la UNESCO (2014b):

**“Contenido.** Integrando temas relevantes como el cambio climático, la biodiversidad, la reducción de riesgo de desastres naturales y la producción y el consumo sostenibles en el currículum escolar.

**Pedagogía y entornos de aprendizaje.** Diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje de forma interactiva, formas centradas en el estudiante que permitan un aprendizaje explorativo, orientado a la acción y transformativo. Repensar los entornos de aprendizaje, físicos al igual que virtuales y online, para inspirar a los estudiantes a actuar de forma sostenible.

**Resultados de aprendizaje:** Estimular el aprendizaje y promover competencias clave como pensamiento crítico y sistemático, toma de decisiones colaborativa y adquisición de responsabilidades por las generaciones presentes y futuras.

**Transformación societal.** Empoderar estudiantes de cualquier edad, en cualquier tipo de educación para transformarse a sí mismos y a la sociedad en la que viven.

- Habilitar una transición hacia economías y sociedades más verdes (entendemos como “verde” aquellas acciones, trabajos, etc., en los que no se deteriora el entorno natural, siendo respetuosos con el medio ambiente).
  1. Equipando a los estudiantes con destrezas para “trabajos verdes”
  2. Motivando a la gente para adoptar estilos de vida saludables.
  
- Empoderar a los habitantes para ser “ciudadanos globales” que se comprometan y asuman roles activos, tanto local como globalmente, para enfrentar y resolver problemas globales y, en última instancia, convertirse en contribuyentes proactivos para crear un mundo más justo, pacífico, tolerante, inclusivo, seguro y sostenible.”

Y tras una revisión de la bibliografía, añadimos dos elementos más que consideramos fundamentales:

- a) Cambio estructural en el sistema educativo.** A la vista de que, pese a los esfuerzos de las distintas iniciativas de divulgación educativa y cambio actitudinal (como la Educación Ambiental o el enfoque CTSA) no se han distribuido de manera uniforme y la degradación ambiental y social continúa, pensamos que deben realizarse cambios en el número y contenido de las asignaturas, ajustándolas a la situación y contexto actual local y global.
- b) Formación y condiciones del profesorado.** La saturación del profesorado es evidente, y tanto la burocracia como el ratio de estudiantes les impide en muchos casos desempeñar su profesión de forma adecuada.

Benayas y colaboradores (2017) afirman que un centro educativo que camina hacia la sostenibilidad es una comunidad escolar que busca nuevas formas de ver nuestro futuro común, que participa de la cultura de la complejidad, que utiliza el pensamiento crítico, que aclara valores, que vive y siente el medio ambiente y que actúa responsablemente.

### *2.3.3.1 Inclusión de la EDS en convenciones y normativas*

Hasta la fecha, la EDS se ha incluido en diversos marcos globales y convenciones relacionadas con áreas clave del DS (UNESCO, 2014b), como por ejemplo:

- Cambio climático. Artículo 6 de la Convención Marco de Cambio Climático y sus programas de actuación. En el artículo 12 del Acuerdo de París (ONU, 2015b).
- Biodiversidad. Artículo 13 de la convención de Diversidad Biológica (ONU, 1992).
- Reducción de riesgos de desastres naturales. Marco de Hyogo para la acción 2005-2015: Construyendo la resiliencia de las naciones y comunidades a los desastres.
- Consumo y producción sostenible. El programa de Estilos de vida y educación del marco de 10 años de programas de consumo y producción sostenibles de 2012-2021.

Además, en multitud de informes y artículos se sitúa a los Ministerios de Educación como actores fundamentales en la creación e implementación de políticas relacionadas con la EDS.

No obstante, aunque su intención es alcanzar todas las franjas de edad y los estratos sociales, la juventud adquiere un papel crucial en la consecución de los EDS (Mayer, M. & Tschapka, J., 2008; UNESCO, 2014a). Hoy en día, más de mil millones de personas en el mundo se encuentran entre los 15 y los 24 años, con lo cual es necesario implementar de forma integral la EDS en el nivel educativo correspondiente a estas edades.

Algunas pedagogías de la EDS promueven la cooperación y la colaboración, problemas de investigación, uso de múltiples perspectivas y resolución de problemas del “mundo real”, además de equidad en el aula cubriendo las necesidades de todos los estudiantes como afirman Lauri, Noyonama-Tarumi, McKeown y Hopkins (2016) en su artículo “Contributions of education for sustainable development (EDS) to quality education: A synthesis of research”.

### 1.3.3.2 Implementación de la EDS

Para implementar la EDS en todos los niveles educativos, se pusieron en marcha varias iniciativas entre las que destacaremos la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS) (2005-2014), década en la que se debían aplicar estrategias e impartir contenidos relacionados con el Desarrollo Sostenible.

Como señala la UNESCO en su Plan de aplicación internacional: Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) (2006):

“El Decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al Desarrollo Sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el Desarrollo Sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles. El Decenio intensificará igualmente la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el Desarrollo Sostenible”.

Este periodo educativo fue testigo de diferentes actividades enfocadas a la mejora de la adquisición de conocimientos y actitudes relacionados con el DS en educación formal, no formal e informal. Explicaremos los aspectos más relevantes de la EDS en el siguiente epígrafe.

#### 1.3.3.2.1 Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible

La UNESCO justifica la DEDS asegurando que:

“Ante la grave situación de pobreza, inequidad, deterioro medioambiental, violencia y agotamiento de los recursos naturales, la ONU proclamó el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014). Su objetivo era integrar los principios, valores y prácticas del DS en todos los aspectos de la educación y el aprendizaje, con el objetivo de fomentar los cambios de comportamiento necesarios para preservar el futuro, la integridad del medio



ambiente, la viabilidad de la economía y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social”.

Integra diez campos emergentes (Penagos, W., 2009): reducción de la pobreza, equidad de género, promoción de la salud, conservación y protección ambiental, transformación rural, derechos humanos, entendimiento intercultural y paz, producción y consumo responsable, diversidad cultural, tecnologías de la información y la comunicación.

Por ello, dicho Decenio tiene un carácter eminentemente práctico. No obstante, no podemos comprender las características de la DEDS sin conocer previamente los diálogos y situaciones que llevaron a la UNESCO a proponer su implementación.

#### 1.3.3.2.1.1 Antecedentes de la DEDS

En 1987, la Comisión Mundial de Medio Ambiente de Naciones Unidas publicó el informe Brundtland (el cual formalizó por primera vez el concepto de DS) donde se afirmó que la educación suponía una herramienta clave para alcanzar todos los sectores poblacionales. Hizo un llamamiento por un esfuerzo común y propugnaba nuevos modelos de comportamiento a todos los niveles. Los cambios en las actitudes, valores sociales y aspiraciones clamaban por grandes campañas en educación, debate y participación pública.

Poco después, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. En ella se concibió la Agenda 21, el documento encargado de marcar los principios para un desarrollo sostenible desde la perspectiva ecológica, económica y social, donde la educación constituía uno de los medios para conseguirlo. En este documento, la educación aparece como medio fundamental para alcanzar las metas propuestas en la mayoría de sus capítulos. Tiene especial importancia en el capítulo 25, donde se habla de los niños y jóvenes en el DS, y en el capítulo 36, el cual está dedicado exclusivamente a la promoción de la

educación, conocimiento público y formación. En este último, una de sus áreas se centraba en reorientar la educación hacia el DS.


Sin embargo fue en la Segunda Cumbre de la Tierra (Johannesburgo, 2002) donde se reconoció realmente la necesidad de una campaña educativa intensa y de larga duración (Gil, D., Vilches, A., Toscano, J.C., & Macías, O., 2006), como respuesta al hecho de que gran parte de la ciudadanía y sus representantes políticos no se habían hecho eco de la necesidad de integrar la perspectiva del desarrollo sostenible a todos los niveles de la sociedad (Penagos, W., 2009).

Es en este momento, en la resolución 57/254, aprobada en diciembre de 2002 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, cuando se proclamó la DEDS, que debía comprender el período entre 2005 y 2014. El proyecto del plan de aplicación internacional fue fruto de amplias consultas con organismos de las Naciones Unidas, gobiernos nacionales, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales, expertos y especialistas (UNESCO, 2006). Se designó a la UNESCO como organismo rector para promover las acciones educativas necesarias que comenzaron con Agenda 21 (Buckler, C., & Creech, H., 2014).

#### 1.3.3.2.1.2. Eje cronológico de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible

A lo largo de los años se fueron construyendo las bases para elaborar una hoja de ruta clara en los principios y aplicaciones de la EDS. Las contribuciones más significativas tuvieron lugar siguiendo el siguiente eje cronológico:

**Año 1992.** Conferencia de las Naciones Unidas del Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Cumbre de Río.

 La Agenda 21 y la Declaración del Medio Ambiente y el Desarrollo fueron adoptadas por 178 gobiernos. Agenda 21 es un programa de acción global por el Desarrollo Sostenible.

- 🌐 La UNESCO fue designada como administradora de tareas del capítulo 36 de Agenda 21 en educación, entrenamiento y conciencia pública, además del capítulo 35 en ciencia para el desarrollo sostenible.

#### **Año 2000.**

- 🌐 Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas. En esta cumbre, que representa la mayor reunión de gobernantes de la historia hasta el momento, se elabora la Declaración del Milenio. En ella se concretan los Objetivos de Desarrollo de Milenio relacionados con el medio ambiente, la pobreza, la igualdad o la educación y se fija un plazo de 15 años para alcanzarlos.
- 🌐 Foro Mundial de la Educación. La comunidad internacional afirma su compromiso para conseguir una Educación para Todos en 2015.

#### **Año 2002.**

- 🌐 Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible. (Cumbre de Johannesburgo). En esta cumbre se revisaron los resultados de la Cumbre de la Tierra de 1992 y se hicieron recomendaciones para futuras decisiones. Entre ellas considerar la implementación de una Década de Educación para el Desarrollo Sostenible que diera comienzo en 2005.

#### **Año 2003.**

- 🌐 Tiene lugar la Asamblea General de la ONU, sesión 57ª. Se adopta la resolución 57/254 que declara el periodo entre 2005 y 2014 como la Década de Educación para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

#### **Año 2005.**

- 🌐 Comienza la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible.

### **Año 2007.**

- 🌍 Cuarta conferencia internacional de Educación Ambiental hacia un Desarrollo Sostenible. Se analizó el estado actual de la educación ambiental y su desarrollo para alcanzar los retos de la sostenibilidad y los objetivos de la DEDS.

### **Año 2009.**

- 🌍 Conferencia mundial de la UNESCO de EDS. La declaración de Bonn proporcionó a la comunidad internacional y plan de implementación para la segunda mitad de la DEDS.
- 🌍 Primer informe global de la DEDS de monitoreo y evaluación (años 2007-2009).

### **Año 2012.**

- 🌍 Conferencia de la ONU sobre Desarrollo Sostenible (Río+20). Los estados miembros acordaron promover la EDS e integrar el desarrollo sostenible en educación de una forma más activa a partir de la DEDS.
- 🌍 Segundo informe global de la DEDS de monitoreo y evaluación (años 2009-2012).

### **Año 2013.**


- 🌍 37ª sesión. Conferencia general de la UNESCO. Se aprobó la resolución que aceptaba el Programa de Acción Global (GAP por sus siglas en inglés) sobre EDS como seguimiento de la DEDS.

### **Año 2014.**

- 🌍 Conferencia mundial de EDS de la UNESCO. En esta conferencia se trataron diferentes puntos:
  - I. Celebrar una década de acción
  - II. Reorientar la educación para construir un mejor futuro para todos

- III. Acelerar la acción para el desarrollo sostenible
- IV. Establecer la agenda de EDS a partir de 2014.

Esta conferencia marcó el final de la DEDS, celebró los logros obtenidos e inauguró el GAP para la EDS.

-  Informe Global Final de Monitoreo y Evaluación (2005-2014). Este se centraba en los resultados e impactos de la década (Buckler, C., & Creech, H. 2014).

#### 1.3.3.2.1.3 Implementación DEDS

El objetivo general de la DEDS consistía en integrar los principios, valores y prácticas del DS en todas las facetas de la educación y el aprendizaje (UNESCO, 2006). A través de las siguientes metas:

- Facilitar la creación de redes, los intercambios y las interacciones entre las partes interesadas en la EDS.
- Fomentar una mayor calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el campo de la EDS.
- Prestar asistencia a los países para que avancen hacia los ODM y los logren mediante iniciativas relacionadas con la EDS.
- Proporcionar a los países nuevas oportunidades para incorporar a la EDS en sus reformas educativas.

Se pretendía lograr estas metas mediante la mejora al acceso a la educación básica de calidad, reorientando los programas educativos existentes, aumentando el conocimiento y la conciencia del público e impartiendo formación.

Además, como se plantea en el informe evaluativo de la DEDS elaborado por la UNESCO en 2014, ya planteado tras una revisión internacional de la bibliografía por Tilbury (2011), a nivel de aula, la EDS requiere métodos participativos de enseñanza-aprendizaje como pensamiento crítico,

idear futuros escenarios y tomar decisiones de forma colaborativa para empoderar a los estudiantes a actuar en favor del DS. Para ello se consideraba fundamental:

- Aprender a plantear preguntas críticas
- Aprender a dilucidar los valores propios
- Aprender a visualizar futuros más positivos y sostenibles
- Aprender a pensar sistemáticamente
- Aprender a responder a través del aprendizaje aplicado
- Aprender a explorar la dialéctica entre tradición e innovación

Para facilitar la incorporación de la EDS y mejorar los resultados al final de la década, se elaboró un documento publicado por la UNESCO en 2012, dirigido al profesorado de Educación Primaria y Secundaria en el que se incluían diferentes recursos para abordar la EDS en las aulas. En él, se explicaba el concepto tanto de DS como de EDS y ponían algunos ejemplos sobre cómo abordar este tema desde diferentes asignaturas:

- “Hoy vamos a estudiar la II Guerra Mundial. Como sabéis, la guerra es considerada un estado insostenible en el que se pierden numerosas vidas humanas y se malgastan multitud de recursos. Uno de los principios de la sostenibilidad es que los conflictos bélicos destruyen el DS. ¿Por qué piensas que las guerras impiden a los países realizar progresos hacia la sostenibilidad? (Por ejemplo: En vez de usar los ingresos nacionales en el bienestar humano, es invertido en la destrucción humana)”.
- “Hoy vamos a hablar de comercio internacional. Piensa en la camiseta que llevas puesta y de dónde proviene el material del que está hecha, dónde se hizo la tela, dónde se confeccionó y como se transportó hasta donde tú estás. ¿Cuál es la huella de carbono de tu camiseta? ¿Cómo está tu camiseta relacionada con el uso sostenible de los recursos?”

Como se puede observar, en ambos ejemplos de actividad se relaciona el tema de la asignatura en cuestión con diferentes dimensiones como los derechos humanos, la disponibilidad de recursos o la contaminación.

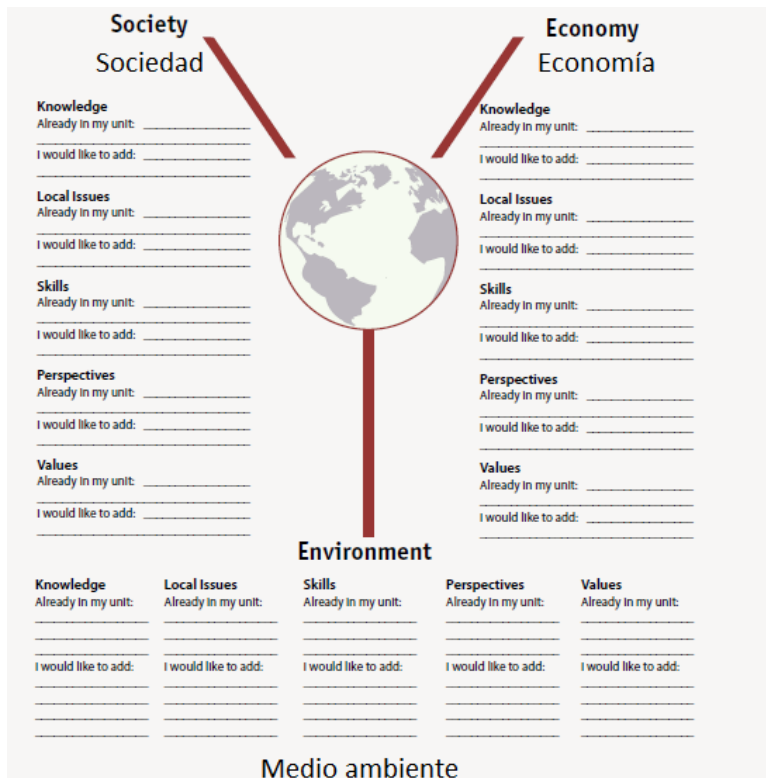


Figura 1.3.3.2.1.3.1 "Proyecto Y" para trabajar la EDS en el aula. Fuente: UNESCO (2012).

Si bien es cierto que, en varias ocasiones se ha señalado la falta de recursos curriculares a la hora de

poner en práctica esta iniciativa (Madsen, K., 2013), podemos ver que hay diversos materiales que se pueden utilizar como punto de partida. Aparte de las actividades anteriores, se han diseñado varios ejercicios que promueven la EDS a través del pensamiento crítico mediante simulaciones, análisis de artículos en la prensa, análisis de problemas locales de sostenibilidad, etc.

Del mismo modo sugieren diferentes temas, perspectivas y valores para usarlos en las actividades planteadas y una propuesta denominada "Proyecto Y" (figura 1.3.3.2.1.3.1) (UNESCO, 2012) creado para reorientar los temas curriculares actuales hacia el DS.

Para una misma actividad, se propone que el alumnado redacte los impactos sociales, económicos y ambientales del tema que estén aprendiendo en clase en ese momento. Con el objetivo de vincular todas las esferas entre sí y para que interioricen que todas las decisiones tienen un impacto mayor del que podría pensarse en un principio.

De forma independiente, se ha utilizado como recurso didáctico de la sostenibilidad una disciplina denominada biomimesis, la cual trata de emular las soluciones sostenibles ya aplicadas por los organismos y ecosistemas en la naturaleza a los problemas humanos.

Janine Benyus acuñó el término en 1997:

“La Biomimesis introduce una era basada no en lo que podemos extraer de los organismos y sus ecosistemas, sino en lo que podemos aprender de ellos”

Pese a que la biomimética se ha puesto en práctica centrándose en el campo del diseño e ingeniería (Yen, J., & Weissburg, M., 2007), también se puede utilizar como un poderoso recurso didáctico que permita facilitar el establecimiento de nexos entre los conceptos impartidos en el aula.

Desde la página web Biomimicry.net se dan numerosas ideas acerca del uso de la biomimética, tanto a nivel científico como didáctico. Se trata de la elaboración de alternativas a los procesos y actuaciones no sostenibles que se han venido utilizando hasta ahora, como por ejemplo el estudio del funcionamiento de una hoja para mejorar la eficiencia de la captación de energía solar o la imitación de la aerodinámica de un Martín Pescador (*Alcedo atthis*) para crear una nueva forma de trenes que disminuye el consumo eléctrico un 15% y provoca un aumento de la velocidad un 10% (Biomimicry.org).

La biomimética puede utilizarse en el aula de múltiples formas, según el Biomimicry Institute, una de las cuales está directamente relacionada con la EDS: “Una forma única y poderosa de pensar y aprender sobre sostenibilidad”, ya que esta nueva disciplina tiene varias características (Biomimicry 3.8, 2014) que la convierten en un recurso didáctico para ello, como por ejemplo:



- Se considera sostenible, porque los seres vivos han evolucionado en función de su interacción con el entorno, por lo tanto las estrategias que aplican son óptimas en gasto energético, adaptación física y funcional e interacción con el medio.

- Ahorra energía.

- Disminuye el coste de construcción, ya que los seres vivos siempre elegirán el camino más sencillo en la construcción de estructuras dentro de las directrices anteriores.

- Elimina el concepto “desperdicio”, ya que usa los residuos de unos, para convertirlo en los recursos de otros, mimetizando así la dinámica de ecosistemas.

No hay mucho escrito en cuanto al uso en didáctica de la biomimética para la sostenibilidad, sin embargo sí que hay ciertos proyectos dirigidos a estudiantes de una forma extracurricular que se basan en este tema. Desde el Biomimicry Institute se facilitan manuales que van desde la educación básica hasta la universidad.

#### 1.3.3.2.1.4 Evaluación de la DEDS

Pese a que la intención era inmejorable, la puesta en marcha de la DEDS a nivel general en los diferentes niveles educativos fue escasa y deslocalizada. A nivel de aula, Katrine Dahl Madsen (2013) en su trabajo “Unfolding Education for Sustainable Development as Didactic Thinking and Practice” pone de manifiesto que no es una tarea sencilla para los profesores enfrentarse a una implantación de la EDS como algo intrínseco al currículum. Más allá de un taller o un seminario es un tema complicado de enmarcar, de momento. Al tratarse de un contenido eminentemente interdisciplinar, la coordinación y las dificultades propias de la enseñanza complican su puesta en práctica.

Por su parte la UNESCO realizó un informe en 2014 para evaluar los impactos de la DEDS a nivel global denominado “Shaping the future we want” elaborado por Buckler y Creech (2014).

En dicho informe se ponían de manifiesto diferentes tendencias y descubrimientos clave que esclarecían los avances de la EDS durante 10 años y las nuevas hojas de ruta a tomar. Afirmaban que la EDS es un “habilitador” del Desarrollo Sostenible y que las agendas de DS y de educación estaban convergiendo. Además, la EDS estaba siendo integrada en educación formal. Una revisión de los documentos oficiales de los currículum de diferentes países (en 2014) incluyen la sostenibilidad y temas ambientales como una de las metas principales de la educación (Buckler, C., & Creech, H., 2014), no obstante, dicho informe también asegura que no se han hecho los esfuerzos necesarios en el ámbito de formación del profesorado.

En un reciente informe elaborado por Laurie, Nonoyama-Tarumi, Mckeown y Hopkins en el año 2016 se explica que la EDS mejora las notas de los exámenes y contribuye al logro de otros resultados buscados, como la mejora de la asistencia y habilidades de resolución de problemas. Los investigadores de 14 países (Australia, Bélgica, Canadá, China, Inglaterra, Estonia, Finlandia, Alemania, Japón, Mongolia, Perú, Escocia, Suecia y Holanda) comunican que los estudiantes de escuelas en las que se enseña la EDS desarrollaron habilidades de pensamiento crítico más fuertes, mayor comprensión de los temas de estudio y mejores facultades de investigación. Además, un país, (Letonia) informó que sus alumnos estaban mejor preparados para el mercado laboral.

#### 1.4 EDS en educación formal, no formal e informal

Es bien sabido que no solamente es la educación formal la que contribuye a la adquisición de diversos conceptos y capacidades por parte de la población. Además, juegan un papel fundamental la educación no formal e informal, tipos que no podemos dejar de mencionar en esta tesis, aunque no sean el objeto de la misma. En el artículo “Contextos de aprendizaje: formales, no formales e informales” de Martín (2017) se especifica que los contextos de aprendizaje de educación no formal son aquellas actividades educativas que no enmarcan

dentro del sistema oficial. Por su parte, define la educación informal como el proceso de educación que recibimos a lo largo de toda la vida desde nuestro contexto cultural y social.

#### 1.4.1 Educación no formal e informal

Diversas iniciativas de educación no formal, han incluido en sus agendas la EDS. Por ejemplo, desde Planeta Ciencias, una asociación educativa sin ánimo de lucro de divulgación científica, se relacionan fundamentalmente conceptos de física con el conocimiento sobre el medio ambiente y la reducción de las desigualdades sociales y de género. Por su parte, las conversaciones sobre las relaciones entre medio ambiente, sociedad y economía están cada vez más a la orden del día, especialmente en las redes sociales, por lo tanto la educación informal cada vez contribuye más a aumentar los debates y a compartir experiencias relacionadas con el DS. No obstante, como recoge el artículo “La educación no formal en colectivos sociales, como vía para implementar el Plan de Acción Global de Educación para el Desarrollo Sostenible en Canarias” de Reyes (2019), las investigaciones relacionadas con la educación no formal e informal son muy escasas y, por ello, es muy complicado “calcular hasta qué punto el aprendizaje no formal o informal tiene un efecto positivo en la consecución de los objetivos educativos de la EDS” (Stepanek, 2016; Reyes, 2019), pese a que se acepta la importancia educativa de la educación no formal e informal en el ámbito de la EDS (Reyes, 2019).

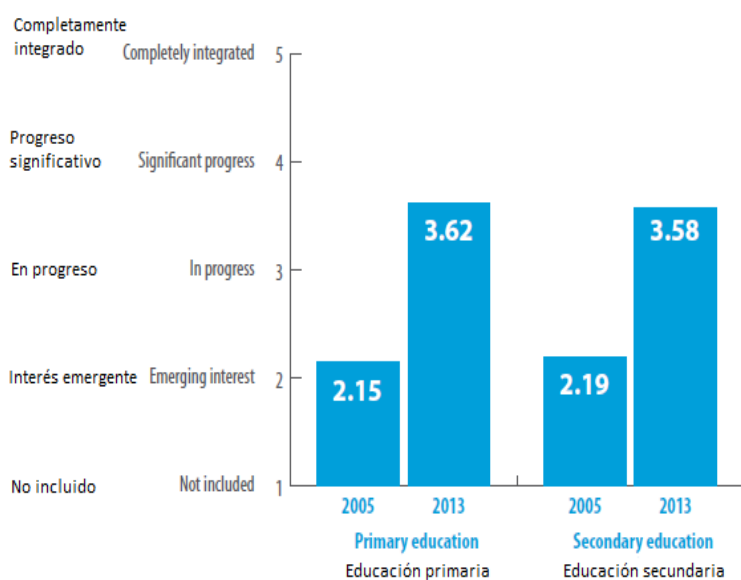
No en vano ONGs, asociaciones educativas, agrupaciones sociales, expertos en desarrollo o profesionales de la divulgación han trabajado desde sus ámbitos para fomentar las buenas prácticas y los cambios estructurales necesarios para alcanzar paulatinamente un desarrollo sostenible. Los ámbitos no tienen por qué quedar relegados al apartado ambiental, si el ser humano no goza de bienestar, oportunidades, capacidades e igualdad, es imposible que nos encontremos en equilibrio con nuestro planeta. Por ello organizaciones, asociaciones o empresas que se dediquen a la reducción de las desigualdades, a proporcionar trabajo de calidad,

a divulgar buenas prácticas y conocimiento de nuestro entorno o a derribar estereotipos, también están contribuyendo activamente y de forma directa a la EDS.

Las conclusiones del estudio “La educación no formal en colectivos sociales como vía para implementar el Plan de Acción Global de Educación para el Desarrollo Sostenible en Canarias” (Reyes, 2019) sobre la contribución de asociaciones que promueven la educación no formal relacionadas con el DS apoyan este hecho. Aunque el autor afirma que se requiere una mayor atención a la evaluación y planificación de estas actividades, ha encontrado que tienen un gran potencial que, bien aplicado, puede contribuir de una manera muy positiva a la consecución de los objetivos de la EDS.

#### 1.4.2 Educación formal. DEDES en Educación Primaria y Secundaria

En el caso de la educación formal contamos con un mayor número de datos acerca de las prácticas relacionadas con la DEDES llevadas a cabo que en el caso de la educación no formal e informal.



Los mayores logros conseguidos con la DEDES fueron la reorientación del currículum, mediante la inclusión de temas relacionados en enseñanza formal, y el desarrollo de nuevos enfoques de aprendizaje (Buckler, C., & Creech, H., 2014).

Figura 1.4.2.1. Inclusión de la EDS de media en los Estados Miembros en 2005 y en 2013. Fuente aprendizaje (Buckler, C., & Creech, H., 2014). Traducción propia.

Además, al final del decenio,

cerca del 40% de los Estados Miembros afirmaron que su mayor logro fue la inclusión de temas relacionados con la EDS en sus correspondientes currículums educativos (figura 1.4.2.1). En

concreto en Educación Secundaria, en 2013, únicamente un 3% afirmaba no haber incluido la EDS en sus programas formales.

Algo similar ocurre con la formación de profesorado. No se ha integrado completamente en la misma, pero sí se encuentra en progreso de inclusión.

En relación con las pedagogías, el análisis de diferentes iniciativas de algunos Estados Miembros sugiere que la integración de la EDS en las aulas va de la mano de un cambio de enfoque en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al ser interdisciplinar, requiere un planteamiento holístico, que comprometa acciones desde diferentes actores implicados en la educación (familias, comunidad, profesorado, alumnado, etc.) y desde las diferentes asignaturas. De este modo se transmite la interconexión de todos los elementos presentes en la EDS.

No obstante continuaban presentándose importantes retos tras el fin de la década. Concretamente en educación secundaria se han catalogado dos como los más importantes según el informe “Shaping the future we want” (2014):

“- La implementación de la EDS en las escuelas se ha encontrado con diversos obstáculos que incluyen la ausencia de estrategias EDS, políticas y la falta de competencias en EDS de los educadores.

La implementación de la EDS requiere el aumento de las capacidades entre los responsables de las políticas, aquellas personas que desarrollan el currículum, los líderes de las escuelas, expertos en evaluación y, lo más importante, el profesorado.”

Sin embargo no nos enfrentamos únicamente a estos dos retos, también el modo de entender la educación actual, como medio para formar y adquirir habilidades formativas para incorporarse al mundo laboral y convertirse en un ciudadano activo desde la lógica de la productividad y el consumo (Luengo Navas, J., 2018) no encajan con los postulados del desarrollo sostenible.

De hecho, como recalcan Vilches, Macías y Gil (2009):

“...una adecuada educación ambiental para el desarrollo sostenible es incompatible con una publicidad agresiva que estimula un consumo poco inteligente; es incompatible con explicaciones simplistas y maniqueas de las dificultades como debidas siempre a “enemigos exteriores”; es incompatible, en particular, con el impulso de la competitividad, entendida como contienda para lograr algo contra otros que persiguen el mismo fin y cuyo futuro, en el mejor de los casos, no es tenido en cuenta, lo cual resulta claramente contradictorio con las características de un desarrollo sostenible, que ha de ser necesariamente global y abarcar la totalidad de nuestro pequeño planeta.”

La educación para el desarrollo sostenible pasa no solo por repensar y cambiar nuestra forma de relacionarnos con el entorno natural, con nosotros mismos y con los demás, sino por adquirir un pensamiento y sentido críticos de nuestra sociedad y aprender a rebelarnos contra esta forma de entender la educación y el consumo de cualquier tipo.

#### 1.4.3 Propuestas tras la DEDS

Finalmente, en la conferencia de DS de la ONU en 2012 (Río+20), la comunidad internacional acordó “promover la educación para el desarrollo sostenible, e integrar el desarrollo sostenible más activamente en la educación más allá de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible de la ONU” (párrafo 233). De este modo se propuso en 2013 el GAP para continuar con el testigo de la DEDS generando acciones concretas en EDS entre 2015 y 2019 (UNESCO, 2019).

Este programa se propone como una contribución concreta y tangible a la agenda post-2015 de la EDS (Buckler, C., & Creech, H., 2014), persiguiendo unos objetivos principales muy similares a los ya propuestos en otras resoluciones (como la Agenda 21 o la propia DEDS), y que podemos encontrar en la página web del plan ([unesco.org](http://unesco.org)):

**“Objetivo 1.** Reorientar la educación y el aprendizaje de modo que todo el mundo tenga la oportunidad de adquirir los conocimientos, destrezas, valores y actitudes que les empoderan para contribuir con el DS.

**Objetivo 2.** Fortalecer la educación y el aprendizaje en todas las agendas, programas y actividades que promueven el DS.”

En definitiva, la Educación para el Desarrollo Sostenible, y la DEDS (2005-2014) juegan un papel de creciente importancia en la reorientación de los sistemas educativos en todo el mundo para que se consigan las destrezas, conocimientos, valores y creencias necesarias para la creación de sociedades sostenibles (O’Brien, C. & Howard, P., 2016).

Para poder avanzar en la mejora de la implementación de la EDS se realizan diferentes investigaciones. Concretamente, en el informe de evaluación de la primera mitad del GAP (UNESCO, 2019), se recogieron los datos sobre la implementación de la EDS en 5 categorías:

“- **Propuestas políticas.** Incluir EDS tanto en la educación como en las políticas para crear un entorno proclive para la EDS y permitir un cambio en el sistema.” El objetivo de incluir estos elementos se superó en un 58% y un 36% respectivamente.

“- **Transformar entornos de aprendizaje y formación.** Integrar los principios de la sostenibilidad en la educación y la formación.”

Vamos a detenernos a analizar esta categoría, por ser la que más relacionada está con los contenidos de la presente tesis.

El GAP apoyó la inclusión de programas relacionados con la EDS en más de 150000 escuelas y centros de formación, con lo cual se superó el objetivo marcado originalmente en un 64% de implementación.

En cuanto al número de estudiantes involucrados en actividades relacionadas con la EDS, se propuso, originalmente, que fuesen 3,3 millones de personas. Finalmente se alcanzó a más de 26 millones de aprendices de todas las edades, superando el objetivo inicial en un 691%.

“- **Construir capacidades de educadores y formadores.** Aumentar las capacidades de los educadores y los formadores para que puedan transmitir y trabajar más eficazmente la EDS.” En principio, el objetivo era formar a 1,8 millones de personas, no obstante finalmente se alcanzaron los 2 millones, excediendo el porcentaje de personas formadas en un 16%. Además se apoyaron más de 48000 centros de formación de profesorado, un 111% más de lo previsto originalmente.

“- **Empoderar y movilizar a la juventud.** Multiplicar las actividades relacionadas con la EDS entre los jóvenes.” Aunque no se cumplió el objetivo marcado originalmente, se apoyó a más de 3.4 millones de jóvenes líderes y se entrenó a 763000 jóvenes líderes como formadores en EDS, un 51% de lo esperado.

A medida que pasan los años, como podemos observar, se van alcanzando más objetivos relacionados con la EDS y se van implicando más actores sociales y políticos.

### 1.5 Educación Ambiental y perspectiva CTSA

A finales de los años setenta, se produjo en España un auge de la Educación Ambiental (EA en adelante). Comenzó a darse importancia al estudio del entorno natural y su conservación. Y surgieron diversas iniciativas con el objetivo de promover la concienciación social, especialmente desde la educación formal y no formal.

Si bien es cierto que la llegada de la EA en la educación española supuso un aumento de la divulgación de buenas prácticas en torno al conocimiento sobre medio ambiente y el respeto por el mismo, carecía de algunos ingredientes como la inclusión de cambios de hábitos de



consumo, conflictos sociales, cultura o economía. Pero con el paso de los años la EA ha ido evolucionando y coexistiendo con diferentes enfoques y disciplinas. Entre ellas debemos destacar la perspectiva CTS (ciencia-tecnología-sociedad) a la que más tarde se añadió la dimensión A (ambiente). Nacido con el objetivo de promover y mejorar la alfabetización científica de todas las personas, este enfoque consiste en tratar la relación existente entre sus componentes (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) como un todo, en el que los avances científicos repercuten en la creación de nuevas tecnologías, las cuales afectan a la vida en sociedad y al entorno natural. Las actividades CTSA suponen un tratamiento holístico de la información en comparación con la compartimentación tradicional de las disciplinas de estudio. De esta forma mejoraba notablemente la comprensión por parte del alumnado al acercar la investigación, historia e innovación científica a un contexto social inmediato ya que al concienciar a los estudiantes de los problemas sociales basados en la ciencia, estos se interesan más por la propia ciencia (Shamos, 1993).

En su artículo, "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas", Acevedo, Vázquez y Manassero (2003) realizan una revisión de los comienzos del enfoque CTS. En él, recogen las conclusiones de numerosos estudios que ponen de relieve la necesidad de incorporar el contexto y la perspectiva social de la ciencia y la tecnología, siendo esta última la que quizá puede resultar de mayor provecho para el público en la sociedad del siglo XXI (Acevedo, J.A, Vázquez, A., y Manassero, M. A., 2003). En el mismo trabajo, se cita a Gallagher (1971):

"Para los futuros ciudadanos de una sociedad democrática, la comprensión de las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad puede ser tan importante como la de los conceptos y procesos de la ciencia" (p. 337).

En definitiva Acevedo, Vázquez y Manassero, (2003) recopilaron varias propuestas del enfoque CTS que se recomendaban para alcanzar la alfabetización científica y tecnológica:

- “a. La inclusión de la dimensión social en la educación científica;
- b. la presencia de la tecnología como elemento que facilita la conexión con el mundo real y una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnociencia contemporáneas;
- c. la relevancia para la vida personal y social de las personas con objeto de resolver problemas y tomar decisiones responsables en la sociedad civil;
- d. los planteamientos democratizadores de la ciencia y la tecnología;
- e. la familiarización con los procedimientos de acceso a la información, su utilización y comunicación;
- f. el papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología;
- g. su uso para propósitos específicos sociales y la acción cívica;
- h. la consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología;
- i. el papel del pensamiento crítico; etc.”

Todos estos elementos, situaban a este enfoque como propicio para alcanzar una educación de calidad y formar ciudadanos responsables.

El desarrollo de actividades dirigidas en este sentido supuso una mejora notable en la interdisciplinariedad y trato integrado del conocimiento científico y tecnológico con sus consecuencias (positivas y negativas) sociales y ambientales.

La perspectiva CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) propicia la contextualización social de los contenidos científicos y tecnológicos, analiza los impactos sociales que provocan la ciencia y la tecnología en la sociedad y promueve la posibilidad de una participación responsable, bien informada y con fundamentos de los ciudadanos en políticas científicas y tecnológicas para un

desarrollo más justo y sostenible (Shamos, 1993). Lo que comenzó en la Educación Secundaria de España como una asignatura optativa de Bachillerato se acabó convirtiendo en un epígrafe al finalizar las unidades didácticas de las asignaturas, que siguen abordando los contenidos de una forma descontextualizada (Gil, Solbes & Vilches, 2001), que no contribuye a la formación científica ya que es fundamental que el currículo esté adaptado a las necesidades de la sociedad actual (Fernandes, Pires & Villamañán, 2014). Por ello es evidente la necesidad de plantear propuestas que traten de paliar esta escasa atención (Solbes & Vilches 2004).

Como evidencian Martínez, Villamil y Peña (2006):

“La inclusión del estudio del ambiente en este enfoque ha desembocado en la elaboración de trabajos CTSA (Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente), los cuales han propiciado una reflexión sistemática acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que han devenido en una transformación de los roles que asume el profesor y el estudiante en el aula. En este sentido, el estudiante como ciudadano en formación debe reconocer el conocimiento científico y tecnológico no sólo en su lógica interna (cuerpos teóricos, conceptos, metodologías y productos) sino desde sus implicaciones sociales y ambientales”.

Las unidades curriculares que han sido pensadas desde un enfoque CTSA tienen varios propósitos. Por ejemplo:

“...generar actitudes de formación personal en relación con el ambiente y la calidad de vida, permitir al estudiante tomar decisiones con respecto a las temáticas trabajadas, teniendo en cuenta aspectos científicos, técnicos, económicos y políticos, que posibilita la participación individual y social de los estudiantes de una manera responsable y autónoma.” (Martínez & Pío, p.48. 2006).

Sin embargo, la perspectiva CTSA no se hallaba incluida en la estructura educativa como tal, sino que se añadía como una ampliación cuya lectura y trabajo dependía del profesorado, el tiempo y el alumnado, entre otros factores.

Si bien es cierto que se han realizado numerosos estudios en relación con los conocimientos científicos (y sus relaciones CTSA) de los estudiantes de secundaria y primaria, no se ha tratado como una dimensión educativa prioritaria, pese a que sus premisas se encontraban incluidas en proyectos internacionales como Proyecto 2000+.

## 1.6. Desarrollo Sostenible en la Educación formal española

La implementación de la EDS en la educación formal española ha sido un proceso largo que no ha llegado a culminar. En este apartado realizaremos una revisión del grado de inclusión del Desarrollo Sostenible en la enseñanza escolar de nuestro país.

### 1.6.1 De la Educación Ambiental a la Educación para el Desarrollo Sostenible

La EA en España supuso la integración de la conciencia ambiental como tal desde todas las perspectivas educativas. Sin embargo, como hemos visto anteriormente, no ha sido suficiente para abordar de manera holística los desafíos ambientales y su conjunción con los desafíos sociales y económicos. La perspectiva CTSA, por otra parte, permitía una nueva forma de relacionar los conceptos que atañen a la ciudadanía en relación con el medio que les rodea, su bienestar y el de los demás. Y, aunque trabajaba los impactos de sus cuatro dimensiones, aún no tenía una estructura desarrollada como sí la tiene la EDS.

Los defensores de la EDS ven en esta alternativa una respuesta integral acorde con nuestro tiempo, capaz de superar las deficiencias y sesgos de la EA, como se puede ver en la siguiente tabla comparativa (tabla 1.6.1.1) propuesta por Goncz y otros (Lukman y Glavic, 2007) recogida en el artículo “Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis

planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado” de Mora Penagos (2009). No obstante aún existen discrepancias en cuanto a las competencias de ambos tipos de educación (Reyes, 2019).

*Tabla 1.6.1.1 Comparativa entre EA y EDS (Penagos, 2009).*

<b>Educación Ambiental (EA)</b>	<b>Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)</b>
Se ocupa de los problemas ambientales.	Trata de una manera integrada la protección del medio ambiente, el uso eficaz de los recursos naturales, el mantenimiento del ecosistema, una sociedad que funcione bien y una economía sólida.
Los problemas ambientales dependen de las actividades humanas y sus efectos sobre el medio ambiente.	El problema parte de un conflicto entre los diferentes objetivos humanos: ambientales, económicos, sociales y culturales (dualidad).
Se centra en la biodiversidad	Se concentra en la diversidad cultural, social, económica y biológica.
El objetivo de la acción: un buen ambiente.	Una buena calidad de vida en el presente y para las generaciones futuras.
La responsabilidad por el medio ambiente.	La responsabilidad para el desarrollo humano y el destino de los ecosistemas, de los cuales los seres humanos son parte.
El comportamiento individual (la ética del medio ambiente).	Aumenta la competencia de acción, incluida la capacidad para desarrollar criterios morales, y estimula la participación pública en la toma de decisiones.
La educación ambiental tiene un contexto local y global	La EDS deberá basarse y aplicarse en el contexto económico, social, cultural y ecológico local, pero seguido de los contextos regionales, nacionales y mundiales.
Impartido en algún tema.	Integrada en toda la enseñanza y el aprendizaje en los distintos niveles del proceso de educación y desarrollo personal (formal, no formal, informal, permanente, la vida amplia y continua).

Conscientes de la importancia de la educación en la consecución de un DS y desde la publicación de Agenda 21 y la proclamación de la DEDS, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) ha ido publicando materiales e información relativa a la EDS, especialmente pautas y aclaraciones de sus contenidos, en los que han participado activamente autores españoles expertos en la materia como Amparo Vilches o Daniel Gil.

Una de las premisas fundamentales de la EDS en relación a la educación formal, como ya hemos visto en páginas anteriores, es la interdisciplinariedad, por lo cual se sobreentiende que, dado el carácter holístico de este tipo de educación, debería abordarse desde la práctica totalidad de las asignaturas de enseñanza obligatoria y no relegar ese papel a una sola.

#### 1.4.2 Leyes educativas

Desde que entró en vigor la LOGSE en 1992, se han producido sucesivos cambios en las diferentes reformas educativas orientados a la ampliación de los conocimientos ambientales. Sin embargo, se aprecia en todas las leyes una disfunción importante entre lo que se postula en la introducción referido a cuestiones ambientales y de sostenibilidad con los contenidos de aprendizaje que se proponen en cada uno de los cursos y materias (Benayas et al, 2017). En cuanto a la ley que estaba en vigor en el momento de realizar la tesis (LOMCE) no encontraron una relación entre los contenidos, los cuales se afirmaba que aparecían parcelados y no exponían una situación de emergencia planetaria y superación de los límites físicos (Benayas et al, 2017). De hecho, un estudio realizado para la fundación FUHEM, asegura que el estudiantado termina la ESO sin conocer realmente lo que supone el cambio climático (González Reyes, 2017), lo cual se debe, entre otras cosas, a que tanto la asignatura de Biología y Geología como la de Física y Química no son obligatorias en 4º de la ESO, curso en el que se imparten conceptos relacionados con el cambio global y la dinámica de ecosistemas en el Bloque 3 de Ecología y medio ambiente de la ley educativa vigente en el momento.

Por ejemplo, para estudiar la contaminación atmosférica nos remontamos al primer curso de educación secundaria, donde el grado de profundización de los conceptos y el exceso de contenidos curriculares no promueven un adecuado abordaje de los diferentes temas de estudio. Aunque es evidente que los ODS no pueden aparecer mencionados en la LOMCE ya que su aprobación fue posterior a la entrada en vigor de la ley, sí que estaba ampliamente descrita la EDS y lo que implicaba en cuanto a interdisciplinaridad y conexión entre diferentes ámbitos, contando, además, con el compromiso y el beneplácito de diferentes conferencias en las que participó nuestro país.

#### 1.4.3 Acciones educativas transversales

Si bien es cierto que se han realizado diferentes acciones encaminadas a la sensibilización, muchas de ellas han sido puntuales (día del medio ambiente, día de la Tierra, día internacional de la Diversidad Biológica, etc.), o en forma de proyecto como las Escuelas Sostenibles, aún con pocos centros educativos en fase avanzada (de los más de 900 centros con los que cuenta la Comunidad de Madrid, en 2018, únicamente 29 se han acogido a este proyecto, de los cuales solamente 13 presentan una fase avanzada). Concretamente la red “Educar hoy por un Madrid más sostenible” ([www.educarmadridsostenible.es](http://www.educarmadridsostenible.es)) afirma que:

“La Red Centros Ambientalmente Sostenibles del municipio de Madrid la conforman centros docentes que participan en el programa Educar hoy por un Madrid más Sostenible, cuya finalidad es ambientalizar el centro, abordando los temas ambientales de una manera holística e integradora.

Educar hoy por un Madrid más Sostenible forma parte del conjunto de acciones ambientales que promueve el Ayuntamiento de Madrid, a fin de mejorar el medio ambiente escolar, local y global y hacer de Madrid un ecosistema urbano sostenible y una ciudad con calidad de vida.”

También hay otras Comunidades Autónomas en las que se trabaja la sostenibilidad en las escuelas: Islas Canarias con RedECOS, Andalucía con la “Red andaluza de ecoescuelas”, Asturias con su “Red de Escuelas por el Reciclaje”, Castilla La Mancha-Albacete con “Agenda 21 escolar”, Ecocentros en Extremadura, Escoles verdes en Cataluña o Agenda 21 escolar en el País Vasco.

Además, se ha puesto a disposición de los centros una red de comunicación con el objetivo de intercambiar experiencias y proyectos con otros colegios e institutos, llamada ESenRED (escuelas sostenibles en red), con más de 2600 centros educativos adscritos. Cada Comunidad Autónoma tiene su propia versión de programas por la sostenibilidad o por la educación ambiental.

La sostenibilidad va adquiriendo cada vez más visibilidad en los centros educativos pero, como hemos visto, su presencia es aún limitada y desgraciadamente aún no se han hecho estudios globales que nos aseguren hasta qué punto los centros educativos han incorporado las prácticas de sostenibilidad en su gestión (Benayas et al, 2017). Además, la mayor parte de las iniciativas en pos del DS en las aulas son propuestas por personas individuos (cuyos proyectos se abandonan, si esa persona abandona el centro) o pequeños grupos (Benayas et al 2017). Del mismo modo, no podemos olvidar que el Desarrollo Sostenible no se limita a la concienciación ambiental, sino también al desarrollo de la solidaridad, el respeto y la comprensión de los procesos socio-económicos.

También es muy importante que las acciones tomadas en los centros educativos y las tomadas por los diferentes ayuntamientos e instituciones políticas y administrativas en general, coincidan. Si desde los centros educativos se trabaja para fomentar el desarrollo sostenible en el contexto más inmediato del alumnado, pero desde las instituciones no se llevan a cabo acciones en pos del desarrollo sostenible, no se podrá materializar la teoría en una práctica real, continuando en una situación insostenible en diferentes sectores. Como afirman Vilches, Praia y Gil (2008) en relación a la EDS:



“...el objetivo ha de ser llegar a extender los cambios de actitud y comportamiento al conjunto de actividades que como consumidores, profesionales y ciudadanos podemos realizar.”

En su revisión, Benayas y colaboradores (2017) hacen alusión a la breve existencia de la asignatura Educación para la Ciudadanía, la cual “abrió un espacio de esperanza al trabajo de valores, actitudes y acciones de cambio en clave de sostenibilidad, que luego se diluyó con su posterior eliminación”.

Lo mismo ocurre en el ámbito de la investigación didáctica. Desde el año 2005, año en el que se proclamó la DEDS, ha aumentado la visibilización en temas de sostenibilidad en educación. Un minucioso estudio realizado por Rocío Jiménez Fontana y Esther García González (2016) demuestra que, efectivamente, con el paso del tiempo han aumentado las publicaciones tanto en revistas especializadas en educación científica como en congresos destinados al mismo fin, pero aun así, representan un porcentaje mínimo de los trabajos enviados (7,2%). El desarrollo sostenible, concluyen, no tiene aún una clara representación en la investigación educativa, añadiendo, además, que se debería hacer un estudio similar en revistas de temática educativa en relación a las ciencias sociales para obtener una visión más global de la incorporación de la sostenibilidad a la enseñanza.

Además, un reciente estudio realizado por Pérez-Días y Rodríguez (2016) de la fundación Endesa, que recopilaba respuestas de jóvenes entre 18 y 35 años que habían estudiado bajo leyes educativas con temas medioambientales, afirma que un 46% consideraba muy insuficiente la cantidad de contenidos medioambientales en la enseñanza, frente al 7,1% que la consideraba excesiva. Otro dato para reflexionar, es la confianza de los estudiantes en actores de información veraz sobre riesgos medioambientales, un 35,1% confiaba en los ecologistas, un 31,2% en los científicos y un 18'4% en otros actores. Como vemos no se especifica al profesorado como fuente de información veraz.

No obstante, no podemos dejar de comentar el increíble impulso mediático que ha surgido en los últimos años, especialmente entre los más jóvenes. Con el uso de las redes sociales, por ejemplo en formatos como el de Facebook e Instagram, muchas personas han podido conocer la problemática ambiental actual a través de pequeños anuncios, publicaciones o vídeos en los que se pueden establecer debates e intercambios de datos y opinión. De hecho, como recoge el periódico digital “Heraldo” el 12 de agosto de 2019, Alejandro Quecedo, un estudiante español de Bachillerato, afirma que “la concienciación con el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad no nace en los colegios ni en los institutos, los estudiantes se involucran con estas causas a través de otros medios como las redes sociales”. De hecho, mediante estas plataformas se han convocado diversas manifestaciones como las ya conocidas marchas por el clima (el 15 de marzo y el 27 de septiembre de 2019), el movimiento “FridaysForFuture” y “Juventud por el clima” con delegaciones en diferentes ciudades españolas y de todo el mundo.

Posiblemente, gracias a esto, y a la intervención en la esfera pública de jóvenes como Greta Thunberg, activista sueca en el ámbito internacional y Alejandro Quecedo, presidente de la junta juvenil de la SEO/BirdLife en el panorama nacional, la juventud de nuestro planeta está tomando conciencia, mucha más que la que han tomado los adultos. Concretamente Quecedo está luchando para poner la concienciación medioambiental en el centro de la agenda educativa, haciendo hincapié en la necesidad de “actualizar los temarios escolares para fomentar el compromiso de los más jóvenes con la naturaleza” (EFE verde, 2019).

Sin embargo, aún hay un gran número de personas que niegan la existencia del cambio climático, o bien niegan que este sea debido a la acción del ser humano, todo ello a pesar de la gran cantidad de información y datos asequibles que confirman este hecho. Son fenómenos de negación de hechos demostrados que cada vez son más frecuentes. En relación con esto, podemos encontrar algunos ejemplos, aparte de la negación del cambio climático o que este sea provocado por las acciones humanas, como los movimientos antivacunas y los movimientos

terroplanistas. Opiniones que se sostienen entre personas que han pasado por la educación obligatoria.

En España, concretamente, el 10% de los españoles encuestados por el CIS en noviembre del año 2018 cree que el cambio climático no existe, un 6,2% está en duda o no lo sabe y un 0,5% no sabe o no contesta. Así pues, vemos que la información no es suficiente si la población no sabe manejarla adecuadamente.

### 1.5 Trabajos prácticos en educación secundaria

Para evitar que la educación siga convirtiéndose en un mero acumulador de información sin estrategias de manejo, a pie de aula se han llevado a cabo diferentes experiencias para implementar la educación para el desarrollo sostenible y generar unas actitudes proclives al DS. Como hemos mencionado anteriormente, se han creado diferentes redes relacionadas con la sostenibilidad ambiental, la igualdad o la solidaridad en los institutos de educación secundaria y se han llevado a cabo algunas experiencias para promover la EDS en las aulas, con resultados satisfactorios. En 2009, España y Prieto realizaron una recopilación de resultados de diferentes trabajos en los que se trataba acerca de la problemática medioambiental, pero no del desarrollo sostenible como tal. En su artículo, a modo de conclusión, afirman que:

“Ante el desafío que supone para la educación científica preparar a la ciudadanía para responsabilizarse del planeta y actuar en consecuencia en este nuevo contexto global, los problemas socio-científicos pueden ser un recurso apropiado. Así, diferentes autores han resaltado su utilidad para atender a la par al desarrollo cognitivo y al pensamiento moral y ético, enfatizando aspectos tan relevantes como: el proceso intelectual de cuestionarse qué es lo que asumimos, examinar argumentos, sopesar afirmaciones que se contradicen, o hacer juicios antes de tomar decisiones. Por eso, representan un contexto adecuado para llevar el debate al aula de ciencias y contribuir a la alfabetización científica y tecnológica con relación a los riesgos

actuales sobre el planeta y la participación en la toma de decisiones responsables ligadas a la sostenibilidad”.

Por su parte, Villalpando y Padilla (2017) llevaron a cabo un experimento en el que se trabajaba el tema del suelo (asignatura de química de segundo de preparatoria, en México), relacionándolo con el desarrollo sostenible mediante un enfoque CTSA. Para ello, los estudiantes, que tenían 16 años, realizaron diferentes actividades durante 6 sesiones:

“lecturas para relacionar los conceptos con el ámbito histórico y social; dibujos en los que los estudiantes manifestaron sus conocimientos previos y lo aprendido; una actividad experimental en la que observaron a nivel macroscópico los efectos de diversos suelos sobre las plantas y a nivel microscópico identificaron los iones presentes y determinaron el pH; cuestionarios para fomentar la búsqueda de información; una clase plenaria para ayudarles a relacionar y aterrizar la información, y un par de propuestas por parte de los estudiantes para solucionar problemas a los que se enfrenta la humanidad.”

Los resultados revelaron que, aunque se deben hacer aún muchos esfuerzos para mejorar la comprensión del concepto de sostenibilidad, “se logró cierta consciencia sobre el estilo de vida actual, los problemas que éste genera y la necesidad de buscar soluciones, aunque el porcentaje de alumnos aún es bajo. También relacionaron mejor el ámbito científico, particularmente la química, y el político, con el económico, el social y el ecológico.” (Villalpando y Padilla, 2017).

Finalmente, no podemos dejar de mencionar una gran cantidad de experiencias que se han llevado a cabo a lo largo de la DEDS en diferentes partes del mundo, tanto a nivel local como a nivel global, las cuales quedan recogidas en informes de la UNESCO, como “Educación para el Desarrollo Sostenible”, y surgieron manuales como “Aportes didácticos para docentes del Caribe” (Cambers, G., Chapman, G., Diamond, P., Down, D., Griffith, A. D., Wiltshire, W., 2008). En dicho manual, además de analizar los contenidos, investiga la metodología para mejorar la EDS.

Menciona, entre otros, el aprendizaje-servicio por ser “un proceso que conecta lo estudiado en el aula con actividades específicas que satisfacen una necesidad comunitaria claramente identificada”, facilitando así la transición entre saber y actuar para transformar la sociedad.

### 1.6 Tratamiento del DS en libros de texto en España

Los libros de texto se consideran un recurso didáctico y pedagógico fundamental (Pereira y González, 2011) que recogen los contenidos propuestos por las leyes educativas y plantean actividades relacionadas con los mismos. Antonio de Pro Bueno, Gaspar Sánchez y María Victoria Valcárcel (2008) afirman que los trabajos sobre los libros de texto resultan imprescindibles, dado el papel de este recurso en nuestro contexto educativo. Por su parte, desde la UNESCO (2017) señalan que:

“La EDS tiene que integrarse en todos los planes de estudio de la educación formal, incluyendo el cuidado y la educación para la primera infancia, la educación primaria y secundaria, la educación y capacitación técnica y profesional (EFTP), y la educación superior. La EDS se relaciona con la esencia de la enseñanza y el aprendizaje, y no se debería considerar un anexo al plan de estudio actual. Para integrar la EDS se tienen que incluir temas de sostenibilidad en los planes de estudio, así como resultados específicos de aprendizaje relacionados con la sostenibilidad. "Los planes de estudio tienen que garantizar que todos los niños y jóvenes aprendan no solo habilidades básicas, sino también habilidades transferibles, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el activismo y la resolución de conflictos, para ayudarlos a convertirse en ciudadanos globales responsables" (UNESCO, 2014c).”

Por ello se han realizado diversas experiencias para observar el grado de implicación medioambiental de los libros de texto.

Por ejemplo, un estudio de Francisco Javier Martínez y Javier García publicado en 2010, comenta el tratamiento de la biodiversidad en los libros de texto del segundo ciclo de enseñanza

secundaria en la asignatura de biología y geología. En él afirman que los ciudadanos adultos poseen una falta de competencias para interpretar informaciones, propuestas y acciones políticas sobre gestión del patrimonio natural y tomar decisiones fundamentadas al respecto. Todo ello, mencionan, viene debido al trato excesivamente científico de la biodiversidad en los libros de texto, por lo que los profesores tienden a no tratar este tema y los estudiantes manifiestan una baja motivación en relación a la conservación de los seres vivos. Concretamente uno de los ítems que se analizan en los 12 libros de texto de 4º curso de la ESO (editados entre 1999 y 2003), incluye la sostenibilidad. En el ítem “¿Se tratan conceptos y modelos teóricos especialmente relevantes para interpretar científicamente las políticas sobre conservación de la diversidad biológica?” encontramos el estudio de diferentes ámbitos, siendo el “ámbito de la sostenibilidad, problemática ecológica y gestión de la biodiversidad” el que menos presencia tiene con diferencia, frente a los otros dos, que tratan sobre ecología y genética-evolución respectivamente.

Finalmente, los autores concluyen que los libros de texto de biología y geología no promueven que el alumnado contribuya a la conservación de la biodiversidad.

Por su parte, Ecologistas en Acción (2006) analizó varios libros de texto de 6º de primaria y 1º de Bachillerato. En su estudio concluyen que se ignora el concepto de sostenibilidad y se oculta la situación de emergencia planetaria actual, eludiendo la mención de “asuntos que son claves en el sostenimiento del modelo de desarrollo actual (producción, crecimiento, multinacionales, transportes, propiedad privada, etc.)”. De hecho, en la investigación se incluye una frase que proviene de uno de los libros analizados que reza lo siguiente:

“En el futuro viviremos rodeados de millones de minúsculas máquinas que realizarán todo tipo de tareas sin que nos percatemos siquiera de su existencia...recorrerán ríos eliminando contaminación, vivirán en tubos de ensayo fabricando moléculas a voluntad o navegarán por las

arterias para controlar nuestro estado de salud y reparar cualquier problema que suframos”  
Física y química, 1º de Bachillerato de la editorial SM, p105.

Esta frase sugiere que en el futuro, serán las máquinas, la tecnología, la que lo solucione todo, provocando que las personas eludan su responsabilidad y obligación de cuidar el entorno natural, sin preocuparse por buenos hábitos de consumo o su impacto ambiental, delegando estos menesteres a las anteriormente citadas máquinas.

En el mismo estudio de ecologistas en acción, se afirma que en las ocasiones en las que se mencionan problemas ecológicos, se los separa de las causas que los producen y se proponen medidas casi irrelevantes y de carácter individual (Ecologistas en acción, 2006). Y añaden frases encontradas en los textos que son erróneas, como por ejemplo “la biodiversidad actual en nuestro planeta es la mayor que jamás ha existido” (Biología y Geología de 1º de Bachillerato, SM). Añaden que no se habla sobre los aportes de las mujeres al conocimiento científico, social, económico, etc., la inmigración o la fecha de fin de los combustibles fósiles entre otros.

Más recientemente, en 2018, se elaboró un estudio (Hernández Carretero, A. M., Burgui Burgui, M., Velázquez de Castro, F., & Corrales Vázquez, J. M) que incluía libros de texto de diferentes editoriales, cursos académicos y disciplinas (ciencias sociales, ciencias naturales, biología y geología y geografía e historia). En él, concluyen que el enfoque dominante en los libros de texto es “muy antropocéntrico”. También añaden que los temas relacionados con el medio ambiente:

“se detienen en definir conceptos, tales como desarrollo sostenible, cambio climático, ecosistema, contaminación; o bien en el reconocimiento o clasificación de objetos, sucesos, etc., que se presentan como afirmaciones científicas absolutas, que no invitan ni a la explicación ni a la reflexión, ni mucho menos al debate y la acción.”

Afirman, además, que los contenidos asociados a la transmisión de valores medioambientales quedan relegados al final de la situación de aprendizaje correspondiente, sin darle un tratamiento holístico y en profundidad. De hecho, dado el número de horas de estas materias y lo ajustado de los calendarios escolares es muy fácil que el tema se quede sin tratar por no disponer del tiempo suficiente (Hernández Carretero, A. M., Burgui Burgui, M., Velázquez de Castro, F., & Corrales Vázquez, J. M., 2018). En el mismo estudio concluyen que conceptos como medio ambiente, calentamiento global o desarrollo sostenible se presentan como puras definiciones científicas que fomentan más un aprendizaje memorístico del concepto que el desarrollo de interpretaciones críticas o de competencias socioambientales entre el alumnado (Hernández Carretero, A. M., Burgui Burgui, M., Velázquez de Castro, F., & Corrales Vázquez, J. M., 2018) y tampoco promueven la reflexión-acción.

Únicamente se encuentra en el cuarto curso de la ESO un enfoque más biocéntrico, que vincula el bienestar ambiental con el bienestar del ser humano.



## Capítulo 2. Objetivos y metodología

La metodología es, sin lugar a dudas, un capítulo fundamental, pues de ella depende el correcto análisis y relación de las variables de estudio.

En el presente capítulo, se exponen las hipótesis, los objetivos y la metodología que se ha llevado a cabo para poder alcanzar dichos objetivos. Además se justifica la elección de los estudios realizados y se explican los análisis estadísticos aplicados.

### 2.1 Hipótesis

Como hipótesis general, hemos elaborado el siguiente planteamiento:

“Los conceptos propuestos en la DEDES se han incorporado completamente en la educación formal al finalizar dicha década”.

### 2.2 Objetivos

Para confirmar o refutar esta hipótesis hemos redactado diferentes objetivos a alcanzar, que clasificaremos en tres objetivos:

1. Estudiar los conocimientos y actitudes del alumnado y el profesorado del curso académico 2017/2018 sobre el Desarrollo Sostenible en la Educación Secundaria Obligatoria en España desde el área de Biología y Geología.
2. Analizar los objetivos y contenidos relativos a los componentes que intervienen en el Desarrollo Sostenible que presentan las leyes educativas en el periodo 2005-2015 y los libros de texto como reflejo de las mismas.

3. Proponer cambios educativos, basados en los resultados obtenidos en los objetivos anteriores, que promuevan la EDS, desde los estándares de aprendizaje propuestos por la UNESCO para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030).

### 2.3 Metodología

Para verificar la hipótesis planteada en la presente tesis, se realizó un diagnóstico de la situación de la EDS, en la educación española correspondiente a los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO. Asimismo, se ha hecho necesario enmarcarlo dentro de una metodología cuantitativa, cuyo objetivo es, según Carrasco y Calderero (2000) explicar, predecir y controlar los fenómenos educativos a través de instrumentos que impliquen la cuantificación de los hechos estudiados.

Hemos desarrollado el estudio analizando información de los libros de texto de Biología-Geología, Física y Química, y Ciencias Naturales de varias editoriales. Abarcamos desde 1º de la ESO hasta 3º de la ESO, en un período de 10 años (2005-2015) que coincide con la puesta en práctica de la DEDS, y analizamos la presencia de contenidos relacionados con el Desarrollo Sostenible, y su evolución a lo largo de dicho periodo. A continuación hemos comparado dicha información, con los conocimientos e implicaciones del profesorado y de los mismos alumnos. Realizamos también un análisis de las leyes educativas y de estudios relacionados con la implementación del currículum en la ESO. Posteriormente se elaboró una propuesta de materiales y métodos de enseñanza innovadores, basados en la revisión de la bibliografía y resultados obtenidos en la investigación desarrollada.







Debido a la naturaleza del fenómeno de estudio, en este caso la Educación para el Desarrollo Sostenible en las aulas, optamos por utilizar una modalidad no experimental, conocida como ex-post-facto, ya que se asume que la relación entre las variables independientes y dependientes, objeto de la investigación, ya se ha producido con anterioridad. En concreto, hemos realizado una investigación de tipo descriptivo, ya que este tipo de investigaciones:

“Centran su actuación en determinar el “qué es” de un fenómeno educativo y no se limitan a una mera recogida de datos sino que intentan responder a cuestiones sobre el estado presente de cualquier situación educativa con implicaciones que van más allá de los límites establecidos por los propios elementos estudiados” (Andrés, J. M., 2004).

En nuestro caso y para verificar nuestra hipótesis, estudiamos la presencia de la EDS en la enseñanza formal española.

### 2.3.1 Estudios realizados

Se realizaron investigaciones, cuantitativas y cualitativas, según la naturaleza de las variables estudiadas. Para llevar a cabo los estudios del primer tipo, se siguieron los siguientes pasos, que deben estar presentes, por otra parte, en toda investigación cuantitativa:

-  Identificar y formular el problema a investigar
-  Establecer los objetivos del estudio
-  Seleccionar la muestra apropiada
-  Diseñar y seleccionar los sistemas de recogida de la información
-  Recoger y analizar los datos
-  Extraer conclusiones

Para una mejor comprensión del estudio realizado, desglosamos las fases de la investigación por objetivo.

**Para cumplir el objetivo número 1:** “Estudiar los conocimientos y actitudes, del alumnado y el profesorado, del curso académico 2017/2018, sobre el Desarrollo Sostenible en la Educación

Secundaria Obligatoria, en España, desde el área de Biología y Geología”, llevamos a cabo diferentes estudios.

Un estudio cuantitativo por el cual, mediante la cuantificación de diferentes ítems en las respuestas a un cuestionario, hemos observado los conocimientos y actitudes del alumnado y del profesorado de ESO y Bachillerato en relación con el DS.

Para ello utilizamos diferentes instrumentos como:

- a. Cuestionarios al alumnado
- b. Entrevistas al profesorado
- c. Escalas de actitud

Hemos realizado también un estudio cualitativo, sobre respuestas a preguntas abiertas hechas a los estudiantes, en relación a lo que consideran que es el mayor problema global actualmente, en el que hemos llevado a cabo un análisis del contenido de las mismas. De igual manera hemos procedido con las preguntas abiertas propuestas al profesorado.

**Para cumplir el objetivo número 2:** “Analizar los objetivos y contenidos, relativos a los componentes que intervienen en el Desarrollo Sostenible, que presentan las leyes educativas en el periodo 2005-2015 y los libros de texto como reflejo de las mismas”.

La relación entre las leyes educativas y los libros de texto ya ha sido señalada por diversos autores (Campanario, 2001; Cabero, A. J., Duarte Hueros, A. M. y Romero Tena. R., 1995; Mazzitelli, C., Maturano, C., Núñez, G., Pereira, R., & Macías, A., 2005; Perales y Jiménez, 2002, García, M. A. y Guillén, G., 2008) quienes destacan que los libros de texto se han convertido en un material en el que las distintas editoriales plasman el currículo, que luego el docente tratará de transmitir (García y Guillén, 2008).

Realizamos un estudio cuantitativo, para medir la presencia de diferentes ítems, en libros de texto, relacionados con el Desarrollo Sostenible y los ODS. De este modo, estudiamos el número de veces que aparecen estos contenidos, su distribución a lo largo de la programación, su ubicación en las páginas y en los temas, y el número de actividades relacionadas con el DS por tema.

Por otra parte, realizamos un estudio cualitativo, para valorar si los contenidos de los libros de texto (imágenes, espacio dedicado, etc.), y las actividades, están planteados con un enfoque positivo en relación al desarrollo sostenible, en contra del mismo, o de forma neutra. También hemos valorado si estos contenidos se tratan de una forma holística o reduccionista.

En relación a las leyes educativas, llevamos a cabo un análisis cuantitativo de dichas leyes, en el que medimos la presencia de elementos curriculares de DS en la asignatura de Biología y Geología.

Una vez realizadas las investigaciones que se han comentado, y basándonos en sus resultados, se proponen en la tesis los cambios educativos que promuevan la EDS, desde los estándares de aprendizaje propuestos por la UNESCO, para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030).






### 2.3.2 Variables estudiadas

Dada la gran cantidad de variables que influyen en una investigación educativa y que se podrían considerar, nos hemos visto obligados a acotar las mismas de modo que el estudio se pudiera realizar de forma satisfactoria.




Hemos subdividido las variables dependientes e independientes en función de la muestra de estudio, para que se puedan visualizar con mayor claridad.

## Variables independientes


### **ESTUDIANTES**

-  Curso en el que se encuentran los estudiantes
-  Titularidad del centro educativo
-  Tipo de actividades realizadas durante las clases de Biología y Geología
-  Género de los estudiantes
-  Notas del curso anterior




### **PROFESORADO**

-  Años de docencia
-  Titularidad del centro educativo
-  Tipo de estudios pedagógicos (CAP o MESOB)

### **LEYES EDUCATIVAS**




-  Año de la ley

### **LIBROS DE TEXTO**







-  Editorial
-  Año de publicación
-  Curso

## Variables dependientes




### **ESTUDIANTES**

-  Conocimiento y percepción de los estudiantes sobre el DS
-  Actividades con las que se ha obtenido información sobre el DS
-  Índice de conocimientos actitudes y procedimientos sobre desarrollo sostenible

### **PROFESORADO**

-  Conocimiento acerca de los ODS
-  Conocimiento acerca de la DEES
-  Conocimiento acerca de la Economía Circular
-  Formación en EDS
-  Información recibida sobre DS
-  Opiniones del profesorado con respecto al alumnado de la ESO

### **LEYES EDUCATIVAS**

-  Disposiciones generales de la ley
-  Asignaturas de la ESO
-  Contenidos sobre DS

### **LIBROS DE TEXTO**

-  Información sobre DS en los libros de texto

- ✚ Enfoque del DS (holístico o reduccionista)
- ✚ Presencia del DS en las actividades
- ✚ Ubicación de los contenidos relacionados con el DS
- ✚ Cantidad de contenidos relacionados con el DS

#### 2.3.4 Muestra

La muestra que se utilizó está compuesta por estudiantes de ESO y Bachillerato, profesorado de la ESO y Bachillerato, leyes educativas, y libros de texto de las asignaturas de ciencias naturales de educación secundaria.

##### 2.3.4.1 Alumnado

Hemos llevado a cabo un tipo de estudio estratificado, en el que la variable es el nivel académico de los estudiantes de Educación Secundaria encuestados.

Aunque la asignatura de Biología y Geología sólo se imparte de manera obligatoria en 1º y 3º de la ESO con la ley vigente (LOMCE, 2013), hemos incluido las respuestas del alumnado de 2º de la ESO, dado que se trabajan contenidos de física y química que, en anteriores leyes, se englobaban en la asignatura de ciencias naturales. Igualmente, contamos con los cuestionarios de los cursos de 4º de la ESO, y 1º y 2º de Bachillerato, para comparar las respuestas en algunos análisis.

Para recoger los datos de la forma más objetiva posible, se han elaborado diferentes instrumentos, según las variables dependientes a medir, y se ha escogido la muestra para que sea representativa y no esté sesgada. Estos instrumentos (preguntas abiertas, cerradas y escalas de actitudes) quedaron recogidos en el mismo cuestionario.



Debido a que la población sobre la que realizamos el estudio es muy grande, se hizo necesario efectuar una prueba piloto, para validar el cuestionario y recoger la información de la mejor manera posible. Para ello, pasamos nuestro cuestionario a un pequeño grupo de estudiantes de cada curso académico, ya que en ocasiones es suficiente con muy pocos sujetos (Torrado, M., 2004) para validar este tipo de instrumento de recogida de información.

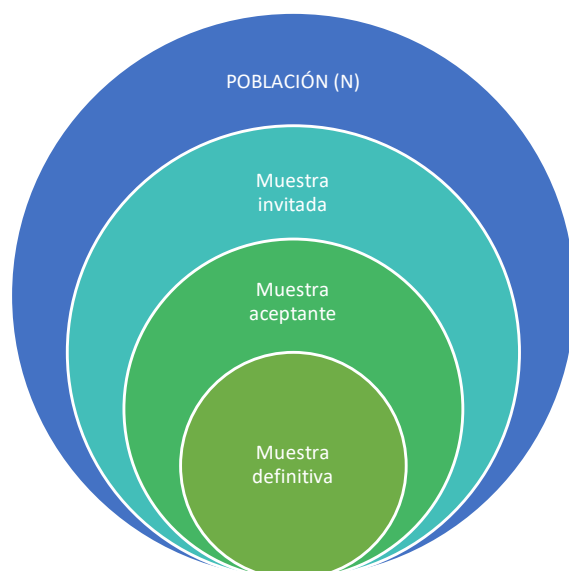
La muestra escogida la constituyen estudiantes que se encuentran matriculados en institutos públicos (219 estudiantes) y privados (68 estudiantes) de la zona Sur de la Comunidad Autónoma de Madrid, a cuyos centros de enseñanza secundaria se envió el cuestionario correspondiente. Se trata, en total, de 287 estudiantes de secundaria desde primero de la ESO hasta segundo de bachillerato, distribuidos de la siguiente forma (tabla 2.3.4.1.1):

<b>N</b>	<b>Curso</b>
23	1º ESO
118	2º ESO
51	3º ESO
14	4º ESO
34	1º Bachillerato
48	2º Bachillerato
287	TOTAL

*Tabla 2.3.4.1.1 Distribución de la muestra de estudiantes participante, donde N es el número de estudiantes.*

Los cuestionarios se contestaron a principio de curso (entre los meses de septiembre y de noviembre). El proceso de recopilación de información se llevó a cabo mediante la elaboración de un cuestionario en Google Drive, cuyo enlace se adjuntó en un correo electrónico explicativo, que posteriormente se envió a todos los institutos de la zona sur de Madrid. Se obtuvieron los contactos de los centros a partir del directorio que hay disponible, para tal efecto, en la página web de la Consejería de Educación de la CAM. También nos pusimos en contacto con los centros por teléfono y de forma presencial.

Muy a nuestro pesar, no todos los institutos (muestra seleccionada) participaron en la recogida de información. Esto, por otra parte, era de esperar, debido al denominado ciclo del muestreo (Fox, D., 1981; Torrado, M., 2004) (figura 2.3.4.1.1).



*Figura 2.3.4.1.1 Ciclo de muestreo. Concepto de Fox, 1981*

Si bien es cierto que nuestra población es muy grande, e invitamos a un gran número de personas a participar en la investigación, encontramos una fuerte resistencia a participar en el estudio. Pese a nuestra insistencia, únicamente aceptaron algunos docentes de varios institutos. Tras el análisis de los datos, además, tuvimos que descartar algunos cuestionarios, puesto que no presentaban las características adecuadas para ser aceptados (no estaban completas las respuestas o no respondieron con seriedad o sinceridad). Veremos todos estos datos en el apartado correspondiente.

- **Muestra seleccionada. Alumnado**

El número de estudiantes matriculados en secundaria obligatoria en la CAM de centros públicos (137.387) y privados (27.628), (según datos y cifras de la CAM en 2017) es, en el curso académico 2016/2017, de 165.015 estudiantes. Por su parte, en bachillerato, contamos con 65.633 estudiantes de centros públicos y 32.109 estudiantes de centros privados, dando un total de

97.742. Dado que nuestro universo muestral se restringe a la zona sur de la Comunidad Autónoma, nos fijaremos en el alumnado total de esta zona que es de 63.605 estudiantes en la ESO y 23.636 en Bachillerato (tabla 2.3.4.1.2).

En nuestro caso, hemos tomado únicamente los estudiantes desde 1º a 3º de la ESO de los institutos de la zona sur de Madrid. Como no hemos encontrado datos que nos indiquen el número de personas que se encuentran en este rango, hemos realizado una estimación del estudiantado. Para ello hemos dividido los 63.605 estudiantes de institutos públicos y privados y los hemos repartido entre los 4 cursos de la ESO, multiplicando por tres lo que nos daba y obteniendo una estimación de 47.703 estudiantes. Somos conscientes de que parte del alumnado de 3º de la ESO no se matricula en 4º de la ESO, ya que se decanta por una Formación Profesional Básica y asumimos el error de las cifras que se pudiera cometer.

La muestra que aceptó participar y contestó al cuestionario fue de 287 estudiantes en total (ESO Y Bachillerato), perteneciendo 192 participantes a los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO. En nuestro caso tomaremos por válido el número de participantes ya que lo mínimo recomendado para no caer en la categoría de muestra pequeña es no tener menos de 30 casos. Incluso en una población superior a 15.000 sujetos es una muestra adecuada ya que, según (Pineda, B., De Alvarado, E.L y De Canales, F., 1994):

"Si la población fuere 50.000 individuos una muestra del 30 % representará 15.000; 10% serán 5.000 y el 1% dará una muestra de 500. En este caso es evidente que una muestra de 1% o menos será la adecuada para cualquier tipo de análisis que se debe realizar."

Hemos optado por la versión digital de los cuestionarios ya que nos permitía llegar a un mayor número de centros educativos, su transporte era mucho más sencillo y no utilizábamos papel de manera innecesaria, contribuyendo también de esta manera al DS.

<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Matriculados ESO</b>	<b>Matriculados Bachillerato</b>	<b>Porcentaje ESO (%)</b>	<b>Porcentaje Bachillerato (%)</b>	<b>Total matriculados</b>
Comunidad de Madrid. DAT Sur.	63.605	23.636	72,9	27,1	87.241

*Tabla 2.3.4.1.2. Datos sobre el número de estudiantes matriculados durante el curso 2016/2017 según datos de la Dirección del Área Territorial (DAT) Sur. Se redondea al decimal superior si sobrepasa el centesimal 5.*

### 2.3.4.2 Profesorado

Para seleccionar la muestra de profesorado se siguieron los mismos pasos que para seleccionar la muestra de alumnado. No obstante, únicamente obtuvimos 92 respuestas.

El número total del profesorado de secundaria, bachillerato y formación profesional en nuestro país es de 241.660 docentes, según los datos del ministerio de educación cultura y deporte del año 2018. De este número, debemos tomar en cuenta únicamente el número de profesorado del área de ciencias.

En el caso del profesorado, queríamos obtener una visión más global de sus características en relación a la EDS. Por ello, enviamos los cuestionarios a centros educativos de toda España, ampliando así el universo muestral en comparación con el estudio del alumnado.

Para contactar con ellos, enviamos un correo electrónico explicativo, con el enlace al instrumento de recogida de información. Finalmente, respondieron a nuestro cuestionario 92 docentes de toda España. Siendo esta muestra muy pequeña, a la hora de analizar los resultados, no extrapolamos a toda la población de docentes de ciencias (por no ser una muestra representativa) pero sí realizamos los análisis, con los datos recogidos, para obtener información sobre el grupo de docentes que participó en la encuesta.

No obstante, al igual que ocurre en el caso del alumnado, uno de nuestros objetivos era saber si el profesorado conocía algunas de las iniciativas globales para promover el DS (como la EC, los

ODS o la DEDS). También, queríamos saber si había tenido éxito la convocatoria de la DEDS, en 2004, entre el profesorado de ciencias (es decir, si conocían estos conceptos)

Para poder calificar de satisfactoria la implementación de conceptos y propuestas, como la DEDS, el 100% del profesorado encuestado debía conocer todos estos conceptos. Esto es, si el profesorado no conoce las iniciativas propuestas en educación, y sus conceptos asociados, no puede trabajar sobre ello. Debido a esto, asumimos que, para que la implementación de la DEDS fuera viable, todo el profesorado de ciencias debería conocer la existencia de dicho proyecto.

### 2.3.5 Instrumentos de recogida de información

Para recoger información de manera eficaz, hemos diseñado diversos instrumentos de recogida de datos. Debido a la naturaleza de la muestra, elaboramos un cuestionario para el alumnado y otro diferente para el profesorado. Ambos quedan recogidos en los siguientes apartados.

#### 2.3.5.1 Cuestionario del alumnado

El cuestionario al que respondió el alumnado, consta de una serie de preguntas que reflejan las variables dependientes e independientes, mencionadas anteriormente. La primera parte del mencionado cuestionario se ceñía a las preguntas sociodemográficas, con el objetivo de ubicar a los estudiantes, y aceptar o rechazar la relación que se pudiera derivar entre dos o más variables. Estas han sido:

Comunidad Autónoma, localidad, año de nacimiento, curso, titularidad del centro educativo, género, número de teléfonos móviles que han tenido en los últimos años, marca del teléfono móvil, número de aseos en el hogar, calificaciones del curso anterior.

Se añadieron las variables nacionalidad, y años de escolarización en España, con el objetivo de saber si los resultados de sus respuestas tenían relación con el sistema educativo español o con el de su país de origen. Sin embargo, todos los estudiantes cuya nacionalidad no era española llevaban escolarizados en nuestro país más de 4 años. Por lo tanto, asumimos que nuestro

sistema educativo ya tuvo influencia sobre ellos y no tuvimos en cuenta esta variable en nuestro estudio.

En la segunda parte del cuestionario, se incluyeron las preguntas relacionadas con nuestro objeto de estudio, las cuales quedan recogidas a continuación.

Preguntas directas de conocimiento sobre DS:

🚦 ¿Conoces el término Desarrollo Sostenible?

🚦 En caso afirmativo, ¿cuándo lo escuchaste por primera vez?

🚦 En caso afirmativo, ¿podrías definirlo brevemente?

También añadimos una pregunta sobre la fuente de información sobre DS.

- ¿A través de cuál de estas actividades has obtenido mayor información sobre el Desarrollo Sostenible?
  - No he obtenido información sobre desarrollo sostenible
  - Discutir sobre desarrollo sostenible en clase
  - Información en televisión
  - Información de internet
  - Redes sociales
  - Discutir sobre desarrollo sostenible con familiares y amistades

Además, elaboramos un apartado para conocer la percepción del alumnado sobre el tipo de metodología predominante en las clases de ciencias naturales, ya que la EDS promueve un tipo de metodología activa e interdisciplinar.

- ¿Con qué frecuencia habéis realizado y realizáis en clase de ciencias naturales las siguientes actividades?

- Salidas a la naturaleza
- Prácticas de laboratorio
- Análisis de artículos científicos
- Análisis de artículos de la prensa
- Proyectos de investigación
- Proyectos con otras asignaturas
- Lectura de libros de texto
- Realizar actividades de libros de texto
- Trabajos en equipo
- Trabajos individuales
- Ver documentales

Para evaluar las respuestas se utilizó la siguiente escala de frecuencia temporal:

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Muy frecuentemente

Para finalizar el cuestionario, planteamos una serie de cuestiones presentadas en una escala tipo Likert (escala de actitudes) en la que debieron indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con diferentes afirmaciones.

Las afirmaciones propuestas a simple vista no parecen guardar relación. Sin embargo, todas tienen vinculación con el desarrollo sostenible, pues dichas afirmaciones tienen que ver con la comprensión del entorno y de las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible. Planteamos estas cuestiones para comprobar si la alfabetización científica en relación al DS abarca las tres dimensiones propuestas por Kemp (2002):

“1. Conceptual (comprensión y conocimientos necesarios). Sus elementos más citados son: conceptos de ciencia y relaciones entre ciencia y sociedad.

2. Procedimental (procedimientos, procesos, habilidades y capacidades). Los rasgos que se mencionan con más frecuencia son: obtención y uso de la información científica, aplicación de la ciencia en la vida cotidiana, utilización de la ciencia para propósitos sociales y cívicos y divulgación de la ciencia al público de manera comprensible.

3. Afectiva (emociones, actitudes, valores y disposición ante la alfabetización científica). Los elementos más repetidos son: aprecio a la ciencia e interés por la ciencia.”

Los conocimientos en ciencia no deben ser únicamente un conjunto de datos aislados del contexto. Como señalan Manassero, Vázquez y Acevedo (2003) la alfabetización científica (práctica) consiste, especialmente, en saber usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales.

Es por ello, por lo que hemos elaborado frases para el cuestionario tipo Likert en las que el alumnado debe saber manejar los conceptos y conocimientos relacionados con el desarrollo sostenible, para poder demostrar su competencia en DS. Nos hemos decantado por esta opción



debido a que conocer el nombre de los diferentes acuerdos y tratados ambientales, o la fecha en la que fueron propuestos, no tiene por qué derivar en una mejor comprensión del entorno en el que se encuentran nuestros estudiantes, ni en una capacidad de relación entre las esferas económica, social y ambiental.

Además, hemos elaborado un sistema mediante el cual, según la respuesta, estar de acuerdo o en desacuerdo llevará una puntuación concreta. Esto nos permitirá, al finalizar el test, conocer el grado de interiorización de conductas, conocimientos y actitudes, favorables o desfavorables, sobre desarrollo sostenible a través de un índice. Cuanto más negativo sea el índice, más desfavorables serán los conocimientos, procedimientos y actitudes del alumnado, y cuanto más positivo, más favorable.

Para clarificar a lo que nos referimos con estas mediciones, hemos elaborado una tabla (2.3.5.1.2) donde explicamos el valor numérico de cada una de ellas.

*Tabla 2.3.5.1.2. Descripción de las etiquetas del grado de interiorización sobre DS y su equivalente numérico.*

Muy favorable	Favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
2	1	-1	-2
Estar muy de acuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas favorables al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades.	Estar de acuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas favorables al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades.	Estar en desacuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas favorables al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades	Estar muy en desacuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas favorables al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades
Estar muy en desacuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas contrarias al desarrollo sostenible como la destrucción del entorno o las desigualdades.	Estar en desacuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas contrarias al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades.	Estar de acuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas contrarias al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades	Estar muy de acuerdo con una afirmación en la que se proponen actitudes o conductas contrarias al desarrollo sostenible como la conservación del entorno o la reducción de las desigualdades

Hemos incluido, también, un apartado de “no tengo información suficiente para contestar” que supondrá un índice de 0. El hecho de reconocer que no se tiene la información suficiente para contestar nos indica que el alumnado no ha recibido, o no tiene la percepción de haber recibido, dicha información. También esta categoría puede indicar que, pese a haber recibido clases (o información desde otras vías) relacionadas con dichos temas, el alumno puede no haber aprendido lo suficiente como para contestar, lo que a su vez puede depender de la calidad de las clases o del propio alumno. Por lo tanto, su contestación no nos da datos que influyan positiva o negativamente en sus respuestas al final del cuestionario.

Con los posibles resultados del cuestionario tipo Likert, que hemos pasado al alumnado de secundaria, hemos elaborado un índice que nos permite saber si las respuestas de nuestros estudiantes reflejan unos conocimientos y actitudes favorables al desarrollo sostenible o no.

Hemos contado con las respuestas de 46 de los ítems propuestos. La fórmula utilizada para obtener el grado de interiorización de los conocimientos, actitudes y acciones de DS será:

$$\sum_{i=1}^{46} ai/46$$

La sumatoria de “ $a \cdot i$ ”, donde “ $i$ ” toma los valores de 1 a 46 y “ $a$ ” corresponde a la puntuación del grado de interiorización. Siendo +2 el grado óptimo de interiorización para cada ítem. En total un individuo con un óptimo grado de interiorización de conocimientos, actitudes y acciones sobre DS debería obtener 2 puntos positivos. Y siendo -2 el grado menos óptimo de interiorización para cada ítem. Para una mejor comprensión de los resultados, hemos trasladado los datos numéricos a una categoría nominal:

-2≤x≤-1	-1≤x≤0	0≤x≤1	1≤x≤2
Muy negativo	Negativo	Aceptable	Muy positivo

*Tabla 2.3.5.1.2 Categoría numérica con sus correspondientes categorías nominales.*

Las afirmaciones que se han añadido en la escala actitudinal se han relacionado directamente con los ODS. Se han abarcado todos ellos. Dichas afirmaciones han sido las siguientes:

1. Me gustaría ir al zoo a ver delfines y otros animales. ODS: 15

Como señala Lily Maynard (2017) en su artículo “Media Framing of Zoos and Aquaria: From Conservation to Animal Rights” aunque los zoológicos contribuyen a la conservación de los animales y es un recurso educativo, en los zoológicos tradicionales los animales no dejan de estar encerrados y fuera de su hábitat natural, impidiéndoles relacionarse con los demás individuos de su especie, en muchos casos y siempre, con el resto de su entorno. Así pues, estar muy de acuerdo con esta opción, pese a que pueda parecer que nos gustan los animales, en realidad demuestra que no se comprende la necesidad, y el derecho, de los demás animales a su propio espacio y a la libertad.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

2. Se puede trabajar y ser pobre a la vez. ODS 8:

En muchos lugares del mundo (incluyendo España), la precariedad laboral lleva a que muchas personas que están trabajando no ganen un salario suficiente para poder cubrir algunas necesidades, como tener una vivienda digna, acceso a luz y agua, desplazamiento, o bien poder disfrutar de tiempo de ocio y descanso. De hecho, el porcentaje de población ocupada en riesgo de exclusión social, en España, creció 4.5 puntos desde 2005 hasta 2015, año en el que se sitúa en el 18'1% (Fernández García, M., 2018, p. 25).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2		-1	1	2

3. El crecimiento de las ciudades no tiene efectos en el ecosistema de alrededor. ODS 11.

El aumento poblacional y el éxodo desde las zonas rurales hacia las zonas urbanas ha provocado una ampliación de las ciudades, invadiendo las zonas naturales cercanas, lo cual repercute directamente en los patrones de distribución de los seres vivos y su conservación (Tucker *et al*, 2018), además de la pérdida de calidad o la desaparición de algunos recursos como el aire o el agua.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

4. Conozco todos los pasos que siguen los artículos que compro, desde la extracción de su materia prima hasta su comercialización. ODS 12.

Conocer estos pasos implica que el alumnado está interesado o informado acerca del proceso de manufactura de los productos que adquiere. Esto significa que sabe dónde se obtienen los materiales, las condiciones de los trabajadores, el tipo de químicos que se utilizan en la producción, el grado de contaminación de los mismos, etc. Por tanto puede elegir aquello que adquiere con conocimiento de causa.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

5. Ya se ha alcanzado la igualdad entre hombres y mujeres. ODS 5

Aún en los países más avanzados en igualdad de género, podemos ver, según el sexo, diferencias en el trato, y en el acceso y ocupación de diferentes puestos y tipos de trabajo. Por otra parte, en muchos lugares del mundo aún existen profundas desigualdades entre mujeres y hombres, tanto en derechos como en libertades (ONU, 2019c).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

6. La fabricación de ropa no contamina el agua. ODS 12 y 9

Se ha demostrado que la industria de la ropa es una de las más contaminantes del mundo, concretamente la segunda, según la Conferencia de la ONU sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). No solo emite más carbono que todos los vuelos y envíos marítimos internacionales juntos (ONU, 2019d) sino que cada año se tiran al mar medio millón de toneladas de microfibra (el equivalente a 3 millones de barriles de petróleo).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

7. La educación hace a las personas conscientes de sus derechos y pueden exigirlos. ODS 4.

Saber que las personas tienen unos derechos les habilita para poder defenderse en el caso de que hayan sido víctimas de cualquier actividad constitutiva de delito. (Buckler & Creech, 2014).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

8. La educación debe ser pública e igual para todo el mundo sin importar procedencia, género, orientación sexual, creencias religiosas, edad, economía y discapacidad. ODS 4 y 10

Que el acceso y la educación de todas las personas estén garantizadas y sea del mismo nivel y calidad está reflejado en la constitución española como garantía de igualdad entre todos los habitantes. Además cuanto mayor es el rango de acceso a la educación más se reducen las desigualdades (Buckler & Creech, 2014).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

9. La salud física es más importante que la salud mental. ODS 3

Mantener y mejorar tanto la salud física como la salud mental es fundamental para conseguir personas y ambientes sanos. Ya que según la definición de salud de la Organización Mundial de

la Salud, “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Por lo tanto ambos tipos de salud estarían al mismo nivel. Además la depresión (enfermedad mental) es la segunda causa de muerte en los jóvenes (OMS, 2017).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

10. Las energías renovables, como la eólica o la solar, contaminan menos que los combustibles fósiles como el petróleo. ODS: 7

La energía derivada de la quema de combustibles fósiles es mucho más contaminante que la que deriva de energías renovables (Roldán, 2013).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

11. Para cubrir las necesidades básicas de todos es necesario que la población no crezca más allá de unos límites ODS. 1

La cantidad de recursos que es necesaria para cubrir las necesidades básicas de las personas es tan elevada que ya hay muchos recursos cuya tasa de reposición está por debajo de la tasa de extracción. Debido a esto, para que pase el tiempo suficiente para que un recurso se recupere, es necesario que la extracción sea más lenta y paulatina y para que esto sea suficiente para la

población, esta debe estar dentro de unos márgenes y no superar un límite. (Vilches, A., y Gil, D., 2006; Delibes y Delibes de Castro, 2005).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

## 12. Renuevo la ropa de mi armario cada temporada. ODS 12

La industria de la moda, especialmente la llamada “fast-fashion”, es muy contaminante. Además, en muchos casos da lugar a situaciones de abuso y explotación laboral. Según la Conferencia de la ONU sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). No solo emite más carbono que todos los vuelos y envíos marítimos internacionales juntos (ONU, 2019e) sino que cada año se tiran al mar medio millón de toneladas de microfibra (el equivalente a 3 millones de barriles de petróleo). Por lo tanto, renovar la ropa del armario cada temporada significa no conocer la magnitud del impacto de esta industria.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

## 13. No pasa nada si se extinguen las especies que no utilizamos directamente los seres humanos.

ODS 14 y 15

Debido a la interdependencia de las especies y a las relaciones establecidas en la red trófica, la desaparición de las diferentes especies puede repercutir directamente en la capacidad de las



demás para sobrevivir, lo cual, inevitablemente, acabará por comprometer la capacidad del ser humano para mantenerse con vida como especie, como señalan Kessing y colaboradores en su artículo “Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases” (2010).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

14. Una cultura debe mantener sus costumbres aunque estas no cumplan con los derechos humanos. ODS 16

Todos los elementos de una cultura que atenten contra los derechos humanos son negativos para las sociedades y las personas. Podemos poner varios ejemplos de prácticas de este tipo, como la mutilación genital femenina, costumbre muy arraigada en algunas zonas del mundo, que es evidentemente nociva y, por ello, es un rasgo cultural que hay que eliminar. Además, en la meta 10.3 del ODS 10 (reducción de las desigualdades) se fija como objetivo:

“10.3 Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas a ese respecto”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

15. La basura que se genera en las ciudades no produce un impacto en el ambiente porque va a un vertedero donde se gestiona. ODS 12, 11 y 9

Si bien es cierto que las basuras producidas en las ciudades van en su mayoría a un vertedero o centro donde se gestiona su separación y reciclaje, no todos los materiales son susceptibles de ser reciclados y reutilizados. Además, muchos de estos residuos acaban, llevados por el viento o el agua, en ríos y mares, contaminando estas zonas y comprometiendo la biodiversidad del lugar. Concretamente, según recoge el estudio de Kaza y colaboradores (2018), en 2016 se generaron 242 millones de toneladas de residuos plásticos, de los cuales, 45 millones corresponde a Europa y Asia Central. Estos desperdicios, según el mismo informe, están creciendo debido a su acumulación en el ambiente durante décadas.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

16. Si hay problemas ambientales graves en mi país, en otro país deberían acogerme y ayudarme. ODS 16 y 17

Como menciona Borrás (2006) en un artículo en el que habla de la importancia de proporcionar un marco jurídico internacional para las personas que deben huir de sus lugares de origen por motivos ambientales:

“..., sino también contar con la predisposición de los Estados desarrollados de cooperar con aquellos países, generalmente menos desarrollados, que sufren las consecuencias de la modificación o el deterioro ambiental mediante la transferencia de capacidad, financiera y

tecnológica. Y cuando se produce un desastre natural se requieren también los mejores sistemas para dar una respuesta rápida y proporcionar socorro humanitario inmediato...”.

Propone, además, que se debe ayudar a las regiones receptoras de desplazados, para no poner aún más en peligro el medio ambiente.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2		-1	1	2

17. Si tiro la basura a las playas y ríos no pasa nada porque ya la recogerá alguien. ODS 12 y 6

Aunque han surgido numerosas iniciativas tanto individuales (#Trashtagchallenge) como colectivas (asociación Canarias Libre de Plásticos) que promueven la limpieza de las playas, si se continúan generando residuos sin depositarlos en los contenedores para su posterior tratamiento, no dejará de aparecer basura en diferentes entornos naturales. Residuos que, por otro lado, son tanto de naturaleza autóctona como alóctona.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

18. El aumento de la población implica un aumento de la basura que generamos. ODS 12

Con la forma de vida actual de muchos países, en los que no se reduce el consumo por persona y se siguen generando gran cantidad de desperdicios, el aumento de la población implicaría necesariamente un aumento de los residuos generados. En el informe “What a waste 2.0”

publicado en 2018 por Kaza y colaboradores se afirma que para 2050 la cantidad de basura generada aumentará hasta los 3.4 mil millones de toneladas, en comparación con las 2,01 que se producen actualmente.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2		-1	1	2

19. Yo soy responsable en parte del cambio climático. ODS 13

En los países desarrollados es muy probable que todas las personas contribuyan al cambio climático, bien por el uso de combustibles fósiles, bien por elección de elementos de consumo en los que, en su producción y transporte, se liberan gran cantidad de gases de efecto invernadero o bien por la renovación constante de artículos textiles, electrónicos, etc.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2		-1	1	2

20. Un profesor me impone más respeto que una profesora. ODS 5

Si se ha alcanzado la igualdad efectiva de género, el respeto no debería depender, aunque sea en parte, del género del docente. Por ello si el alumnado se muestra muy de acuerdo con esta afirmación quiere decir que, evidentemente, esta igualdad no es efectiva.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

21. El acceso a la educación es igual en niños y en niñas en todo el mundo. ODS 4.

Actualmente, según el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS), todavía es mucho más probable que una niña no acceda a la educación que un niño, a pesar del gran progreso de reducción de la brecha educativa de género en los últimos 20 años.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

22. El preservativo únicamente sirve para evitar embarazos. ODS 3

La educación sexual es muy importante tanto para el control de la natalidad, como para tener relaciones afectivo-sexuales consentidas, como para evitar enfermedades de transmisión sexual (ETS) (MSCBS, 2020). Por lo tanto, que un estudiante esté completamente de acuerdo con esta afirmación, indica que no tiene los conocimientos necesarios sobre salud sexual o no los sabe manejar adecuadamente.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

23. Es más importante la economía de una ciudad que preservar un bosque. ODS 15 y 11

En el caso de que prevalezca a toda costa la economía de una ciudad sobre un bosque, las consecuencias que podemos encontrar serán la deforestación, contaminación y/o deterioro de los ecosistemas de la zona, con el consiguiente desequilibrio ambiental. Estos desequilibrios acaban afectando a medio-largo plazo a las poblaciones cercanas a los ecosistemas deteriorados.

Así pues, si el alumnado está completamente de acuerdo con esta afirmación, significa que no conoce o no maneja bien los conceptos relacionados con ecología y fisiología vegetal básicos, tales como las cadenas y redes tróficas, fotosíntesis, o ecosistemas.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

#### 24. Cada cual tiene que pagar su propia sanidad y educación. ODS 10

Si cada cual tiene que pagar su propia sanidad y educación, debido a las diferencias de situaciones personales y poder adquisitivo, no se podría garantizar una sanidad y una educación para todo el mundo. De hecho, la meta 4.1 del ODS 4 de la UNESCO es:

“De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos”.

Y en la meta 3.8 del ODS 3 de la UNESCO es:

“Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

25. Para acabar con la hambruna sólo hace falta cultivar más comida y criar más animales para que haya comida para todos. ODS 2

Cultivar más comida y criar más animales, si sigue aumentando la población, resultaría en un grave problema de espacio y contaminación. Para acabar con la hambruna son necesarias políticas de reducción de la pobreza y de gestión de conflictos. Además, como se especifica en el documento “Hambre cero: Por qué es importante” (UNESCO, 2016b):

“Las malas prácticas de recolección y el desperdicio de alimentos han contribuido a la escasez de alimentos. Las guerras también han afectado negativamente a la disponibilidad de alimentos y han provocado la destrucción del medio ambiente, que es fundamental para cultivar alimentos.”

Por ello, para conseguir reducir la hambruna, también es necesario cambiar todas estas situaciones.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

26. Para acabar con la crisis económica hay que hacer más billetes y monedas ODS 8

Para acabar con la crisis económica es necesario llevar a cabo diferentes medidas, especialmente enfocadas a la eliminación de la corrupción, a la inversión en I+D+i y a la creación de programas de desarrollo que se mantengan en el tiempo. Por ejemplo, en el ODS 8 se proponen diferentes metas en relación a la economía:

**“8.2** Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra

**8.3** Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

27. Puedo dar un abrazo a una persona con SIDA sin temor a contagiarme. ODS 3

El conocimiento de diferentes enfermedades y los medios de contagio de las mismas permiten que una sociedad esté más informada, y por tanto, desestigmatizar a las personas con ciertas afecciones. El SIDA es una enfermedad provocada por el VIH, el cual solo puede transmitirse por tres vías, la sexual, la sanguínea y de madre a hijo/a (MESCBS, 2020).



No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

28. Hay más hombres futbolistas o ingenieros que mujeres porque desde pequeños se les ha animado a ello. ODS 5

Está demostrado que tanto la publicidad, como el trato, y los referentes en diferentes disciplinas, condicionan a las mujeres y los hombres a escoger distintas ocupaciones. Hombres y mujeres no presentan diferencias significativas en cuanto a su inteligencia general (Brody, 1992; Colom, Juan-Espinosa, Abad y García, 2000; Juan-Espinosa) y sus diferencias “en personalidad generalmente no son innatas e inmodificables, sino que están influidas por una combinación de tendencias biológicas, motivos y capacidades, expectativas sociales, aprendizaje y condicionamiento, esfuerzo y presiones situacionales” (Friedman y Schustack, 1999; pág, 384).

Además, se asume que la ausencia de modelos y referentes complica la vocación de los más jóvenes a la hora de seguir un camino profesional u otro como señalan Marco Antonio Rodríguez y Ester Bernadó (2019) en su artículo “TecnoGirl: Inspirar, entrenar, co-crear: una propuesta para fomentar la pasión por la ciencia y la tecnología entre las niñas y jóvenes”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

29. Todo el mundo tiene acceso a la misma cantidad de energía. ODS 7

El acceso a la energía depende tanto de la situación geográfica en la que nos encontremos como del nivel socioeconómico. Como afirma la ONU: “El 13% de la población mundial aún no tiene acceso a servicios modernos de electricidad” además que “3000 millones de personas dependen de la madera, el carbón, el carbón vegetal o los desechos de origen animal para cocinar y calentar la comida”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

30. Hay personas que tienen que huir de sus lugares de procedencia por cambios en el clima, denominados refugiados climáticos. ODS 13

Es un hecho constatado que ha surgido una nueva figura de refugiados debido a los cambios en el clima y a fenómenos meteorológicos extremos. El nombre que se les ha dado ha sido el de refugiados climáticos (Borrás, 2006).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
	-2	-1	1	2

31. El oxígeno de la Tierra proviene, en su mayoría, de grandes bosques como el del Amazonas. ODS 15 y 14

Aunque los grandes bosques generan oxígeno, en realidad la mayor parte de este proviene del fitoplancton del océano. En concreto, se ha calculado que el fitoplancton genera entre el 50 y el 80% del oxígeno que se libera a la atmósfera cada año (National Geographic, 2019).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

32. Si alguien está huyendo en un conflicto bélico, tiene derecho a que le ayuden en mi país. ODS 16 y 17

La solidaridad y la cooperación internacional son fundamentales para conseguir un mundo más justo y equitativo y permitirá alcanzar un desarrollo sostenible. De hecho, el artículo 14 de la declaración universal de los derechos humanos afirma que:

“En caso de persecución, toda persona tiene derecho a buscar asilo, y a disfrutar de él, en cualquier país.”

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

33. Los seres vivos se adaptan fácilmente a la contaminación. ODS 7, 14 y 15

Hay seres vivos, como las bacterias, que se adaptan rápidamente a diferentes circunstancias. No obstante, esta capacidad de adaptación depende fundamentalmente del límite de tolerancia del ser en cuestión y de su tasa de reproducción. Cuanto más rápida sea esta reproducción, y mayor número de individuos se genere, más probabilidad existirá de que surja una mutación espontánea beneficiosa para el organismo, que le permita sobrevivir en ese ambiente hostil y continuar su ciclo vital. Podemos ver un claro ejemplo de esto en las llamadas “súperbacterias”. Obviamente, el caso del ser humano y de los animales y plantas en general, no es este. Por lo

tanto los seres vivos en su totalidad no se adaptan fácilmente a la contaminación, simplemente sobreviven si los parámetros físico-químicos del ambiente se encuentran dentro del límite de tolerancia de la especie.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

34. Una sociedad sostenible es aquella que no utiliza sus recursos a un ritmo superior de regeneración. ODS 12

La misma definición de sostenibilidad implica un uso de los recursos racional y adecuado que no menoscabe la integridad y estabilidad del sistema natural.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2		-1	1	2

35. Para acabar con la hambruna en los países que la sufren es suficiente con enviarles comida. ODS 2 y 1.

Para acabar con la hambruna son necesarias políticas de reducción de la pobreza y de gestión de conflictos. De hecho, en el ODS 2 (hambre cero) hay varias metas que abordan esta problemática proponiendo diferentes soluciones:

“2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las

tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.

2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra”.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

### 36. El cambio climático y la pobreza no están relacionados ODS 1 y 13

Como explican Stephane Hallegatte, Marianne Fay y Edward B. Barbier en su estudio “Poverty and climate change: introduction” (2018), las personas en situación de vulnerabilidad se ven mucho más afectadas por el impacto de los fenómenos meteorológicos extremos. Dificultando enormemente o incluso impidiendo que estas personas puedan salir de la situación de pobreza en la que se encuentran.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

37. Si una persona no tiene trabajo debe aceptar cualquier empleo que se le ofrezca ODS 8.

El artículo 23 de la declaración de los derechos humanos se especifica que:

- “1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo.
2. Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual.
3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social.
4. Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses.”

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

38. Hacer botellón y emborracharme de vez en cuando no es negativo para la salud ODS 3.

Desde los ODS se trabaja para eliminar el consumo nocivo de alcohol. Concretamente la meta 3.5 del ODS 3 (salud y bienestar) propone:

“**3.5** Fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas, incluido el uso indebido de estupefacientes y el consumo nocivo de alcohol.”

Puesto que, como explica la OMS en su página web:

- Cada año se producen 3 millones de muertes en el mundo debido al consumo nocivo de alcohol, lo que representa un 5,3% de todas las defunciones.
- El uso nocivo de alcohol es un factor causal en más de 200 enfermedades y trastornos.

Entre otras muchas consecuencias negativas.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

39. El conocimiento no mejora mi vida ODS 4.

Como hemos mencionado en el primer capítulo de la presente tesis, está demostrado que cuanto mayor sea el nivel educativo de una persona, mejores trabajos podrá conseguir, más libertad tendrá para decidir el tamaño de su familia y menos probabilidades de sufrir enfermedades relacionadas con la falta de higiene, entre otros (Buckler y Creech, 2014).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

40. Hay más presencia de mujeres que de hombres en ciertos trabajos porque tienen habilidades distintas ODS 5.

Como hemos indicado en la afirmación número 28, no existe diferencias significativas en la inteligencia general (factor g) entre hombres y mujeres y la personalidad depende no solo de factores innatos, sino de factores ambientales.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

41. La contaminación del agua de España no afecta a otros países. ODS 17, 9, 13, 14 y 15

Debido a la presencia de las corrientes marinas, cualquier contaminante que se vierta en cualquier país, inevitablemente se distribuirá por todo el océano. De igual modo, aunque los vertidos se mantengan localizados, con el paso del tiempo acabarán llegando a otros lugares debido a la reacción en cadena que tendrá lugar, desequilibrando los ecosistemas.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2	1	-1	-2

42. Los combustibles fósiles están a punto de agotarse. ODS 7 y 9

Teniendo en cuenta, dentro de las reservas de petróleo conocidas actualmente, aquellas cuya extracción es tecnológicamente posible y rentable, se estima que aún podrían abastecer al ser humano unos 50 años más aproximadamente. De hecho, “Para estos recursos es imposible que durante muchas décadas la explotación aumente o que incluso se mantenga en los niveles actuales” (Salaet, S. y Roca, J., 2010). Lo cual es un tiempo muy reducido si no se aprovecha ese periodo para investigar nuevas formas de energía eficiente.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	-2	-1	1	2

43. La pobreza se soluciona dando dinero a los pobres. ODS 1

Según informes del Banco Mundial, algunas de las pautas que dan resultado para disminuir la pobreza son la mejora del desarrollo y nutrición en la primera infancia, la cobertura universal de salud, el acceso universal a la educación de calidad, un ingreso básico a las familias pobres, una



mejora de las infraestructuras (especialmente las rurales) y la electrificación y una tributación progresiva (Banco Mundial, 2018).

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

44. Cambiar los aparatos electrónicos que tengo por otros nuevos cada poco tiempo no tiene repercusiones sociales negativas. ODS 9 y 12

Con el modelo de producción y consumo actual la reutilización de los materiales de los productos desechados es la excepción. EN 2018, según un informe del World Economic Fórum sobre e-waste, el mundo generó 50 millones de toneladas de residuos electrónicos, de los cuales solo un 20% se recicló correctamente. Además, afirma que el cambio hacia una economía circular podría generar millones de puestos de trabajo en todo el mundo (WEF, 2019). Por su parte las materias primas de estos dispositivos son recursos no renovables. Cuando su emplazamiento se encuentra en un lugar inestable política y socialmente hablando, el control de las minas y canteras y la incorrecta aplicación de política de protección de riesgos laborales llevan a las personas que trabajan allí a ser en muchos casos explotadas.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

45. El calentamiento global no existe porque en invierno sigue haciendo frío. ODS 13

Hay datos desde 1880 (NASA) hasta la actualidad, en los que podemos observar la evolución de las temperaturas. Esta evolución es positiva, es decir, existe un aumento progresivo de las

temperaturas. De hecho, se ha obtenido una diferencia de 1°C (IPCC, 2018) entre niveles preindustriales y niveles actuales. Este aumento de un grado centígrado implica que, en las zonas en las que la media de temperaturas en invierno sea -2°C, la media actual estará en -1°C, causando un gran impacto en los ecosistemas, pero generando aún una sensación térmica de frío en el ser humano.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

46. Los habitantes de la Isla de Pascua siempre han gestionado bien la relación entre recursos naturales y cantidad de población.

La hipótesis más aceptada acerca de la decadencia de la población de la Isla de Pascua (Rapa Nui) en el momento de realización de la presente tesis, tiene que ver con la sobrepoblación y la explotación de los recursos naturales, en particular por la deforestación de la isla. Todos estos factores, unidos a los conflictos entre sus habitantes, desembocaron en el colapso del pueblo pascuense.

No tengo información suficiente para contestar	Muy en desacuerdo	en	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
0	2		1	-1	-2

○ **Tabla ODS y preguntas**

Para que sea más visual, hemos elaborado una tabla (2.3.5.1.3) en la que se especifican los ODS tratados en cada una de las preguntas propuestas. En ella podemos comprobar como todos los ODS aparecen al menos una vez en nuestro cuestionario. El ODS que más se pregunta es el número 12, relacionado con el consumo responsable. El principal motivo de esta elección es que

el alumnado tiene capacidad de conseguir un cambio en su entorno a partir de sus hábitos de consumo, ya que son los que más impacto, a nivel global, pueden generar dentro de sus posibilidades.

*Tabla 2.3.5.1.3. Relación afirmación-ODS*

ODS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CUESTIÓN	12,	27,	10,	8,	6,	18,	5,	2,	7,	9,	3,	4,	5,	1,	14,	15,	17,
	37,	37	23,	9,	21,		11,	28,	16,	25	16,	7,	20,	14,	26,	17,	34,
	38,		29,	22,	30,		31,	39	43,		24	13,	32,		33,	34,	43
	45		40	41	42		35,		44,			16,	38,	33,	35,	35	
							44		46			18,	43,	43	43,		
												19,	47		24		
												36,					
												46					

Si bien es cierto que la mayor parte de nuestras afirmaciones están estrechamente relacionadas con los conocimientos, y no tanto con las actitudes y los procedimientos, sí hemos incluido algunas cuestiones de este tipo. La clasificación del tipo de cada una de ellas lo podemos ver en la siguiente tabla (2.3.5.1.4).

*Tabla 2.3.5.1.4. Relación afirmación-conocimientos, actitudes o procedimientos*

TIPO	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
Nº DE AFIRMACIÓN	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47	13, 21, 25	1,9,15,17, 18, 39

Como podemos observar en la siguiente tabla (2.3.5.1.4), la mayoría de nuestra encuesta se centra en los conocimientos del alumnado sobre cada uno de los ODS. No obstante algunas de las preguntas se refieren a procedimientos y actitudes. Por ello, decidimos llamar al índice derivado CAPDS (conocimientos, actitudes y procedimientos relacionados con el Desarrollo Sostenible).

### 2.3.5.2 CUESTIONARIO DEL PROFESORADO

Para la recogida de datos del profesorado hemos elaborado las siguientes cuestiones.

- ¿Mediante qué forma obtuvo el acceso a la profesión docente?
  - Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP)
  - Máster de Formación de Profesorado de la ESO y Bachillerato (MESOB).
- ¿Cuánto tiempo lleva dando clase?
  - Menos de 1 año
  - Entre 1 y 5 años
  - Entre 6 y 10 años
  - Entre 11 y 20 años
  - Entre 21 y 30 años
  - Más de 30 años
- ¿En qué tipo de enseñanza trabaja actualmente?
  - Pública
  - Privada
  - Concertada
- ¿Cuáles son las principales dificultades que encuentra a la hora de desempeñar su trabajo?
- ¿Conoce la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible?
  - Sí
  - No

- ¿Considera que al salir de la ESO los estudiantes están preparados para ser ciudadanos responsables?
  - En caso negativo, ¿podría decirnos por qué?
- ¿Les ofrecen cursos para adquirir nuevos conocimientos o estrategias de enseñanza?
- ¿Ha oído hablar alguna vez de la economía circular?
  - Sí
  - No
- ¿Ha recibido alguna vez formación sobre desarrollo sostenible en su paso por la universidad?
  - Sí
  - No
- ¿Ha recibido alguna vez formación sobre desarrollo sostenible durante su vida profesional?
  - Sí
  - No
- ¿Qué opina sobre los proyectos interdisciplinares?
- ¿Ha oído hablar de los ODS propuestos por la ONU?
  - Sí
  - No

- En caso afirmativo, ¿qué opina sobre ellos?

Finalmente no tuvimos en cuenta varias preguntas por no ser relevantes para nuestro estudio.

- ¿Qué asignaturas imparte?
  - Biología y Geología
  - Física y química
  - Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente
  - Otra: Indicar
- ¿Cómo definiría brevemente Desarrollo Sostenible?
- ¿De qué manera contribuye en su día a día al desarrollo sostenible?
- ¿Cuáles de los siguientes ítems considera usted que tienen relación con la recuperación y la conservación del medio ambiente?
  - Pobreza
  - Igualdad de género
  - Salud física
  - Salud mental
  - Economía
  - Hábitos de consumo
  - Ninguno de los mencionados aquí

- Otros (cuáles)
- ¿Cómo fomenta usted el pensamiento crítico en el alumnado?
- ¿Ha recibido alguna vez formación sobre desarrollo sostenible en su paso por la universidad?
  - Sí
  - No
- ¿Qué opina sobre la educación sexual en las aulas?

### 2.3.6 Información sobre desarrollo sostenible en los libros de texto

En la enseñanza de las ciencias, en educación secundaria, los libros de texto son un instrumento clásico. A pesar de la introducción de las TIC's, sigue siendo uno de los materiales más utilizados (Braga y Berver, 2016). Dependiendo del docente, el uso de estos representará una guía de conceptos o un modelo que se sigue escrupulosamente. Además, en el artículo "El papel de las ciencias de la naturaleza en la educación a debate", María Jesús Martín-Díaz (2004) afirma, al igual que Cordero y Flores (2007), que los libros de texto son un material de indiscutible importancia en educación y los estudios al respecto.

Mediante los libros de texto, el alumnado recibe información de su entorno, y esta información será su referente en la materia.

Por ello hemos realizado un minucioso análisis, de diferentes libros de texto, de las asignaturas de Ciencias Naturales, Biología y Geología, y Física y Química, de los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO, puesto que son los únicos en los que se imparten asignaturas de ciencias, de forma obligatoria, a todo el alumnado. La muestra de nuestro análisis, la constituyen un total de 21 libros de texto de diferentes cursos, ediciones y editoriales.

Las editoriales, han sido escogidas en función de los libros que hemos encontrado con más frecuencia, en las bibliotecas de la Facultad de Formación de Profesorado de la UAM, el Colegio Mirasur de Pinto (Madrid) y el IES Magallanes (Santa Cruz de Tenerife). Coincidiendo con las editoriales más frecuentes en las aulas de la ESO (Hernández Carretero *et al*, 2018). Abarcamos los años correspondientes, desde un curso antes del inicio de la DEDS (2004) hasta el año 2016.

Aunque actualmente en 2º de la ESO no se imparte Biología y Geología, sino Física y Química, también hemos incorporado libros de este curso ya que, hasta la entrada en vigor de la LOMCE, en 1º y 2º de la ESO, se agrupaban estas dos asignaturas como “ciencias naturales”. Consideramos necesario incorporarlas a dicho análisis, puesto que los contenidos son prácticamente los mismos, pero se dividen en dos asignaturas impartidas en dos cursos diferentes. En las siguientes tablas podemos ver un desglose del número de libros por curso (tabla 2.3.6.1), por año de edición (tabla 2.3.6.2) y por editorial (tabla 2.3.6.4).

- Libros por curso

<i>Curso</i>	<b>Ejemplares</b>
<i>1º ESO</i>	6
<i>2º ESO</i>	7
<i>3º ESO</i>	8
<i>Total</i>	21

*Tabla 2.3.6.1. Número de libros analizados por curso*

- Libros por año de edición

<i>Año de edición</i>	<b>Ejemplares</b>
<i>2002</i>	1
<i>2004</i>	1
<i>2007</i>	2
<i>2008</i>	3
<i>2010</i>	1



2011	4
2012	1
2014	1
2015	5
2016	2
TOTAL	21

Tabla 2.3.6.2. Número de libros analizados por año

Sin embargo, hemos decidido agrupar los años de la siguiente manera (tabla 2.3.6.3):

<b>Anterior a la DEDS</b>	<b>Primera mitad DEDS</b>	<b>Segunda mitad DEDS</b>
2002-2004	2005-2010	2011-2016
2	10	9

Tabla 2.3.6.3. Número de libros analizados por periodo tomando la DEDS como referencia

- Libros por editorial

<b>Editorial</b>	<b>Ejemplares</b>
Anaya	2
Casals	2
EDELVIVES	2
EDITEX	1
McGrawHill	1
Santillana	5
SM	3
Bruño	3
Edebé	1
Vicens Vives	1
TOTAL	21

Tabla 2.3.6.4. Número de libros analizados por editorial

### 2.3.6.1 Análisis

El estudio de este instrumento, se ha realizado analizando los contenidos sobre desarrollo sostenible proporcionados por los libros de texto. Para ello hemos medido los contenidos mediante estudios de dos tipos:

- **Cuantitativamente**

En este tipo de estudio hemos cuantificado el número de veces que aparecen en los libros de texto diferentes ítems. Estos son:

1. El número de veces que aparece la expresión “desarrollo sostenible” en los libros de texto.
2. Si aparece y cómo aparece la definición sobre desarrollo sostenible. Para que sea una definición correcta deben aparecer, al menos, uno de los siguientes elementos:
  - a. La definición de desarrollo sostenible acuñada en el Informe Brundtland: “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”, o una definición que incluya el mismo concepto.
3. La interconexión entre las diferentes esferas en las que se mueve el ser humano: sociedad-medio ambiente-economía. U otra forma de explicarlo que incluya el mismo concepto.
4. La presencia de elementos pertenecientes al desarrollo sostenible (obtenidos a partir de los ODS) y su correcto tratamiento (tabla 2.3.6.1.1).

<b>Objetivo</b>	<b>Medida</b>
1. <i>Pobreza</i>	Información sobre situación de inaccesibilidad a alimentos, agua potable, saneamiento adecuado, etc.
2. <i>Hambruna</i>	Información sobre situaciones de hambruna, desnutrición o inaccesibilidad a alimentos saludables.
3. <i>Salud y bienestar</i>	Información sobre hábitos saludables tanto de salud física como mental.
4. <i>Educación de calidad</i>	Información sobre el acceso a la educación o niveles educativos y relación con impactos positivos en las personas y el entorno.
5. <i>Igualdad de género</i>	Presencia tanto de mujeres como de hombres que han contribuido a la ciencia en los libros de texto.
6. <i>Agua limpia y saneamiento</i>	Datos sobre la importancia del agua, su salubridad, conservación y formas de diferenciar el agua potable de la que no lo es.
7. <i>Energía asequible y no contaminante</i>	Información sobre el uso de energías y sus tipos que se realiza en España por sectores y las consecuencias de las mismas.
8. <i>Trabajo decente y crecimiento económico</i>	Información sobre condiciones laborales justas y la importancia de la economía en las sociedades.
9. <i>Industria, innovación e infraestructura</i>	Tipos de sectores de producción, I+D+i.
10. <i>Reducción de las desigualdades</i>	Datos sobre la situación desigual (pobreza, dificultad de acceso al trabajo, la vivienda y la formación) de las personas en diferentes partes del mundo o proyectos que se hayan llevado a cabo para reducirla.
11. <i>Ciudades y comunidades sostenibles</i>	Información sobre la organización de las ciudades de forma integrada con el medio ambiente.
12. <i>Producción y consumo responsables</i>	Datos y recomendaciones sobre el consumo (que puedan realizar los estudiantes) y la producción sostenible.
13. <i>Acción por el clima</i>	Información sobre el cambio climático y medidas que se deben tomar para mitigar sus efectos.
14. <i>Ecosistemas*</i>	Información sobre las distintas especies de seres vivos que habitan en el planeta Tierra, su importancia y su conservación. Estado y conservación de los ecosistemas.
15. <i>Paz, justicia e instituciones sólidas</i>	Datos sobre medidas para reducir y eliminar situaciones de injusticia y corrupción.
16. <i>Alianzas para lograr los objetivos</i>	Información sobre las diferentes cumbres internacionales para elaborar planes que aborden los temas anteriormente mencionados.

Tabla 2.3.6.1.1. Información recogida de los libros de texto por ODS. \*En 14 "Ecosistemas" englobamos los objetivos 14 y 15, correspondientes a "Vida submarina" y "Vida de ecosistemas terrestres" respectivamente.

La forma de cuantificar el grado de inclusión de cada ODS en los temas correspondientes a los libros de texto se presenta en la tabla 2.3.6.1.2

	No se menciona	Se menciona	Se define	Se ponen ejemplos	Aparecen imágenes	Aparece en las actividades	Se amplía la información
NADA							
POCO							
BASTANTE							
MUCHO							

*Tabla 2.3.6.1.2. Forma de cuantificar la presencia de los ODS en los temas correspondientes de cada libro de texto analizado.*

- Cuantificar, en relación a los temas:
  - La presencia de imágenes
  - La presencia del ítem
  - La ubicación de los contenidos en el tema
    - Portada
    - Imágenes
    - Actividades
    - Cuerpo del texto
    - Final del tema (último epígrafe de ampliación)
    - Información al margen de la página
- Porcentaje de las actividades relacionadas con el DS frente al porcentaje de las actividades no relacionadas con el DS.

- **Cualitativamente**

El estudio cualitativo realizado se centró en la forma de tratar los contenidos de la siguiente manera:

- Análisis de las fotografías
- Análisis del contenido y la forma de tratarlo
  - Si considera positivos o hace hincapié en acciones negativas para el entorno y el desarrollo sostenible
  - Si considera positivos o hace hincapié en acciones positivas para el entorno y el desarrollo sostenible
- Determinación de si el tema contribuye a la toma de decisiones en favor del desarrollo sostenible o alguno de sus componentes por parte del alumnado.
- Determinación de si el tema se trata de forma reduccionista (de forma aislada) o de una manera holística (relacionando el DS o temas incluidos con sus causas y consecuencias).
- Análisis de las actividades y si estas están relacionadas o no con el DS. Para considerarse actividades relacionadas con el DS, estas deben plantear cuestiones sobre el DS y sobre los temas que lo componen.

#### 2.3.7. Leyes educativas

Hemos realizado un análisis, y posterior comparativa, de las leyes educativas presentes durante la DEES, y el nuevo proyecto de ley LOMLOE.

Para ello hemos estudiado los principios, fines y objetivos de las leyes de la educación, así como los contenidos curriculares propios de las asignaturas de biología y geología, además de los contenidos transversales.

#### 2.3.8 Técnicas de análisis de datos

Para la elaboración del presente estudio, se han escogido diferentes programas y técnicas de análisis de datos, para adecuarlos lo mejor posible a la información que queremos recopilar.

##### 2.3.8.1 SPSS

El nombre SPSS corresponde al acrónimo Statistical Package for the Social Sciences, siendo uno de los programas estadísticos más utilizado, para realizar investigaciones de tipo estadístico. En nuestro caso, utilizamos este programa con el objetivo de obtener los siguientes elementos.

##### 2.3.8.1.1 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

Nos permite ver de una manera, rápida y sencilla, la distribución de las frecuencias de las variables estudiadas, a las que previamente se les asignó una etiqueta y un valor. De este modo, podremos conocer qué número de casos se engloban bajo la misma categoría.

##### 2.3.8.1.2 TABLAS DE CONTINGENCIA Y CHI CUADRADO

Lo hemos utilizado con el objetivo de elaborar comparativas, y contrastar hipótesis, entre variables de tipo nominal. Este estadístico, nos permitió demostrar el grado de dependencia entre dos variables de este tipo. De igual modo se hizo con las tablas de contingencia, que permiten proyectar estos datos de una forma mucho más visual.

##### 2.3.8.1.3 ALFA DE CRONBACH

El alfa de Cronbach nos permite medir el grado de fiabilidad de un cuestionario. Cuanto más se acerque al valor 1, mayor será la fiabilidad del instrumento. Como estamos tratando de un estudio en ciencias sociales, un valor superior a 0,6 demuestra la fiabilidad de la medida. En

nuestro caso, se utilizó para constatar el grado de interdependencia de las preguntas de un cuestionario de escala tipo Likert. El número de afirmaciones que se concretaron para constituir el cuestionario tipo Likert finalmente fue de 46. Tras realizar, con este número de cuestiones, el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach, obtuvimos un valor de 0,849 (tabla 2.3.8.1.3.1) como podemos ver en la tabla adjunta. Al ser este valor superior a 0,6, podemos afirmar que el cuestionario realizado es válido para el análisis.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,849	46

*Tabla 2.3.8.1.3.1. Alfa de Cronbach obtenido del análisis de fiabilidad del cuestionario tipo Likert.*

#### 2.3.8.1.4 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Este coeficiente, nos permite establecer una correlación entre dos variables de escala, lo cual nos lleva a realizar un contraste de hipótesis fiable, entre dos variables de este tipo.

#### 2.3.8.1.5 T DE STUDENT

Este estadístico nos permite realizar un contraste de hipótesis, mediante la comparación de dos medias, de dos categorías diferentes, dentro de la misma variable. Así, podremos conocer si un índice más alto de conocimientos sobre DS, depende del tipo de actividades realizadas en el aula, del género, o de cualquier otra variable nominal.

#### 2.3.8.2 EXCEL

Microsoft Excel es un programa de hojas de cálculo, perteneciente al paquete de Microsoft Office. Este proporciona una gran versatilidad a la hora de elaborar tablas, realizar operaciones, y representarlo mediante gráficos o porcentajes. Hemos utilizado este programa para elaborar los gráficos, y tablas, que se encuentran en los siguientes capítulos de la tesis. Esto nos permite presentar los resultados de un modo mucho más visual, facilitando su comprensión y análisis.

## Capítulo 3. Resultados

En este capítulo, “Resultados”, presentamos y explicamos el análisis de los datos que hemos recogido, con el objetivo de demostrar o rechazar nuestra hipótesis principal.

Para presentar los resultados de una forma ordenada y clara, que permita comprender mejor los análisis realizados, hemos dividido el presente capítulo en 4 categorías:

- Categoría 1. Alumnado.
- Categoría 2. Profesorado.
- Categoría 3. Libros de texto.
- Categoría 4. Leyes educativas.

De esta manera, en el capítulo “conclusión”, podremos relacionar todos los resultados obtenidos de una forma ordenada y clara.

### 3. 1 Alumnado

A continuación, se expondrán los análisis realizados sobre los cuestionarios recogidos al alumnado de ESO y Bachillerato.

El análisis estadístico realizado, abarcó desde la distribución de frecuencias hasta el establecimiento de correlaciones entre diversas variables. En cualquier caso, presentaremos dichos resultados por separado.

En este apartado, exploraremos la puntuación del índice de conocimientos, actitudes y procedimientos, relacionados con el desarrollo sostenible (CAPDS en adelante) obtenido por categorías, y las relaciones establecidas entre las variables estudiadas.

Dado que nuestro objetivo principal está relacionado con la ESO, y concretamente con cómo desde la asignatura de biología y geología, y ciencias naturales, se tratan los temas relacionados



con el DS, los datos que utilizaremos para los análisis estadísticos serán los que abarcan desde 1º hasta 3º de la ESO, debido a que son los únicos cursos en los que las asignaturas de ciencias naturales son obligatorias. Por su otra parte, usaremos los datos recopilados en 4º de la ESO y Bachillerato para comparar los resultados.

### 3.1.1 Índice CAPDS y curso académico

#### 3.1.1.1 Descripción de los resultados del índice CAPDS por curso

Con el objetivo de conocer qué grupos de cursos presentan mayor puntuación en el índice CAPDS, calculamos las medias de dicho índice por rangos:

- El rango 1-2-3 de la ESO (rango 1)
- El rango 4º de la ESO, 1-2 de Bachillerato (rango 2)

Los resultados obtenidos por índice y curso académico, en los tres cursos de la ESO en los que las ciencias naturales (biología y geología y física y química) son asignaturas obligatorias son, de media, menores (0,5717) que los tres cursos posteriores (0,7801) en los que las asignaturas de ciencias naturales no presentan este carácter (Tabla 3.1.1.1).

Media 1-2-3 ESO	Media 4ºESO y 1-2 Bachillerato
<b>0,5717</b>	<b>0,7801</b>

Tabla 3.1.1.1. Comparación de medias índice CAPDS entre el alumnado de los cursos en los que las asignaturas de ciencias son obligatorias y en las que no.

La madurez, el mayor grado de conocimientos y el enfoque hacia lo académico que generalmente caracteriza al alumnado de bachillerato, puede darles ventaja frente al alumnado de la ESO, que parece menos consciente del contexto global actual según los resultados de la tabla 3.1.1.1.

<b>ÍNDICE CAPDS por curso.</b>			
<b>Curso ESO</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>	<b>Varianza</b>
<b>1ºESO</b>	,5524	,36939	,136
<b>2ºESO</b>	,4318	,46088	,212
<b>3ºESO</b>	,7310	,33061	,109
<b>4ºESO</b>	,8059	,46955	,220
<b>1ºBTO</b>	,6560	,42632	,182
<b>2ºBTO</b>	,8786	,32359	,105
<b>Total</b>	,6138	,44093	,194

*Tabla 3.1.1.2 Media, desviación típica y varianza del índice CAPDS de todos los grupos.*

Como vemos en la tabla 3.1.1.2, las varianzas y desviaciones típicas son similares en todos los grupos, siendo estas inferiores a la media, salvo la desviación típica obtenida en el curso 2º de la ESO, que es superior. Así pues, sus resultados son los más dispares en comparación con el resto de niveles educativos, que presentan unas respuestas más homogéneas.

En esta ocasión, no solo hemos comparado las medias entre los cursos en los que las asignaturas de ciencias son obligatorias y los cursos en los que no lo son, además hemos incluido en la siguiente gráfica tanto los índices máximos como los mínimos por curso, obteniendo los siguientes resultados (figura 3.1.1.1):

Como podemos observar en la gráfica (figura 3.1.1.1), 2º de la ESO es el curso con la puntuación media mayor y menor en el índice elaborado. En base a las puntuaciones obtenidas podemos afirmar que, de los cursos medidos, el que presenta unas mejores actitudes y conocimientos de media relacionados con el DS es el alumnado del curso 2º de bachillerato (0,8786) que participó en el estudio. También podemos afirmar que en el otro extremo del espectro, 2º de la ESO obtiene, de media, los peores resultados (0,4318). Podemos observar también como los

estadísticos se distribuyen de manera similar en todos los cursos, presentando similares desviaciones típicas.

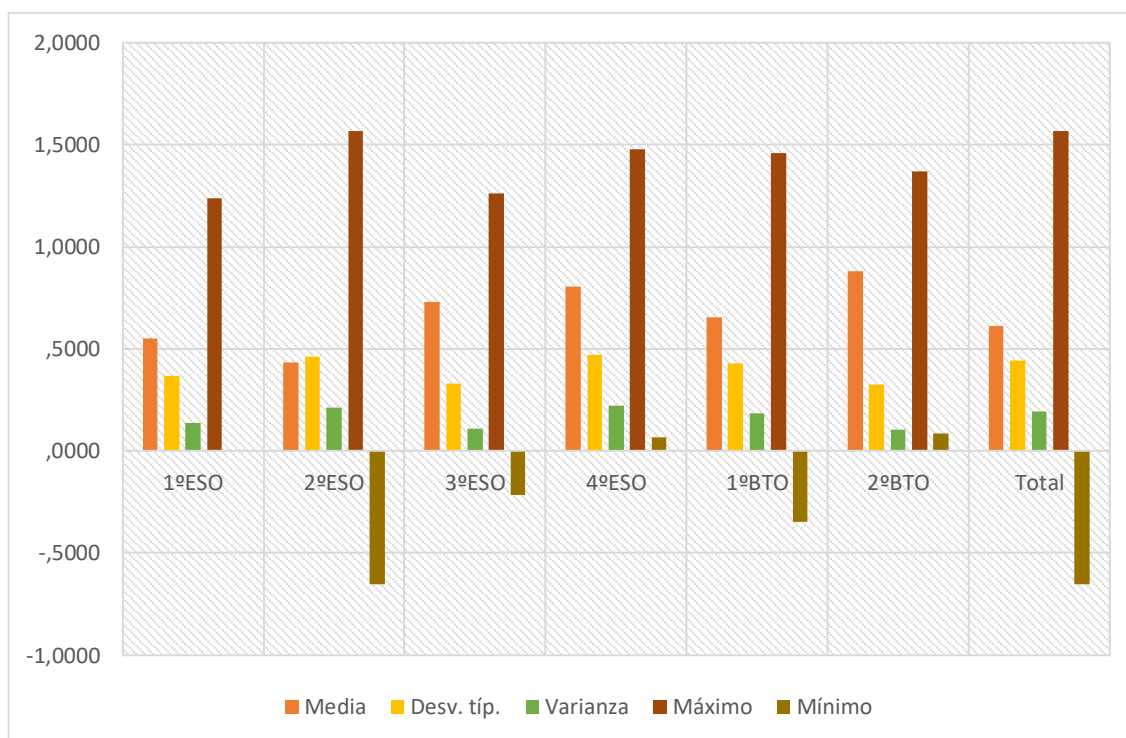


Figura 3.1.1.1. Gráfica que compara los índices obtenidos entre cursos mediante los parámetros media, desviación típica, varianza, máximo y mínimo.

Por otra parte, de los cursos en los que se imparten asignaturas de ciencias naturales con obligatoriedad, el curso que presenta un mayor índice de media (0,731) es 3º de la ESO (tabla 3.1.1.2). Se trata del último de los cursos en los que dichas asignaturas son obligatorias, en el que ya han cursado el temario correspondiente a 1º y 2º de la ESO relacionado con este tema y en el que el alumnado es de mayor edad de media.

Queremos destacar que tanto la persona que con mayor puntuación en el índice CAPDS (1,57 puntos) como la persona que tiene menor puntuación (-0,65), ambas pertenecen al curso 2º de la ESO (figura 3.1.1.1). Esto nos indica que, aunque de media 2º de la ESO sea el curso con menor puntuación en el índice de conocimientos y actitudes sobre DS, hay estudiantes que presentan una muy buena interiorización de lo que significa dicho concepto, ya que el o la estudiante que

mayor puntuación obtiene es precisamente de este curso. Esto explicaría la mayor desviación típica en los resultados en comparación con el resto de niveles.

Puede ser que, en general, en 2º de la ESO, el alumnado se muestre menos receptivo a temas de carácter global que el alumnado de 1º de la ESO o de 3º de la ESO, pero es evidente que esto no impide que haya estudiantes que presenten mayor sensibilidad a este tipo de temáticas.

### *3.1.1.2 Contraste de hipótesis*

También, quisimos averiguar si existía alguna relación entre el curso académico de los estudiantes y la media obtenida en la encuesta. Para ello, llevamos a cabo un contraste de hipótesis, mediante una prueba t de Student, para muestras independientes de los diferentes cursos de la ESO y Bachillerato, y su relación con la media del índice CAPDS correspondiente.

El p-valor obtenido es inferior a 0,05 cuando comparamos tanto el primer, como el segundo curso de la ESO, con segundo de bachillerato. Podemos afirmar, entonces, que las personas participantes en el estudio, que se encuentran en segundo de bachillerato, obtienen un índice superior a las que están en los cursos de la ESO señalados (1º y 2º).

Además, observamos una tendencia a mejorar el índice a lo largo de los cursos. Por lo tanto, podemos aseverar que el grado de interiorización de conocimientos, actitudes y procedimientos, relacionados con el DS, aumenta con el avance de los cursos académicos de la Educación Secundaria.

Queremos hacer especial mención, a las diferencias entre los resultados de primero de la ESO y los de tercero de la ESO. Al comparar los resultados del cuestionario en estos dos cursos académicos, observamos una significación bilateral del 0,045, ( $p < 0,05$ ). Por ello, sabemos que hay diferencias significativas en el grado de conocimientos, actitudes y procedimientos, relacionados con el DS, entre estos dos niveles educativos, siendo superiores en el último curso. Como ya hemos mencionado antes, esto puede ser debido tanto a la madurez del alumnado,

como a que ya han cursado los anteriores niveles, en los que se trabajan algunos de estos conceptos.

En el presente estudio, no podemos relacionar la edad con este aumento de la puntuación en el índice del cuestionario. Esto se debe a que únicamente hemos encuestado a personas que se encuentran en educación secundaria, en ESO y Bachillerato, y no a personas de la misma edad que se encuentren ya en el mercado laboral, realizando un ciclo formativo o en estado de desempleo.

A partir de este momento, nos centraremos en el estudio de los cursos en los que las ciencias son cursadas de manera obligatoria, esto es, los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO.

### 3.1.2 Rango de respuestas por curso

Con el objetivo de cuantificar el grado de adquisición de los conocimientos, que representan las respuestas de nuestros estudiantes, hemos elaborado un rango general (explicado previamente en la metodología) en el que el 76,4% del alumnado, se encuentra bajo la puntuación de “aceptable” en CAPDS.

Ninguno de nuestros estudiantes encuestados se encuentra por debajo del -1, por lo tanto nadie obtiene un índice “muy negativo” (Figura 3.1.2.1).

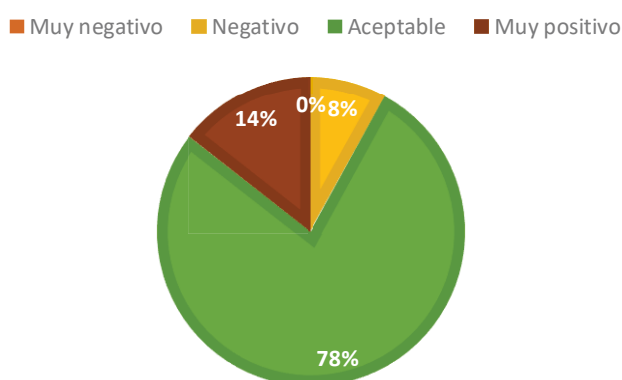


Figura 3.1.2.1 Porcentaje de respuestas por rango de interiorización de conocimientos, actitudes y procedimientos relacionados con el DS.

Sin embargo, para conocer la realidad de la interiorización del DS por curso, decidimos desglosar los datos en la tabla 3.1.2.1.

Curso	$-2 \leq x \leq -1$		$-1 \leq x \leq 0$		$0 \leq x \leq 1$		$1 \leq x \leq 2$		TOTAL	
	Muy negativo		Negativo		Aceptable		Muy positivo		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>1º ESO</b>	0	0	1	4,54	18	81,81	2	9,09	22	100
<b>2º ESO</b>	0	0	20	16,94	86	72,88	12	10,01	118	100
<b>3º ESO</b>	0	0	1	1,96	38	74,51	12	23,52	51	100

*Tabla 3.1.2.1. Personas y porcentajes por rango de respuesta y curso académico.*

Como podemos observar en los datos de la tabla 3.1.2.1, el curso de la ESO en el que las ciencias naturales son obligatorias que obtiene un mayor porcentaje de respuestas muy positivas, es 3º de la ESO (23,52%), seguido de 2º de la ESO (10,1%) y finalmente de 1º de la ESO (9,09%).

En el otro extremo del rango, observamos que el curso con un mayor porcentaje de respuestas negativas es 2º de la ESO (16,94%), que presenta una gran diferencia con el curso siguiente (1º de la ESO) en el que hay un 4,54% de respuestas negativas.

Así pues, el curso 2º de la ESO es el curso que presenta unos resultados, de media, más negativos que los otros dos cursos.

### 3.1.3 Media del índice CAPDS por género

Para conocer si el género influye de alguna manera en las respuestas del alumnado, realizamos un contraste de hipótesis en el que comparamos la media obtenida en el índice de las alumnas encuestadas y la media obtenida en el índice de los alumnos.

El número de alumnas (57%) participantes en este estudio es ligeramente superior al de alumnos (43%). No obstante, al comparar medias, utilizando una prueba t de Student para muestras independientes (media chicas, 0,5493; media chicos, 0,4942), obtenemos una significación bilateral de 0,391 (muy superior al 0,05 requerido para que las diferencias sean significativas). Por lo tanto, podemos afirmar que las respuestas dadas en

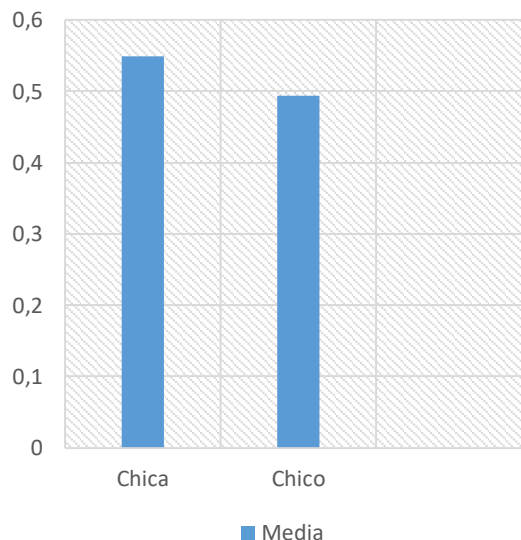


Figura 3.1.3.1. Media obtenida en el índice CAPDS por género.

el test no dependen del género del estudiante, y los distintos resultados pueden explicarse por azar (figura 3.1.3.1).

#### 3.1.4 Titularidad del centro

En el presente apartado, añadiremos los resultados del índice CAPDS, obtenido según la titularidad del centro educativo en el que estén matriculados los estudiantes que han contestado a nuestro cuestionario. Las dos titularidades que hemos contrastado han sido privada y pública.

El análisis es descriptivo, pero no es muy representativo, ya que participaron varios centros públicos, pero únicamente un centro privado. En cualquier caso, los resultados nos parecieron interesantes y decidimos incluirlos en la presente tesis.

Como podemos observar en la tabla 3.1.4.1, las respuestas entre el alumnado del instituto privado son ligeramente más homogéneas (desviación típica de 0,3579) que las correspondientes a los institutos de titularidad pública (desviación típica 0,43385). Por otra parte, la media CAPDS obtenida (figura 3.1.4.1) en el centro privado es muy superior (0,7585) a la media obtenida en los centros públicos (0,4314).

Estadísticos de grupo					
	Titularidad	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
ÍNDICE CAPDS	Público	136	,4314	,43385	,03720
	Privado	54	,7585	,35790	,04870

Tabla 3.1.4.1. Estadísticos descriptivos del índice CAPDS por titularidad.

Si bien es cierto que hay una diferencia en la participación del alumnado de centros públicos y privados, hemos realizado el contraste de medias con el programa SPSS.

Tras realizar la prueba t para muestras independientes hemos obtenido un p-valor de 0,000 ( $p < 0,05$ ). Así pues, podemos afirmar que la titularidad del centro sí afecta al valor del índice de CAPDS, siendo muy superior en el centro privado (figura 3.1.4.1).

Estos resultados pueden deberse a diversos motivos: clases más reducidas, más recursos por estudiante, o mayor nivel socioeconómico de las familias de procedencia. En el caso de este último parámetro (nivel socioeconómico de las familias) se ha demostrado que condiciona el rendimiento del alumnado (Choi, A. B., 2018) y, como veremos posteriormente, dicho rendimiento está estrechamente relacionado con el índice CAPDS.

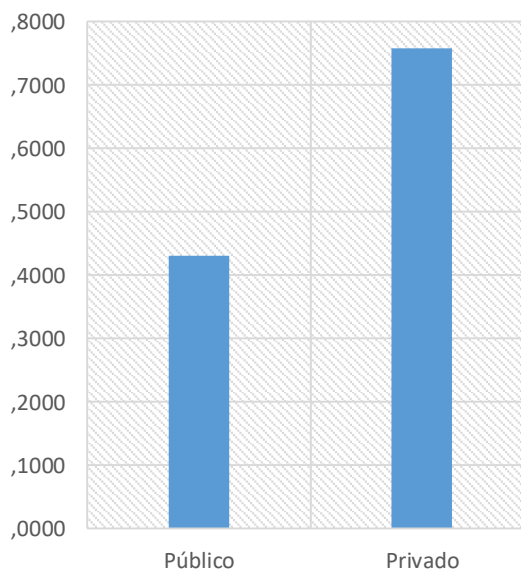


Figura 3.1.4.1 Media índice CAPDS según titularidad del centro (pública o privada).

### 3.1.5 Notas medias e índice CAPDS

Para comprobar si existe una relación entre las notas del alumnado y su índice CAPDS, hemos llevado a cabo un análisis, de las medias de las notas por asignatura que obtuvieron en el curso



anterior, y la nota media final del curso (tabla 3.1.5.1), para conocer la posible existencia de una correlación entre estas dos variables.

Bajo ciencias naturales englobamos la biología y geología, y la física y química. Con sociales nos referimos a geografía e historia. Hay varias asignaturas que dejamos fuera, por no ser el objeto de nuestro estudio o no ser obligatorias. No obstante, queremos dejar patente que cada asignatura, bien enfocada, es fundamental para el desarrollo personal del alumnado, y también contribuye a una correcta EDS.

El coeficiente de correlación de Pearson de las notas medias de las asignaturas, y la nota media de todas las asignaturas que tuvieron el curso anterior con el índice CAPDS, ha sido superior a 0,191 en todos los análisis, presentando en cada uno un p-valor < 0,01. Así pues, existe una fuerte correlación entre la nota media general y las notas medias de las asignaturas del cuestionario obtenidas durante el año anterior y la media obtenida en el índice CAPDS.

Notas	CN	CS	MAT	LENGUA	ING	MEDIA
<b>Insuficiente</b>	,4314	,3673	,4224	,3032	,5171	,4030
<b>Suficiente</b>	,4496	,2969	,4045	,4031	,3923	,5357
<b>Bien</b>	,3268	,4525	,4167	,4418	,3255	,3359
<b>Notable</b>	,5229	,6080	,6235	,6335	,5273	,5658
<b>Sobresaliente</b>	,6732	,6900	,6929	,7147	,7213	,6409
<b>Total</b>	,5256	,5256	,5256	,5256	,5256	,5256

*Tabla 3.1.5.1 Notas medias de las asignaturas y media total comparada con las medias del índice CAPDS. Siendo CN, ciencias naturales; CS, ciencias sociales; MAT, matemáticas; LENGUA, lengua y literatura; ING, inglés.*

Los resultados de la gráfica (figura 3.1.5.1) nos muestran que hay una marcada diferencia entre

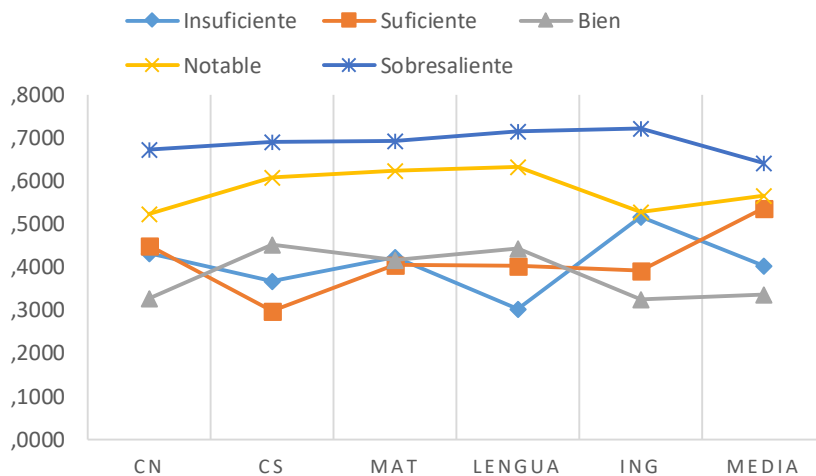


Figura 3.1.5.1. Evolución del índice CAPDS por nota media y asignatura. Siendo CN, ciencias naturales; CS, ciencias sociales; MAT, matemáticas; LENGUA, lengua y literatura; ING, inglés.

las medias del índice de  
alumnado con notas de  
insuficiente o  
suficiente y las medias  
del índice del  
alumnado con  
sobresaliente, siendo  
estas últimas muy  
superiores. De este

modo, reiteramos la existencia de una relación significativa entre las notas obtenidas y el resultado del índice, lo cual entra en conflicto con los resultados obtenidos en el estudio de la OCDE “Green at Fifteen? How 15-year-Olds Perform in Environmental Science and Geoscience in PISA 2006” (2009), donde se afirma que no hay una relación significativa entre el rendimiento académico y el sentido de la responsabilidad ambiental. No obstante no podemos realizar una comparativa directa, puesto que en nuestro caso las preguntas realizadas abarcaban otros temas además de la responsabilidad ambiental como tal.

### 3.1.6 Frecuencia de las actividades realizadas en el aula

La UNESCO ha señalado las metodologías activas (como aprendizaje servicio o trabajo por proyectos), como aquellas que más pueden contribuir a una educación para el desarrollo sostenible. En nuestro caso preguntamos al alumnado por la frecuencia con la que realizaban diversas actividades (expuestas en la figura 3.1.6.1) y, más tarde, comparamos dichos resultados con la media del índice CAPDS, para conocer si existía correlación.

Como podemos ver en la gráfica (figura 3.1.6.1), las actividades que los alumnos señalan como las que se realizan con más frecuencia son:

- La lectura de libros de texto, con un 36,1% (muy frecuentemente) y un 23,6% (frecuentemente). 59,7% en total.
- Actividades libros de texto. 34% muy frecuentemente y 34% frecuentemente. Un total del 68%.

A la vista de los datos, podemos deducir que el libro de texto es una herramienta muy utilizada en las aulas, dado que la percepción del alumnado sitúa a las dos actividades directamente relacionadas con este recurso (lectura y actividades), como las más habituales en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

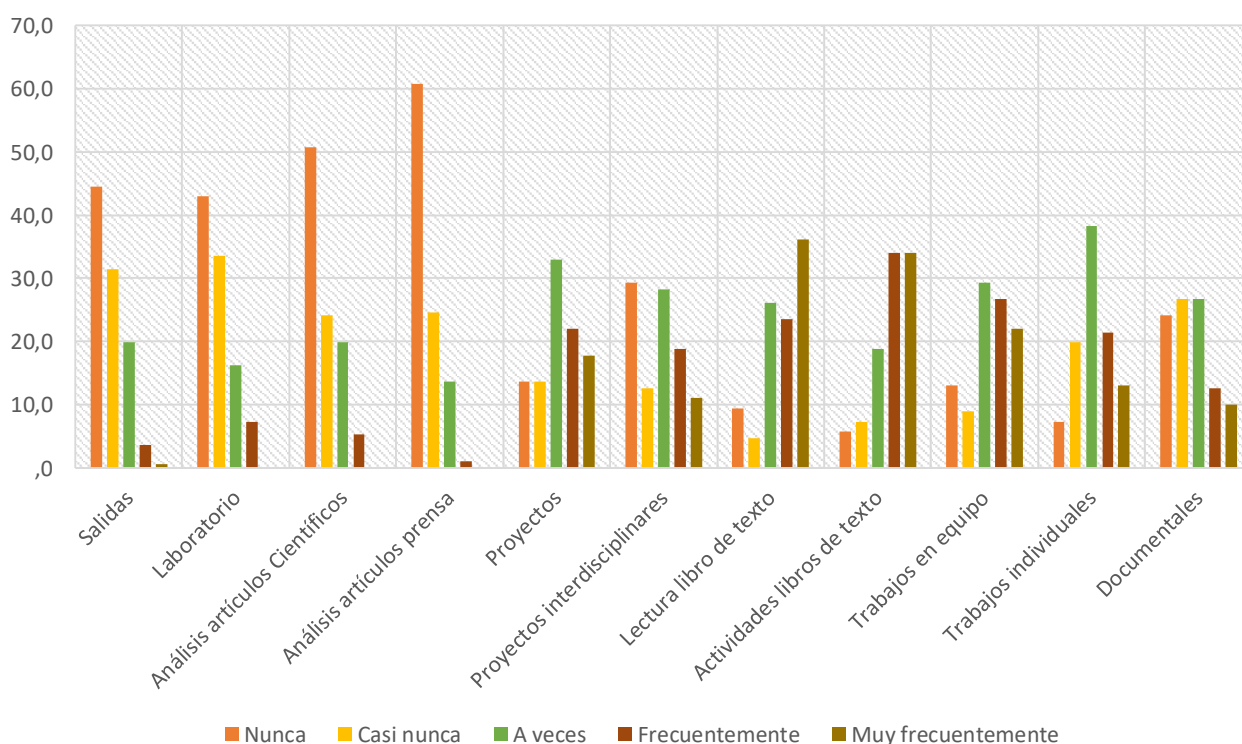


Figura 3.1.6.1. Porcentaje de la frecuencia de las actividades realizadas en el aula en las asignaturas de ciencias naturales.

Por su parte, aquellas actividades que los alumnos señalan como las que se realizan con menos frecuencia son:

- Análisis de artículos científicos. Un 50,8% afirma que nunca ha realizado una actividad así y un 24,1% afirma que casi nunca.
- Análisis de artículos de prensa. Un 60,7% afirma que nunca ha realizado una actividad así y un 24,6% afirma que casi nunca.

En el caso de los proyectos interdisciplinarios (en los que interviene más de una asignatura), observamos que un 11% tiene la percepción de realizarlos muy frecuentemente y un 18'8% frecuentemente.

Tras realizar un análisis de correlación bivariada entre todas las variables expuestas en este apartado, hemos obtenido varias relaciones significativas:

- Hay una estrecha relación entre la frecuencia de realización de proyectos y el índice CAPDS, obteniéndose una significación bilateral del 0,003 y un coeficiente de correlación de Pearson del 0,214. De este modo, podemos afirmar que hay una relación positiva entre las dos variables anteriormente mencionadas.
- Hay una fuerte relación entre la frecuencia de realización de trabajos en equipo y el índice CAPDS, obteniéndose una significación bilateral de 0,005. En este caso, el índice de correlación de Pearson es de 0,203. Así pues, podemos afirmar que existe una relación positiva entre las dos variables anteriormente mencionadas.

No hemos encontrado una correlación entre el resto de las actividades y el índice CAPDS, salvo los documentales, que presentan un coeficiente de correlación de -0,149, siendo esta negativa.

Es interesante como la UNESCO propone concretamente los proyectos como una de las metodologías activas de aprendizaje más importantes para fomentar la adquisición de conocimientos relacionados con el desarrollo sostenible (UNESCO, 2017, pp. 55). En nuestro

caso, se verifica que tienen un impacto positivo, al menos en el índice elaborado en la presente tesis con la muestra participante.

### 3.1.7 Término “Desarrollo Sostenible”

#### 3.1.7.1 Conocimiento del término “Desarrollo Sostenible”

Para saber si el alumnado tiene la percepción de conocer el término desarrollo sostenible, les realizamos directamente la pregunta:

“¿Conoces el término Desarrollo Sostenible?”, cuyas respuestas podían ser solamente, sí o no.

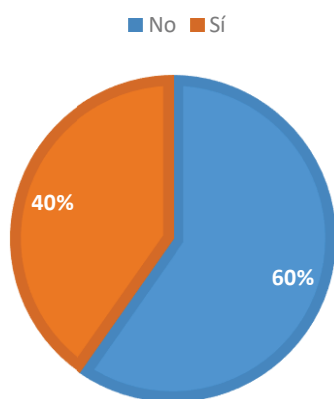


Figura 3.1.7.1.1 Porcentaje de conocimiento del término Desarrollo Sostenible

Más de la mitad del alumnado (un 60%) afirma no conocer el término DS, frente al 40% que afirma sí conocerlo (figura 3.1.7.1.1). Comprobamos, así, que aún falta mucho para que todo el alumnado conozca dicho concepto, o al menos tenga una idea de él. Por esta razón,

en apartados posteriores investigamos sobre cuál ha sido la fuente de información del alumnado por la que conoció el concepto y sobre el número de personas por curso que lo conoce.

#### 3.1.7.2 Contraste de hipótesis

A continuación, decidimos comprobar si existía una correlación entre conocer el término DS y la nota obtenida en el índice CAPDS.

Tras comparar las medias (para muestras independientes) con el estadístico t de Student, obtuvimos un p-valor de 0,000 ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) para estas variables, con lo cual podemos afirmar que el índice CAPDS y conocer o no el término desarrollo sostenible son dos variables que están fuertemente relacionadas.

Según los datos obtenidos, la media del índice CAPDS que obtienen las personas que no conocen el término, es de 0,4317 y la media de las personas que sí lo conocen es muy superior, alcanzando el 0,66 (Figura 3.1.7.2.1).

Así, el alumnado que presenta una mayor sensibilidad acerca de los problemas globales relacionados con el DS tiene más probabilidades de conocer el término, o viceversa, ya que hemos podido establecer una correlación, pero no una causalidad.

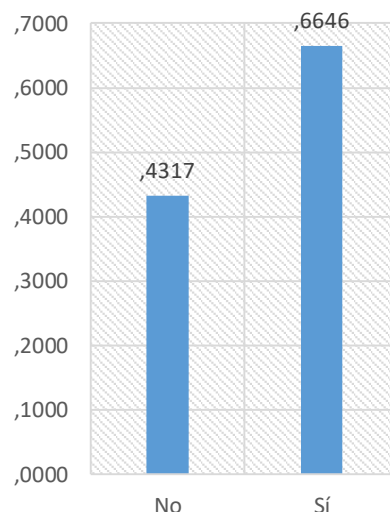


Figura 3.1.7.2.1. Media del índice CAPDS relacionada con el conocimiento o no del término Desarrollo Sostenible

### 3.1.7.3 Conocimiento de Desarrollo Sostenible por curso y su relación con el índice CAPDS

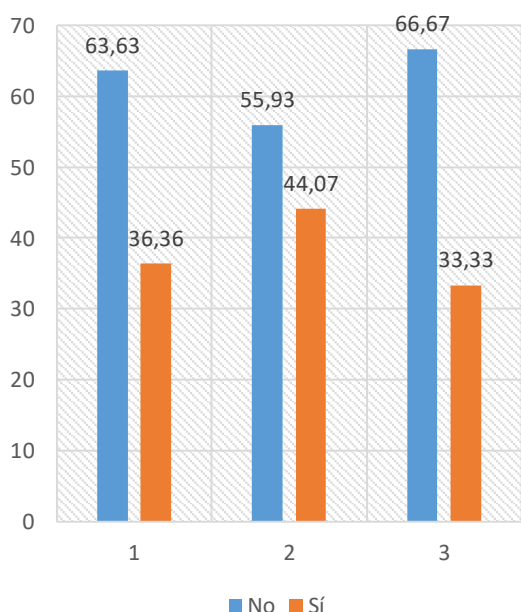


Figura 3.1.7.3.1. Porcentaje de alumnado encuestado que conoce o no el término DS. Siendo 1, 1º de la ESO; 2, 2º de la ESO; 3, 3º de la ESO.

Para verificar si sucedía lo mismo en cada curso académico, es decir, si existe una diferencia significativa en el conocimiento del término y el nivel en el que se encuentra nuestro alumnado encuestado, realizamos una prueba chi cuadrado para contrastar las variables “conocimiento del concepto DS” con la variable “curso académico”. Finalmente podemos afirmar que no hay una relación entre el curso y conocer o no el término DS, ya que obtenemos una significación bilateral de 0,393,

una significación muy superior al 0,05 requerido para que esta relación sea significativa.

Podemos observar en la figura 3.1.7.3.1 que tanto en 1º como en 3º de la ESO los porcentajes en el conocimiento del término desarrollo sostenible son similares, no así en 2º de la ESO, en el

que los porcentajes están más cercanos al 50% (55,93% no lo conoce, frente a un 44,07% que sí). Siendo el curso con mayor porcentaje de desconocimiento del concepto 3º de la ESO (un 67%) y el que menos, dentro de los cursos en los que las asignaturas de ciencias son obligatorias, 2º de la ESO (con un 56%).

De hecho, aunque el índice CAPDS sí está relacionado con el curso académico, en el caso de la variable “conocer el término desarrollo sostenible” no podemos afirmar lo mismo.

### 3.1.7.4 Fuente del conocimiento del término Desarrollo Sostenible

Para recopilar datos acerca del lugar en que el alumnado tiene la percepción de haber obtenido nociones y ejemplos sobre desarrollo sostenible, les dimos a identificar diferentes opciones de fuentes de información. Los resultados obtenidos en porcentaje quedan recogidos en la figura

#### 3.1.7.4.1.

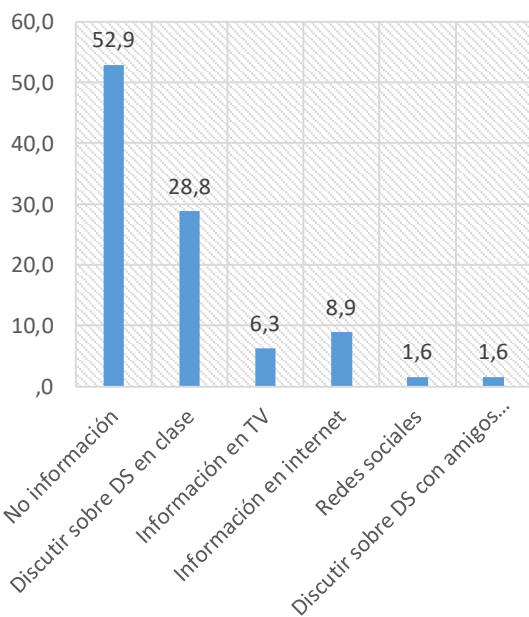


Figura 3.1.7.4.1 Lugares y fuentes de donde el alumnado obtuvo información sobre Desarrollo Sostenible.

Como podemos observar, el 52,9% del alumnado afirma que no ha escuchado el término desarrollo sostenible por ninguna de las vías propuestas. Si bien es cierto que este dato debería coincidir con el 60% del alumnado que no conoce el término desarrollo sostenible, es posible que lo hayan escuchado o leído en alguna parte, pero que no sepan lo que es. Precisamente, el 67% del alumnado no define el término, como

veremos en apartados posteriores.

Es interesante que, de las respuestas recogidas, el 28'8% afirme haber aprendido sobre Desarrollo Sostenible en clase antes que en cualquiera de las otras opciones ofrecidas. Así pues,

podemos situar las aulas como la fuente de información más importante, ya que es la que señalan en mayor porcentaje. Esto coincide con el informe de la OCDE Green at Fifteen? How 15-Year-Olds Perform in Environmental Science and Geoscience in PISA 2006 (2009), en el que el alumnado encuestado afirma que la escuela es el lugar donde adquieren más conocimientos medio-ambientales. Sin embargo no podemos realizar una comparación directa puesto que el desarrollo sostenible no se limita al conocimiento del medio ambiente. Le siguen muy de lejos la información de internet (un 8,9%), la información en TV (un 6,3%), las redes sociales (1,6%) y discutir sobre DS con amigos y familiares (1,6%).

Si bien es cierto que hay una diferencia significativa en el resultado del índice CAPDS, entre aquellas personas que no han escuchado información sobre desarrollo sostenible y aquellas que sí, no observamos diferencias significativas entre la fuente de información. Debemos mencionar la gran disparidad en el número de personas que ha obtenido información en las aulas y las que han obtenido información por otras vías. Los resultados nos parecen interesantes, pero no son muy significativos por la gran brecha existente entre los grupos analizados. En cualquier caso, no podemos afirmar que la información obtenida en las escuelas sea la que provoca un mayor impacto en el conocimiento del ámbito de disciplinas relacionadas con el DS, pese a ser el lugar donde el mayor porcentaje del alumnado que ha obtenido información sobre DS, ha visto conceptos relacionados (tabla 3.1.7.4.1).

Variables	Estudiantes	Medias	Significación bilateral
<b>Aulas-TV</b>	55-12	0.65-0.44	0.163
<b>Aulas-Internet</b>	55-17	0.65-0.59	0.684
<b>Aulas-Redes Sociales</b>	55-3	0.65-0.09	0.055
<b>Aulas-Familiares y amigos</b>	55-3	0.65-0.43	0.458

*Tabla 3.1.7.4.1. Datos del contraste de hipótesis elaborado entre diferentes fuentes de información de Desarrollo Sostenible.*



### 3.1.7.5 Tipo de definición de DS

Para averiguar si el alumnado conocía realmente el significado del término DS o no, se le pidió definirlo mediante una pregunta de respuesta abierta. Si bien es cierto que la definición de desarrollo sostenible se cataloga frecuentemente como ambigua (Gallopín, 2003; López Pardo, I., 2015), hemos tomado como respuestas válidas y completas todas aquellas que incluyan, al menos, tres de los siguientes cuatro puntos:

- Mención de las esferas social, ambiental y económica.
- Interconexión entre las actividades humanas y el medio ambiente.
- Conservación de los recursos naturales.
- Equidad intergeneracional.

Estas respuestas se clasificaron de la siguiente manera (figura 3.1.7.5.1):

- **No define.** No escribió ninguna definición o afirmó que no la conocía (un 67%).
- **Mal definida.** Escribe una definición de desarrollo sostenible que no es correcta (un 18%). Algunas de las respuestas obtenidas son:
  - “Algo que se hace para mejorar el ecosistema”;
  - “ (...) el desarrollo de cualquier actividad sin el uso de productos químicos” (sic);
  - “Que desarrollo es como se desarrolla una persona y sostenible es que sigue sosteniendo ese desarrollo”.
- **Incompleta.** Define desarrollo sostenible incluyendo alguna de las tres esferas sobre las que se apoya y/o mencionando la conservación de los recursos (un 13%):
  - “Un desarrollo que favorece a las personas sin perjudicar el medio ambiente.”;
  - “Satisfacer las necesidades sociales y de la población, en lo que concierne a alimentación, vestimenta, vivienda, y trabajo.”

- **Completa.** Escribe una definición completa que incluye las tres esferas del desarrollo sostenible, su interconexión y menciona la conservación de recursos (un 2%):

“El crecimiento de una sociedad de manera respetuosa con el medio ambiente y responsable sin abusar de los recursos finitos”;

“Consiste en crecer económicamente o con infraestructuras de modo que no dañemos el planeta” (sic).

■ No ■ Mal definida ■ Incompleta ■ Completa

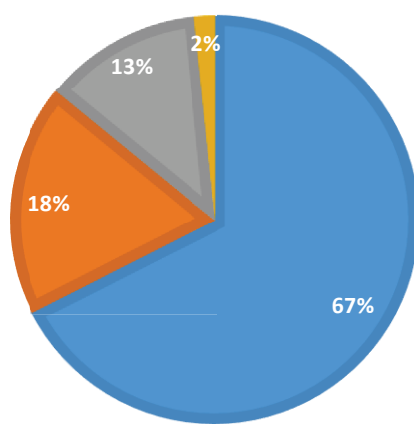


Figura 3.1.7.5.1. Porcentajes y tipos de definición de desarrollo sostenible.

Tras realizar un análisis estadístico t-Student para muestras independientes concluimos que el tipo de definición (no define, mal definida, incompleta y completa) y el índice CAPDS están directamente relacionados ( $p\text{-valor}=0,001$ ), al igual que ocurre con el conocimiento sobre desarrollo sostenible.

Es decir, aquellas personas que no definen o definen mal el término DS, obtienen, de media, un índice CAPDS menor.

En cuanto al tipo de definición por curso, observamos que los dos primeros niveles de la ESO se encuentran parejos en sus porcentajes de definiciones (figura 3.1.7.5.2), siendo en ambos el mayor (63,63% y 66,1% respectivamente) la no definición del término DS.

Por otra parte, el curso en el que el mayor número de personas no define el concepto es 3º de la ESO. Sin embargo, también es el único que sí consigue tres definiciones del término DS completas (5,88%).

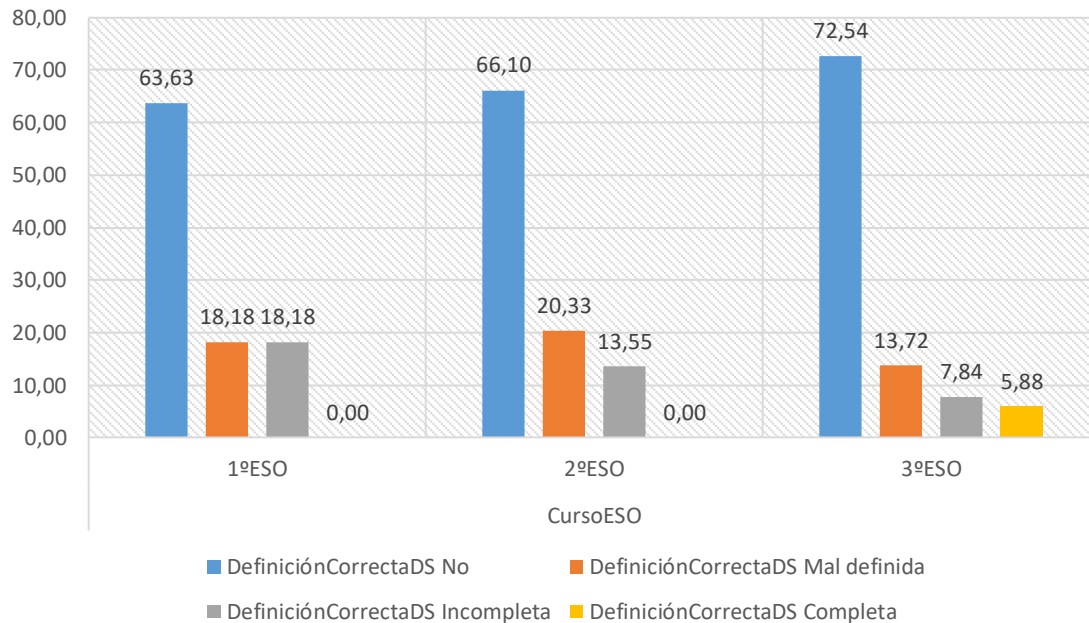


Figura 3.1.7.5.2. Tipo y porcentajes de definición de desarrollo sostenible por curso.

Por ello, y a la vista de los resultados, podemos concluir que la mayor parte del alumnado desconoce la definición de DS (67%) y un 18% tiene una idea equivocada de lo que significa. Por lo tanto, es importante que si se va a abordar la Agenda 2030 en educación, el alumnado tenga unas pinceladas del significado del concepto DS, para que pueda actuar en consecuencia y contribuir al cambio de paradigma.

### 3.1.8. Problema más grave en el mundo

Finalmente, consideramos adecuado preguntar al alumnado cuál considera que es el mayor problema en el mundo actualmente. El objetivo de nuestra pregunta no era sino conocer si su percepción de los problemas globales está relacionada, o no, con el desarrollo sostenible o alguna de sus esferas.

De las respuestas obtenidas (figura 3.1.8.1) se desprende que su mayor preocupación es la contaminación (18,3%) seguida del cambio climático (17,6%), la pobreza (10,5%) y varios problemas juntos (sin decantarse por uno en concreto) con un 8,4%.

Cabe destacar que la pregunta era de libre respuesta y hemos agrupado sus preocupaciones en diferentes categorías. En todas ellas, hemos englobado las que directamente mencionaban palabras relacionadas. Por ejemplo:

- En “contaminación”, hemos incluido todas las respuestas en las que aparecía esta palabra (la contaminación, contaminación, etc.,).
- Concretamente en “respuesta sin seriedad” hemos incluido aquellas respuestas que no guardaban ninguna relación con la pregunta. Como por ejemplo “mi compañero Carlos”.

Es reseñable por otra parte, que haya un 0,5% de respuestas que consideran que no hay ningún problema actualmente.

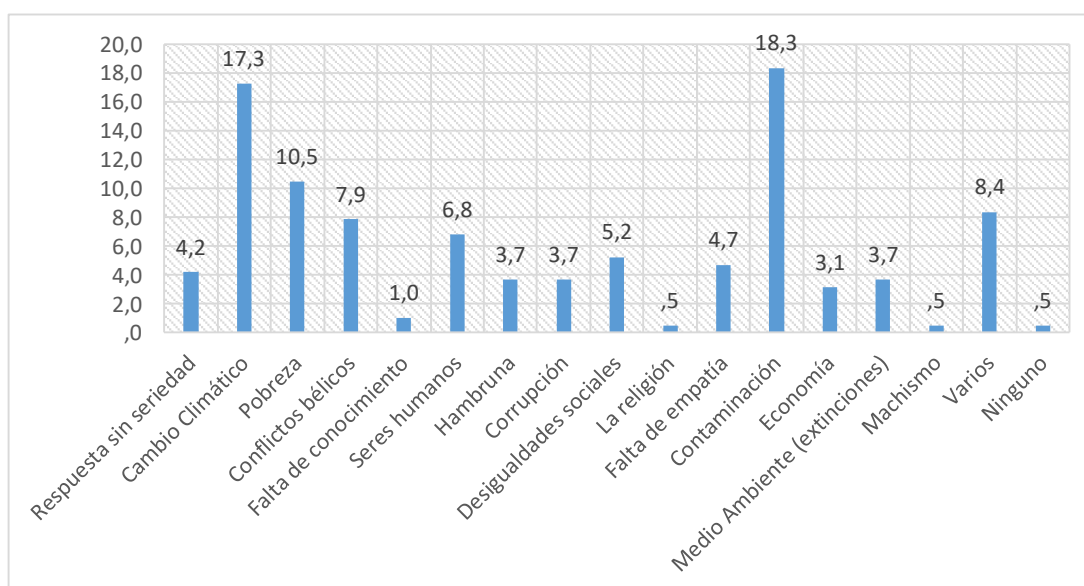


Figura 3.1.8.1. Problema más importante del mundo según el alumnado y porcentaje de respuestas

Estos resultados concuerdan parcialmente con los resultados del estudio realizado en 2017 por el World Economic Forum (WEF en adelante) en el que realizaban exactamente la misma pregunta a jóvenes de entre 18 y 35 años. Debemos tener en cuenta que el rango de edades es diferente, y las personas participantes, se ofrecieron voluntarias. También quisimos añadir los riesgos más probables, y de más impacto que se recogieron en el informe de 2017 (año de

nuestro estudio) del WEF. Los resultados obtenidos fueron los siguientes, en comparación con los obtenidos en nuestra encuesta (tabla 3.1.8.1):

	Encuesta ESO	Encuesta WEF (2017)	Informe de riesgos globales del WEF (2017). Posición en el TOP 10 sobre probabilidad.	Informe de riesgos globales del WEF (2017). Posición en el TOP 10 sobre impacto
<b>Cambio climático/Destrucción de la naturaleza</b>	39'3% (cambio climático + contaminación + destrucción del medio ambiente)	1º problema en importancia: 48'8%	1,3 y 8	2, 4 y 5
<b>Conflictos bélicos</b>	7,9%	2º problema en importancia: 38'9%	4,9 y 10	1, 8 y 9
<b>Desigualdades (renta, discriminación)</b>	19,9% (desigualdades sociales, machismo, hambruna, pobreza)	3º problema en importancia 30'8%	No aparecen	10

*Tabla 3.1.8.1. Comparación respuestas entre las respuestas de los estudiantes que participaron en nuestra encuesta y las de los jóvenes que participaron en la encuesta del WEF (2017) y los datos del informe "Global Risk Report" (2017) del mismo organismo.*

A la vista de los datos, podemos afirmar que el cambio climático y los problemas ambientales son las preocupaciones más reiteradas por los participantes de ambos estudios (son las opciones más señaladas) y a su vez son de los riesgos que ocupan los primeros puestos el "Global Risk Report" elaborado por el WEF. Por lo tanto, podemos apreciar que nuestros estudiantes participantes presentan unas inquietudes globales que no se alejan de la realidad. También queda patente, que otros problemas que consideran importantes en los dos análisis son las desigualdades (en 2º lugar en nuestro estudio y en 3º en el de WEF) y los conflictos (en 3º lugar en nuestro estudio y en 2º lugar en WEF), aunque en este caso no coinciden en orden de importancia.

Esta diferencia priorizando los problemas, puede deberse a que el estudio de la WEF fue a escala global, y muchas de las personas participantes se encontraban en países o zonas en conflicto. Lo cual puede ser el motivo por el que se da más importancia a los conflictos bélicos a nivel global.

Sin embargo, nuestro alumnado no se encuentra en una zona en conflicto, pero sí puede estar sufriendo graves desigualdades, o conocer a alguien que las sufra. Puede ser este el motivo por el que se haya escogido esta problemática por encima de los conflictos bélicos. No obstante solo podemos conjeturar, ya que no disponemos de datos, ni un estudio para corroborar nuestras hipótesis.

### 3.1.9 Hábitos de consumo

Para obtener algunas nociones de una posible relación entre el índice CAPDS y unas acciones reales en el campo del DS, realizamos un análisis para estudiar si hay alguna relación entre hábitos como el reciclaje y el consumismo tecnológico, con el índice CAPDS obtenido.

Tendría sentido afirmar que aquellas personas que han obtenido un índice CAPDS alto, deberían ser conscientes y actuar de forma sostenible en su vida diaria. Podemos ver los resultados en los siguientes epígrafes.

#### 3.1.9.1 Reciclaje

El reciclaje consiste en la separación de los residuos en función de su composición, depositándolos en el contenedor correspondiente para que se les pueda dar, a los materiales un nuevo uso

Como queda recogido en la gráfica 3.1.9.1.1, las personas que reciclan obtienen, de media, mucha más puntuación que los que reciclan a veces o no reciclan.

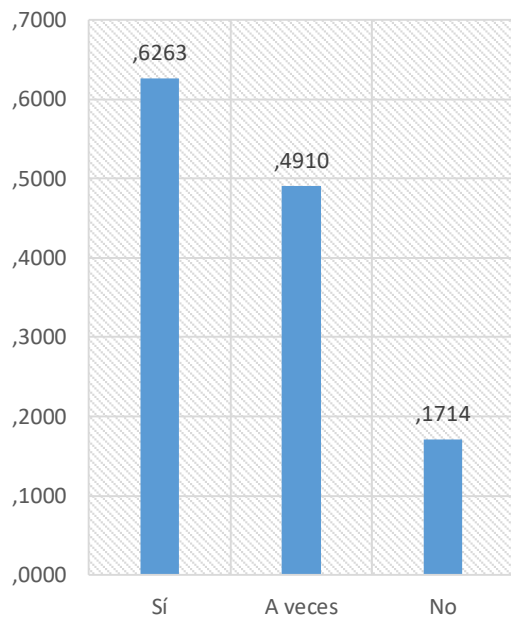


Figura 3.1.9.1.1 Media del índice CAPDS relacionada con el hábito del reciclaje.

Observamos que aquellos estudiantes que reciclan, obtienen una media significativamente superior a aquellos que reciclan a veces ( $p$ -valor=0,038) o no reciclan nunca ( $p$ -valor=0,000). Así pues, podemos afirmar que, efectivamente, hay una estrecha relación entre este hábito y la nota obtenida en el índice o viceversa, ya que hemos encontrado la correlación, pero no podemos confirmar cuál es la causa de cual.

### 3.1.9.2 Teléfonos móviles

Por otra parte, quisimos medir el grado de compromiso que los estudiantes tienen con el medio ambiente y los derechos humanos, relacionándolo con sus hábitos de consumo.

Es sabido que los desechos de los teléfonos móviles y la extracción de las materias primas para la elaboración de los mismos, comprometen tanto el adecuado estado de los ecosistemas como el bienestar de muchas de las personas que trabajan extrayendo y procesando dichos materiales.

Podríamos pensar que las personas que han obtenido un índice CAPDS relativamente elevado, deberían consumir menos aparatos tecnológicos por cabeza. Sin embargo, los resultados obtenidos tras un contraste de hipótesis entre estas dos variables nos indican algo diferente (tabla 3.1.9.2.1).

En el caso de la cantidad de teléfonos móviles que han tenido en los últimos dos años, no se observa una correlación entre el número de dichos dispositivos y el índice CAPDS. Esto nos lleva a pensar que, aunque tengan unos conocimientos y actitudes proclives al desarrollo sostenible,

esto no es suficiente para mantener unos hábitos de consumo adecuados en relación a los productos de electrónica.

		p-valor	Correlación
<b>Media CAPDS-alumnado con 1 móvil en los últimos dos años.</b>	Media CAPDS-alumnado con 4 móvil en los últimos dos años.	0,973	No
<b>Media CAPDS-alumnado con 1 móvil en los últimos dos años.</b>	Media CAPDS-alumnado con 3 móvil en los últimos dos años.	0,346	No
<b>Media CAPDS-alumnado con 1 móvil en los últimos dos años.</b>	Media CAPDS-alumnado con 2 móvil en los últimos dos años.	0,08	No

*Tabla 3.1.9.2.1 Comparación de medias entre el tiempo que los estudiantes tienen el mismo teléfono móvil y la media CAPDS obtenida, además de su nivel de significación.*

No obstante, en el caso de la comparativa de las medias de las personas que han tenido un único teléfono móvil en los últimos años y las que han tenido más de cuatro, sí podemos afirmar que hay una diferencia en el índice CAPDS, obteniendo mayor puntuación, de media, aquellas personas que han tenido menos dispositivos de este tipo (0,673) en comparación con los que han tenido más (0,3261). Así, la significación bilateral sería de 0,009.

Sí podemos confirmar que aquellos estudiantes que han tenido un solo teléfono móvil en los últimos dos años obtienen una media superior al resto, aunque es una diferencia que, en tres de los contrastes de hipótesis elaborados, puede explicarse por el azar.

La disonancia estadística, entre los dos tipos de procedimientos (reciclar y cambiar de móvil cada pocos años) podría explicarse por la presencia de campañas a favor del reciclaje tanto en medios de comunicación, como en enseñanza formal, no formal e informal y desde ayuntamientos y otras instituciones. Sin embargo, sabemos que este despliegue publicitario no solo no tiene la misma incidencia con la reducción del consumo de dispositivos electrónicos, sino que se alienta su consumo (eventos como el “black Friday” o la constante publicidad en diferentes plataformas).



En definitiva, nuestro alumnado parece comprender la teoría en relación al DS, puesto que en su mayoría, las personas que participaron en el estudio obtienen una puntuación positiva en el compendio de afirmaciones que componen el índice CAPDS. No obstante no podemos demostrar que este grado de sensibilidad hacia el desarrollo sostenible se materialice en acciones proclives al mismo.

A modo de breve conclusión queremos destacar que, a la vista de nuestros resultados, el alumnado termina el curso 3º de la ESO con una mayor sensibilidad hacia temas relacionados con el DS que el resto de cursos. Sin embargo, no podemos apreciar una progresión entre 1º, 2º y 3º de la ESO. Por otro lado, la mayor parte de nuestro alumnado desconoce el término DS y este desconocimiento está directamente vinculado a la puntuación obtenida en el índice CAPDS cuyo índice es superior en aquellas personas que afirman conocer el término DS. Además, hemos podido establecer una correlación entre las notas medias del alumnado con su puntuación en el índice CAPDS. Cuanto mayor son las notas obtenidas, mayor es su puntuación en el índice. Por ello podemos afirmar que el alumnado más sensible a temas relacionados con el DS coincide con el alumnado que obtiene las calificaciones más elevadas.

Finalmente, queremos mencionar que, aunque el alumnado obtiene información por diferentes vías, la escuela es fundamental para guiar los conocimientos y actitudes de los estudiantes hacia una dirección u otra totalmente diferente. Desde la educación formal, son 3 los actores que intervienen en esta formación:

- Profesorado.
  
- Libros de texto.
  
- Ley educativa.

Analizaremos la contribución de cada una de estas tres categorías en los siguientes epígrafes.

## 3.2 Profesorado

Ya que el profesorado (en nuestro caso de ciencias) es el transmisor de la información y la persona que guía el aprendizaje del alumnado usando diferentes metodologías en la ESO, hemos realizado una serie de preguntas relacionadas con sus conocimientos sobre temas vinculados directamente con el desarrollo sostenible y así poder comparar resultados.

### 3.2.1 Tipo de título de acceso a la docencia

En nuestra muestra contamos tanto con profesorado que accedió a la docencia mediante el certificado de aptitud pedagógica (CAP), como los que accedieron con el máster de formación de profesorado de ESO y Bachillerato (MESOB).

Nuestra muestra cuenta con un 86% (76 personas) del profesorado que accedió a la docencia a través del CAP. Esto se debe a que el MESOB (14% de la muestra, 12 personas) como forma de acceso a esta profesión se implementó a partir del curso 2009/2010 y, por probabilidad, habrá menos personas que hayan accedido a la docencia mediante este sistema. Podemos observar estos datos de una manera más visual en la figura 3.2.1.1.

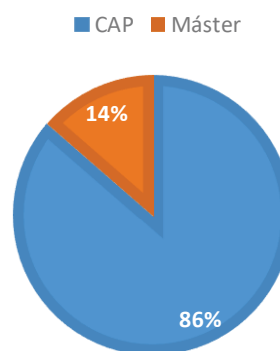
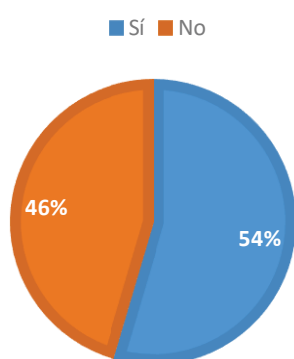


Figura 3.2.1.1. Porcentaje del tipo de título de acceso a la docencia. Siendo "CAP" correspondiente a Curso de Aptitud Pedagógica y "Máster" correspondiente a Máster en Formación de Profesorado de ESO Y Bachillerato.

### 3.2.2 Conocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Con el cuestionario realizado al profesorado, quisimos conocer el número de docentes que sabían de la existencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la UNESCO en su agenda post 2015. Ya que, si no conocen las iniciativas que se están llevando a cabo de

manera global, no tienen la opción de elaborar materiales o adaptar sus clases a los proyectos internacionales de acercamiento a las aulas, de los contenidos relacionados con dichos objetivos.



*Figura 3.2.2.1. Porcentaje de docentes que conocen o no los ODS propuestos por la UNESCO.*

A la pregunta, “¿Conoce usted los ODS?” Hemos obtenido que un 54,5% del profesorado ha respondido que sabe lo que son y un 45,5%, que los desconoce (figura 3.2.2.1).

Al comparar los resultados del acceso a la docencia y el conocimiento sobre los ODS, hemos obtenido que no hay una relación significativa

entre estas dos variables. Por lo tanto, podemos afirmar que haber cursado o no el MESOB no implica que haya un mayor conocimiento acerca de este tema en el grupo de docentes entrevistado.

En concordancia con los resultados obtenidos por nuestro estudio, cabe destacar que en un estudio realizado por la OCDE en 2017 se afirma que un 59% de los encuestados no conoce lo que son los ODS, porcentaje que no se aleja del 46% del profesorado de ciencias encuestado que desconoce qué son estos objetivos. Así pues, según ambas investigaciones (la realizada en la presente tesis y la realizada por la OCDE), aproximadamente la mitad de las personas encuestadas no conocen los ODS. No deja de ser curioso que coincidan los porcentajes, ya que el profesorado de ciencias, al ser un colectivo especializado, podría parecer que tiene más información sobre temas relacionados con el DS que la media de la población. Esto es evidentemente un serio problema desde la perspectiva de la toma de consciencia de los alumnos de la importancia del desarrollo sostenible. Obviamente, un docente que desconoce este tema no puede proporcionar al alumnado estrategias y recursos para comprender y practicar una vida sostenible.

### 3.2.3 Conocimiento acerca de la economía circular

Del mismo modo, quisimos comprobar si el profesorado de ciencias conocía el término economía circular. El concepto economía circular se basa en la reutilización de los materiales de los productos para no tener que extraerlos de la naturaleza, disminuyendo la emisión de GEI tanto en su elaboración como en su transporte. La economía circular es una de las estrategias de cambio del tipo de economía que se propone para que las empresas utilicen técnicas de producción y los consumidores implementen patrones de consumo que sean mucho más sostenibles y menos agresivos con el entorno y las personas. Por ello, es considerada una iniciativa importante para acercarnos más a un desarrollo sostenible. No obstante, si el profesorado no lo conoce, no tiene la opción de hablar a sus alumnos de este tema en particular.

A la pregunta: “¿Ha escuchado alguna vez el término economía circular?” obtuvimos los resultados representados en la figura 3.2.3.1.

Como podemos observar a la vista de los resultados, el 43% del profesorado sí ha escuchado el término economía circular, frente al 57% que no.

Al comparar los resultados del acceso a la docencia y el conocimiento sobre la economía circular hemos obtenido que no hay una relación significativa entre estas dos variables, por lo tanto, al igual que en el caso del conocimiento sobre ODS, podemos afirmar que haber cursado o no el MESOB no implica saber términos relacionados con nuevos modelos de producción y consumo.

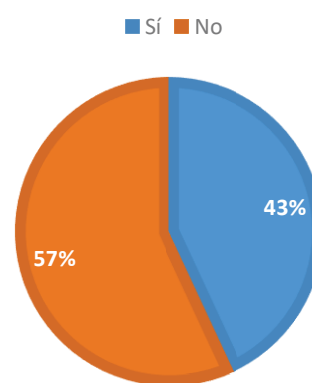


Figura 3.2.3.1. Porcentaje de docentes que conocen o desconocen el concepto "Economía circular"

En cualquier caso, más de la mitad del profesorado no sabe qué es la economía circular. Por lo que se concluye, nuevamente, que es relevante educar a los docentes en relación con el desarrollo sostenible, y a los recursos y estrategias para alcanzarlo.

### 3.2.4 Conocimiento de la existencia de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible

Como hemos expuesto en capítulos anteriores, la DEDS fue un periodo comprendido entre los años 2005-2014, en el que se debían poner en práctica estrategias educativas tanto en educación formal, como no formal, e informal, que fomentasen el conocimiento y la interiorización de conceptos relacionados con el DS, y el DS en sí mismo.

Con esta pregunta pretendíamos conocer el porcentaje de docentes encuestados que sabe de la existencia de la década por la educación para el desarrollo sostenible (DEDS).

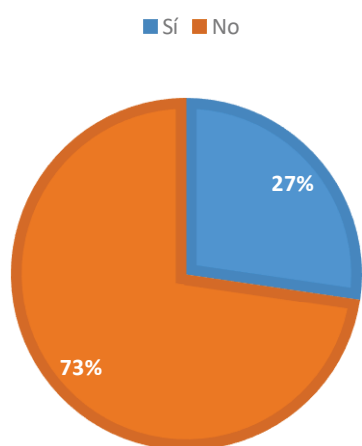


Figura 3.2.4.1. Porcentaje de docentes que conocen o no conocen la DEDS.

Como podemos observar en la figura 3.2.4.1, únicamente el 27% de los docentes de la rama de ciencias encuestado afirma conocer la DEDS. El 73% restante, no había escuchado hablar de este periodo comprendido entre 2005 y 2014. Sería lógico pensar que, al no conocer la DEDS y sus objetivos, los docentes no pueden promover ni llevar a cabo acciones acordes con él. Si lo hubiesen sabido, probablemente hubieran actuado en consecuencia, lo cual hubiera repercutido directamente en los conocimientos, actitudes y procedimientos del alumnado.

Se confirman las conclusiones precedentes, en el sentido de que un alto porcentaje de los docentes carece de conocimientos sobre las acciones e iniciativas enfocadas a la enseñanza del

DS. También comparamos los resultados del tipo de acceso a la docencia y el conocimiento sobre la DEDS hemos obtenido que no hay una relación significativa entre estas dos variables. Por ello de nuevo afirmamos que haber cursado el MESOB o el CAP no marca la diferencia en el grado de conocimiento de las áreas implicadas en el DS por las que hemos preguntado a los docentes.

### 3.2.5 Formación del profesorado sobre Desarrollo Sostenible

Para conocer si la formación del profesorado, durante su vida laboral, ha tenido alguna repercusión en sus conocimientos acerca de iniciativas que promuevan el desarrollo sostenible tanto en las aulas como en otros ámbitos, preguntamos a los docentes si habían recibido o no formación sobre desarrollo sostenible a lo largo de su vida profesional. Posteriormente, relacionamos las respuestas con el conocimiento de diferentes conceptos como la DEDS, la EC o los ODS.

#### 3.2.5.1. Formación y DEDS

Uno de los análisis que realizamos fue estudiar si los docentes sabían de la existencia de la DEDS o no, y si esto dependía de algún modo de la formación sobre DS recibida a lo largo de su carrera profesional como formadores.

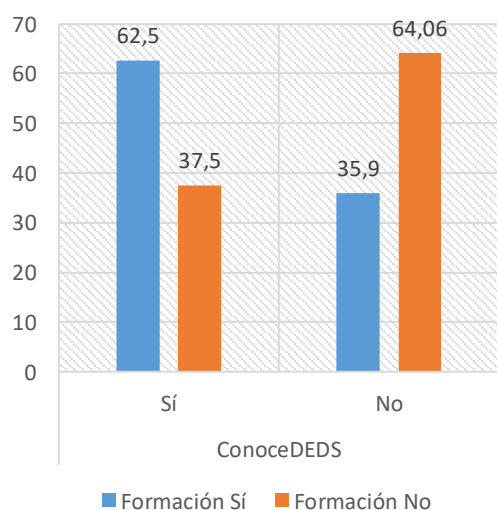


Figura 3.2.5.1.1 Relación entre la formación del profesorado durante su carrera profesional con el DS con el conocimiento de la existencia de la DEDS (porcentajes).

Como podemos observar en la figura 3.2.5.1.1, de los docentes que recibieron formación sobre DS a lo largo de su carrera profesional, un 62,5% conoce la DEDS, frente al 35,9% de aquellos que no. Por el contrario, en el profesorado que no recibió formación sobre DS a lo largo de su carrera profesional encontramos que un 37,5% de los encuestados conoce la existencia de la DEDS, mientras que la mayoría (el 64,06%) con estas características, lo desconoce.

Tras realizar un contraste de hipótesis, por medio de un análisis t de Student para muestras independientes, obtenemos una correlación significativa entre las variables formación y conocimiento de la DEES (p-valor=0,031).

Así pues, podemos establecer una relación entre estas dos variables (conocer la DEES y la formación en DS).

### 3.2.5.2 Formación y ODS

Al igual que en el caso de la DEES, quisimos probar si la formación tenía alguna repercusión acerca del conocimiento de los ODS. Efectivamente, comprobamos que la mayor parte de los docentes que conocían los ODS afirmaban que habían recibido formación sobre Desarrollo Sostenible a lo largo de su carrera profesional (figura 3.2.5.2.1).

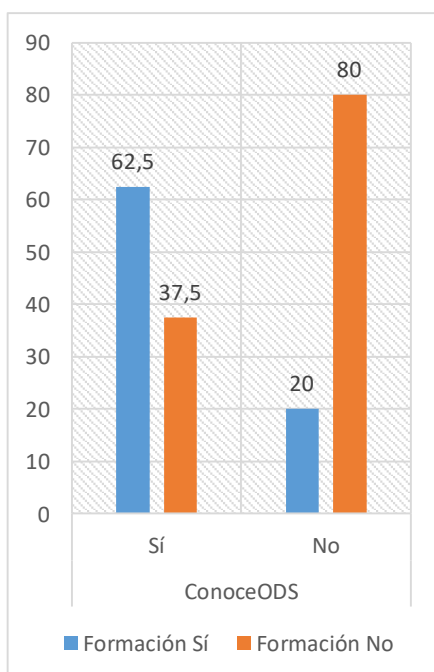


Figura 3.2.5.2.1. Porcentaje de docentes en la relación formación-ODS (porcentajes).

En el caso del conocimiento de los ODS, observamos que de aquellas personas que sí saben lo que son los objetivos o han oído hablar de ellos, un 62,5% ha recibido formación durante su vida laboral acerca del desarrollo sostenible y un 37,5% no. Por otra parte, de aquellas personas que no saben lo que son los ODS, el 20% ha recibido formación sobre DS y el 80% no.

Tras realizar un contraste de hipótesis por medio de un análisis t de Student para muestras independientes, obtenemos una correlación significativa entre estas dos

variables (p-valor=0,000). Así pues, como en el análisis precedente, podemos establecer una relación entre la formación y el conocimiento o desconocimiento de los ODS.

### 3.2.5.3 Formación y EC

Por último, comparamos las respuestas sobre haber recibido o no formación y sobre conocer el término economía circular. Tras realizar los análisis, observamos (figura 3.2.4.3.1) que todas las personas que recibieron formación sobre desarrollo sostenible a lo largo de su vida profesional, saben lo que es. Por el contrario, todos los docentes que no recibieron formación sobre desarrollo sostenible a lo largo de su carrera profesional, desconocen este concepto.

Tras realizar un contraste de hipótesis por medio de un análisis t de Student para muestras independientes, obtenemos una correlación significativa entre estas dos variables ( $p$ -

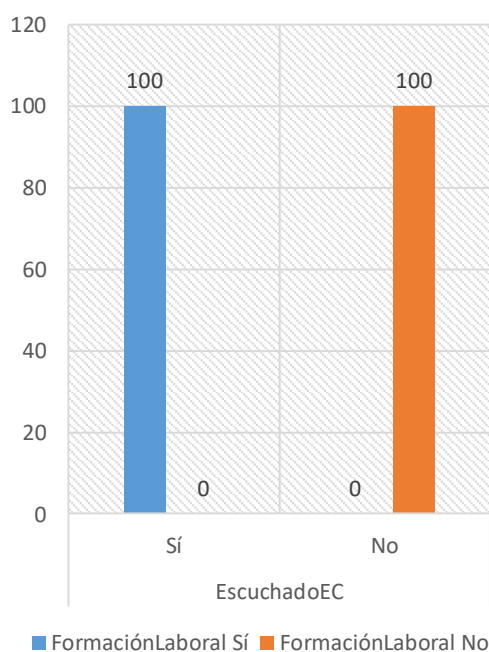


Figura 3.2.4.3.1 Relación entre la formación sobre DS y el conocimiento de la economía circular (porcentajes).

valor=0,000). Así pues, podemos establecer una relación entre la formación y conocer o no la EC.

Del análisis realizado en el apartado 3.2.5 concluimos que la formación del profesorado durante su vida laboral es fundamental para que adquiera nuevos conocimientos relacionados con las estrategias que se están implementando para alcanzar el desarrollo sostenible.

En definitiva, el profesorado que ha recibido formación sobre DS a lo largo de su carrera profesional conoce términos relacionados con el mismo, como ODS, EC y DEDS. Conocer los ODS y la EC es importante en cuanto a poder proporcionar al alumnado información y recursos para animarles a cambiar sus hábitos y creencias previas, dándoles herramientas para poder cambiar el paradigma actual.



Aquella parte del profesorado que más iniciativas conozca (como la DEDS en su día), podrá buscar redes de docentes que trabajen en la misma línea, o bancos de recursos para fomentar el DS en sus aulas.

Por ello, como hemos podido comprobar, la formación del profesorado es crucial para fomentar la adquisición de nuevos conocimientos y estrategias que permitan una mejor y mayor educación en desarrollo sostenible.

### 3.2.6 Opiniones del profesorado

En este apartado hemos revisado lo que opina el profesorado encuestado en relación a diferentes temáticas, como por ejemplo, si los alumnos terminan la ESO siendo ciudadanos responsables, la importancia de la elaboración de proyectos interdisciplinares o las dificultades que encuentran en el desarrollo de sus funciones.

#### 3.2.6.1 Ciudadanía responsable

Todos los ciudadanos de nuestro país deben obtener el título de la ESO como requisito indispensable para seguir formándose en educación no obligatoria. Si bien es cierto que hay ocupaciones en las que no se pide este nivel de formación, las personas lo necesitan para desarrollarse a lo largo de su vida. Por ello, todas las personas que terminan la ESO deberían conocer unos conceptos básicos que les permitieran actuar de manera responsable, tanto en su contexto cercano como en un contexto más global, como, por otra parte, se encuentra recogidos en el objetivo a) de la ESO en la ley educativa vigente en el momento de realizar la presente tesis:

“a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de

oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.”

Teniendo en cuenta este objetivo quisimos saber si, en opinión del profesorado, el paso del alumnado por la ESO les permite ser ciudadanos responsables.

A la pregunta “¿considera usted que el alumnado de la ESO salen del instituto siendo ciudadanos responsables?” un 74,6% opinó que no, frente al 25,4% que opinó que sí (figura 3.2.6.1.1).

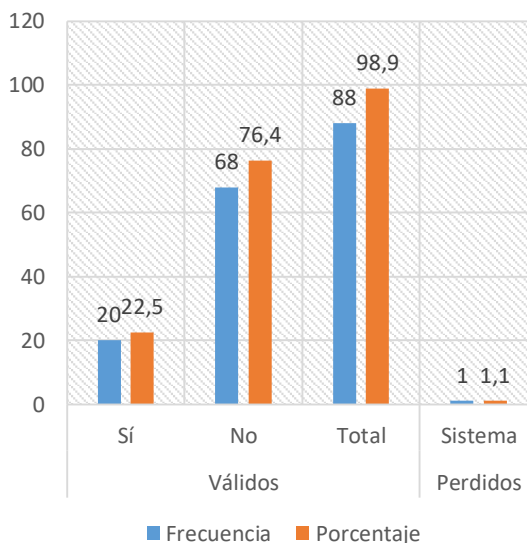


Figura 3.2.6.1.1. Opiniones del profesorado acerca de si el alumnado sale de la ESO ejerciendo una ciudadanía responsable.

Algunas de las razones que aportaron los docentes fueron las siguientes:

- “Son inmaduros”.
- “Depende del proyecto educativo del centro. Y, principalmente, del entorno y las familias”.
- “El nivel educativo alcanzado en la ESO es bajo en general y el de madurez no lo suficientemente alto como para considerar a los jóvenes de hoy en día responsables con 16”.
- “Algunos sí, pero no todos. Creo que en general nos centramos más en enseñar conceptos que en desarrollar capacidades.” (sic).
- “He dicho que no para poder puntualizar la respuesta. La educación escolar contribuye a formar a los adolescentes como adolescentes responsables, pero el gran peso recae sobre las familias. Depende de ambos factores.”

- “Falta de madurez y formación referente al desarrollo sostenible”
- “Porque hay una concepción ultraprotectora del alumno que conduce a una infantilización y carencia de responsabilidad generalizada. Además, porque los alumnos reflejan directamente los valores de la sociedad en la que viven, que son los que son.”

También obtuvimos respuestas que puntualizaban la adquisición de madurez por parte de algunos estudiantes, como por ejemplo:

- “Depende de los alumnos, de sus intereses e inquietudes. Cada alumno tiene su ritmo de maduración, cada vez más lento. En el instituto se les forma y además tienen el mundo a sus pies con las nuevas tecnologías, si las utilizan bien.”
- “No tienen oportunidad de demostrarlo en el día a día. La mayoría no son ciudadanos, en sus hogares se les ignora como tales y no asumen ninguna responsabilidad “
- “No todos, pero en algunos casos los valores q les permitirían serlo, no les calan.”

Tras la revisión de los resultados obtenidos en este apartado, concluimos que un amplio porcentaje del profesorado no está de acuerdo con que el alumnado al terminar la ESO, haya adquirido las competencias y conocimientos necesarios para ejercer una ciudadanía responsable. Esto nos indica que es necesaria una posterior investigación para dilucidar si las opiniones del profesorado se corresponden o no con la realidad.

### *3.2.6.2 Problemas para el desempeño de la docencia*

También quisimos conocer las consideraciones de los docentes acerca de los problemas más graves que tenían para desarrollar su trabajo. Consideramos importante esta pregunta, ya que si el profesorado puede trabajar en condiciones que le permitan innovar, realizar adecuadamente sus actividades con el alumnado y, en definitiva, desempeñar sus funciones de manera satisfactoria, esto tendrá un impacto positivo en la educación de sus estudiantes. De

esta manera, cabría esperar una mejora en los resultados, tanto en relación con el desarrollo sostenible, como con el desarrollo humano.

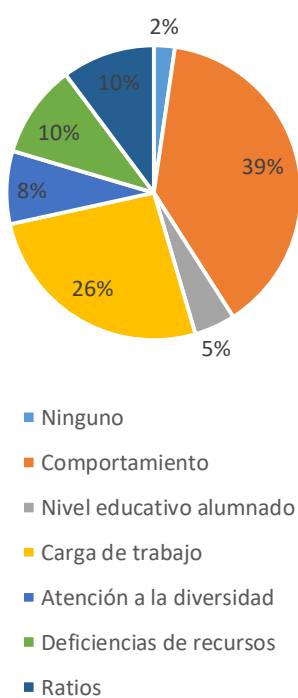


Figura 3.2.6.2.1. Dificultades principales manifestadas por el profesorado (porcentajes). Ninguno (2%); comportamiento (39%); nivel educativo del alumnado (5%); carga de trabajo (26%); atención a la diversidad (8%); deficiencias de recursos (10%); ratios

Esta pregunta era de respuesta libre, pero hemos encontrado bastantes similitudes en las contestaciones dadas.

Como podemos observar en la figura 3.2.6.2.1, las mayores dificultades se refieren al comportamiento del alumnado (con un 39%):

- “La actitud disruptiva y pasivo del alumnado “ (sic).
- “Comportamiento disruptivo. Dificultades de atención por parte del alumnado.”

Y a la excesiva carga de trabajo (26%):

- “Carga de trabajo elevada para dar un buen servicio; los cambios constantes de normativa, falta de planificación a largo plazo; falta de formación del profesorado en la zona rural, menos oportunidades; grupos demasiado numerosos para realizar prácticas y falta de tiempo para su preparación; un espacio de trabajo físico adecuado con buenas conexiones a internet; en ocasiones, dificultades para colaborar con las familias...,”(sic).

El resto de dificultades mencionadas tienen que ver con las ratios (10%) y las deficiencias de recursos (10%). Únicamente un 2% de los encuestados afirmó que no tiene ningún problema que considere importante a la hora de desempeñar su labor.

Nos encontramos, por tanto, con diversos problemas que menoscaban la adecuada consecución de sus funciones, como el exceso en el ratio de alumnos por clase, o el desborde de temario, que impiden el adecuado tratamiento de los temas, dejando poco margen para el desarrollo de capacidades o el análisis de temas transversales. Todo esto conlleva un deterioro de la relación profesor-alumno, de la calidad de la educación, y una pérdida de capacidad para tratar el DS en las aulas, ya que, recordemos, se trata de un tema transversal.

Cabe mencionar, además, que todo el profesorado indique problemáticas a la hora de realizar su trabajo, concuerda con los datos expuestos en el libro “La desmotivación del profesorado” de Jurjo Torres (2006). En él, explora la percepción de los docentes encuestados sobre los problemas que provocan que su trabajo no sea motivador. Los docentes son los que trabajan con la realidad de las aulas día tras día. Sin embargo, no se les escucha a la hora de poner en práctica correcciones en el sistema educativo que mejoren los resultados (como la disminución de las ratios, la disminución de la carga de trabajo o estrategias que ayuden a mejorar el comportamiento del alumnado en general).

### 3.2.3.6.3 Enseñanza por proyectos

Finalmente, se preguntó a los docentes por su opinión acerca de la enseñanza mediante proyectos. Como hemos explicado anteriormente, los proyectos son una de las metodologías que propone la UNESCO como adecuadas para trabajar la educación para el desarrollo sostenible, por lo que el conocimiento de las opiniones del profesorado nos puede ayudar a saber qué aspectos del sistema educativo debemos trabajar para que sea atractiva la implementación de este tipo de metodologías. Los resultados quedan recogidos en la figura

3.2.3.6.3.1.

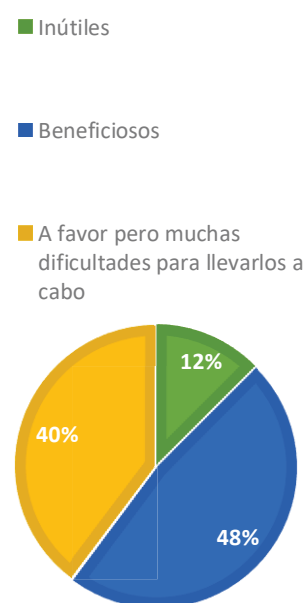


Figura 3.2.3.6.3.1 Opiniones del profesorado con respecto a los proyectos interdisciplinares (porcentajes).

Un 88% de los encuestados considera los proyectos beneficiosos. Sin embargo, un 40% del total admite que hay muchas dificultades para llevarlos a cabo, desde la complejidad de los horarios del profesorado, hasta la falta de tiempo y recursos. Algunas de las respuestas obtenidas fueron:

- “Aunque pueden estar bien, no da tiempo y la renovación de la plantilla continuamente no ayuda”
- “Soy muy partidaria de ellos, son constructivos y enriquecedores, aunque es difícil a veces planificarlos”
- “Me parece muy interesante, pero difíciles de llevar a la práctica por la falta de tiempo para coordinarse entre departamentos y la falta de apoyo y o colaboración institucional”
- “Muy formativos pero difíciles de implementar puesto que requiere coordinación del profesorado y no tenemos espacio/tiempo.”

Por otra parte, un 12% de los docentes que contestaron a nuestra encuesta consideran que no son efectivos en la educación. Algunas de las respuestas obtenidas fueron:

- “Que están de moda, como muchas corrientes pedagógicas de nuevo cuño, cuya eficiencia no se ha demostrado, que sirven a muchos para justificar su trabajo de despacho. Aquí se emplean hace tiempo sin darle tanto autobombo ni forma de proyecto.”(sic)
- “Son inútiles”
- “No se si tienen mucha efectividad”

En cualquier caso, la mayor parte del profesorado encuestado muestra un interés positivo acerca de este tipo de metodología.

En resumen, los diferentes obstáculos que encuentra el profesorado en el desempeño de sus funciones pueden provocar que haya una gran dificultad para la innovación y la coordinación de proyectos interdisciplinarios. A su vez, puede dificultar la correcta consecución de un proceso de

enseñanza-aprendizaje satisfactorio para alumnado y profesorado. Por ello, además de ser muy importante la formación de los docentes en relación al desarrollo sostenible (como ya se ha demostrado a lo largo de este epígrafe), se hace necesaria una profunda revisión de los horarios, espacios, ratios y recursos en los centros educativos. Cambios que son necesarios pero solo pueden llevarse a cabo mediante la intervención de la autoridad competente y la modificación de las leyes que rigen estos asuntos en particular, y que a su vez son fundamentales para contribuir a una ciudadanía más sostenible, comprometida con el entorno natural y los derechos humanos.

### 3.3. Libros de texto

En capítulos anteriores hemos mencionado la importancia del libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de secundaria. Además, tras el análisis de datos del alumnado, podemos afirmar que es uno de los elementos que más se utilizan en las aulas para trabajar las diferentes asignaturas. En nuestro trabajo, se analizaron diferentes variables en los libros de texto para determinar la presencia de los ítems relacionados con la EDS. Para ello, se utilizaron como indicadores los ODS, que, aunque posteriores a la DEEDS, engloban todos los conceptos que debían trabajarse durante dicha década, abarcando un amplio abanico socioeconómico, ambiental, tecnológico y de gobernanza.

Todos los conceptos propuestos en los ODS ya han quedado plasmados en las diferentes conferencias de la ONU, y en el informe Brundtland, por lo tanto ya fueron propuestos como necesarios para alcanzar un DS, subdivididas en metas, que facilitan la elaboración de planes y estrategias para cumplirlas.

Con el objetivo de ver en cuál de los cursos académicos, editorial y año se tratan más conceptos relacionados con el DS, y para dilucidar el tipo de enfoque que se presenta, se han realizado

diferentes análisis, que se han clasificado en función de dichas variables para su mejor comprensión.

### 3.3.1 Número de objetivos tratados

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la UNESCO son 17. Para verificar si aumenta el número de objetivos tratados con el paso de los años, o cuántos objetivos se trabajan, de media, por curso, hemos elaborado una tabla de frecuencias explicada de forma gráfica en los siguientes subapartados. Entendemos que, cuanto mayor sea el número de conceptos tratados y mayor sea la profundidad con que se tratan dichos conceptos, mayor será la cobertura de la educación para el desarrollo sostenible en los cursos analizados.

Incluiremos nuestros resultados a continuación.

#### 3.3.1.1 Por curso

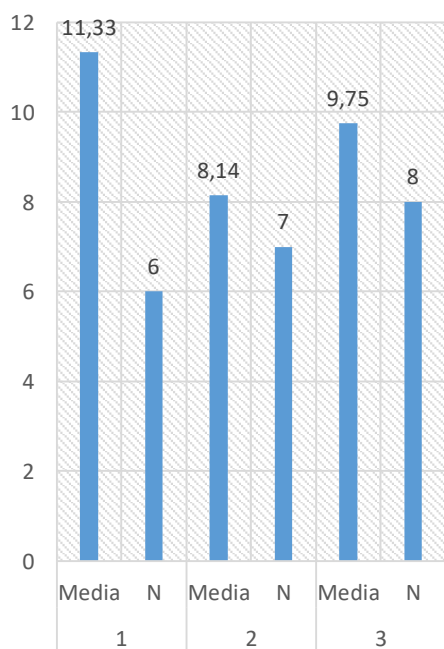


Figura 3.3.1.1.1. Número de ODS de media trabajados por curso. Siendo N el número total de libros analizados por categoría.

En el presente apartado, hemos incluido la media del número de objetivos trabajados por curso académico, siendo estos 1º (1), 2º (2) y 3º (3) de la ESO (figura 3.3.1.1.1).

Como podemos ver en la figura 3.3.1.1.1, el curso que mayor cantidad media de metas trata es 1º de la ESO (11,33 metas), seguido de 3º de la ESO (9,75) y dejando en último lugar a 2º de la ESO con 8,14 metas tratadas de media.

También quisimos comprobar si el trato de los temas relacionados con el DS, por curso, es homogéneo en

nuestra muestra de libros analizados. Para ello recurrimos al estadístico descriptivo “desviación típica” (tabla 3.3.1.1.1).



Aunque el tratamiento de los ODS de los libros de texto de cada curso es bastante homogéneo, el nivel en el que mayor disparidad encontramos en el número de ODS que se trabajan en los diferentes libros de texto es el curso 3º de la ESO. Puesto que, como vemos en la tabla 3.3.1.1.1, es el curso cuya desviación típica es mayor.

Informe			
ODS tratados			
curso	Media	N	Desv. típ.
1	11,33	6	2,251
2	8,14	7	1,952
3	9,75	8	2,315
Total	9,24	21	2,436

*Tabla 3.3.1.1.1. Comparación de medias entre el número de ODS tratados en los libros de texto y los cursos.*

En el otro extremo del espectro encontramos el curso 2º de la ESO, en el cual el número de ODS tratados en sus libros de texto es más homogéneo (desviación típica 1,952) que en los manuales correspondientes a los otros dos cursos.

### 3.3.1.2 Número de ODS trabajados por rango de años

En el presente apartado se indicarán los ODS trabajados por año, con el objetivo de ver si aumenta el número de ODS tratados con el paso de los años, desde tres años antes de la proclamación de la DEDS y durante ella.

En este caso, hemos elaborado una media de los objetivos, por agrupaciones de tiempo:

- Antes de la proclamación de la DEDS (2002-2004).
- Primera mitad de la DEDS (2005-2011).
- Segunda mitad DEDS (2012-2016).

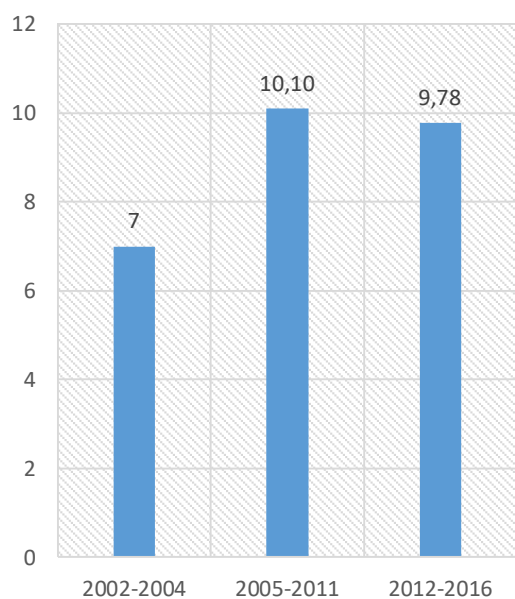


Figura 3.3.1.2.1 Número de ODS tratados de media por rango de años.

Podemos apreciar que los libros de texto, del periodo comprendido entre 2005 y 2011 son aquellos que trabajan más ODS (10,10) de media, coincidiendo con la primera mitad de la DEDS. Siendo 2002-2004 el periodo que menos lo hace (7 objetivos), ubicándose este momento justo antes de la declaración de la DEDS (figura 3.3.1.2.1).

Curiosamente, no se observa una progresión entre los grupos de años analizados. Sin embargo, habría que analizar periodos posteriores, dado que la diferencia entre los resultados de la primera y la segunda mitad de la DEDS no son significativos.

Encontramos, por otra parte, que el periodo en el que los libros de texto muestran una mayor disparidad, en cuanto al número de metas trabajadas es el comprendido entre 2002 y 2004, puesto que es el que presenta una mayor desviación típica con respecto a los demás (tabla 3.3.1.2.1). Sin embargo, tampoco hay una gran diferencia con el resto de etapas.

Informe			
ODS Trabajados			
AÑO (Periodo)	Media	N	Desv. típ.
1,00	7,00	2	2,828
2,00	10,10	10	2,283
3,00	9,78	9	2,438
Total	9,24	21	2,436

Tabla 3.3.1.2.1. Comparación de medias periodo-ODS trabajados. Siendo 1 el periodo correspondiente a 2002-2004. 2 el correspondiente a los años 2005-2011. Y 3 correspondiente a 2012-2016.

No obstante, nuestros datos concuerdan con las afirmaciones realizadas por la UNESCO (2017), en las que afirma que la presencia de la EDS en educación ha crecido con el paso de los años, especialmente durante el decenio por la educación para el desarrollo sostenible.

### 3.3.1.3 Número de ODS trabajados por editorial

En el presente subapartado, elaboramos la media de ODS trabajados por editorial (figura 3.3.1.3.1).

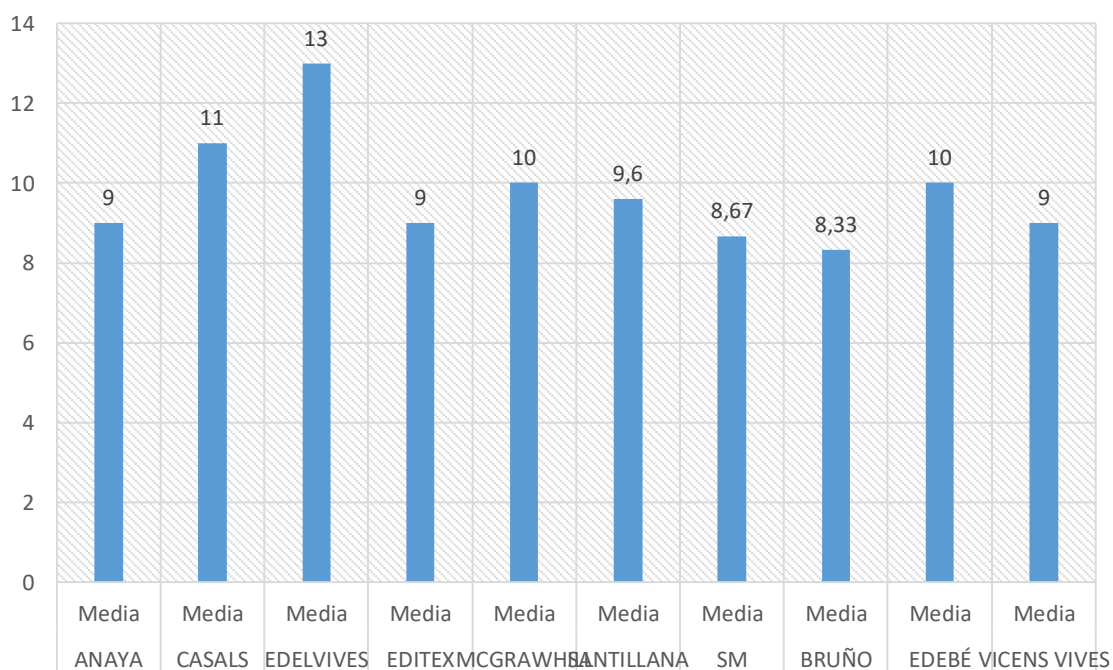


Figura 3.3.1.3.1. ODS trabajados de media por editorial.

Aunque se trató de analizar al menos 2 libros de cada editorial, nos fue imposible encontrarlos en las bibliotecas de los centros educativos y las universidades. No obstante, los resultados que obtenemos de los libros analizados señalan que la editorial que más metas trabaja sobre DS es EDELVIVES (13 metas), seguida de CASALS (11 metas), EDEBÉ (10 metas) y McGrawHill (10 metas).

Fijándonos en la desviación típica de la muestra (tabla 3.3.1.3.1), podemos afirmar que la editorial que más cambios ha sufrido a lo largo de los años ha sido la editorial ANAYA, con un 5,657 de desviación típica, seguida de EDELVIVES (2,828). Editoriales como CASALS (0,00) no han presentado cambios en el número de metas tratadas a lo largo de los años.

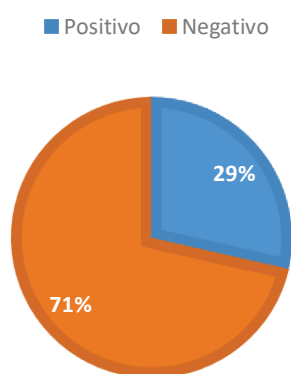
<b>Informe</b>			
Objetivos que se tratan por editorial.			
Editorial	Media	N	Desv. típ.
ANAYA	9,00	2	5,657
CASALS	11,00	2	,000
EDELVIVES	13,00	2	2,828
EDITEX	9,00	1	.
MCGRAWHILL	10,00	1	.
SANTILLANA	9,60	5	2,966
SM	8,67	3	1,528
BRUÑO	8,33	3	1,155
EDEBÉ	10,00	1	.
VICENS VIVES	9,00	1	.
Total	9,67	21	3,223

*Tabla 3.3.1.3.1. Comparación de medias editorial-ODS trabajados.*

A la vista de los resultados obtenidos en el epígrafe 3.3.1, podemos afirmar que ha aumentado el número de contenidos relacionados con el DS, en los libros de texto, a partir del periodo correspondiente a la DEDS. Sin embargo, no podemos afirmar que la declaración de esta década fuera el elemento determinante para aumentar la conciencia, sobre desarrollo sostenible, en los libros de texto.

### 3.3.2 Enfoque

El enfoque adoptado por los libros de texto analizados puede ser positivo, es decir, se anima a la toma de decisiones y se presentan alternativas de acción para alcanzar un desarrollo más sostenible. O, por el contrario, ser negativo, si anima a la inacción, habla de forma positiva de prácticas antiecológicas o los ejemplos que utiliza para explicar el temario no se vinculan con una perspectiva sostenible de la economía, el bienestar social, o el medio ambiente. Evidentemente, el conocimiento de estos enfoques es relevante, y para visualizar mejor los resultados, hemos elaborado las siguientes gráficas.



*Figura 3.3.2.1. Libros de texto con un enfoque positivo o negativo en relación al DS (porcentajes).*

Tenemos un total de 6 libros (un 26,8%) que presentan un enfoque positivo, y 15 (71,4%) que presentan un enfoque negativo (figura 3.3.2.1). A todas luces, este resultado es de gran significación, pues nos indica que gran parte de los libros de texto que se utilizan inducen pensamientos negativos sobre la verdadera importancia del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

#### 3.3.2.1 Por curso

En este apartado abordaremos los resultados relativos a la relación curso-enfoque. Queremos comprobar si hay una diferencia en función del curso en la forma de tratar los temas relacionados con el DS. Los resultados quedan recogidos en la figura 3.3.2.1.1.

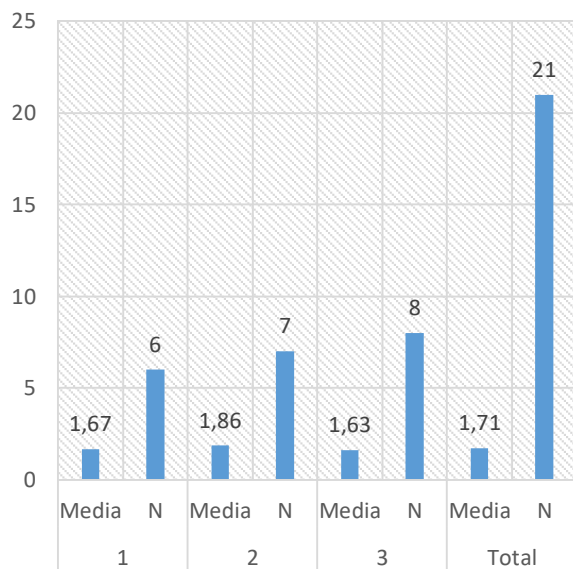


Figura 3.3.2.1.1. Relación curso-enfoque a la hora de tratar el Desarrollo Sostenible. Siendo 1, positivo y 2, negativo.

El enfoque positivo se valoró con un “1” en el análisis estadístico. Por el contrario, el enfoque negativo se valoró con un “2”. Por ello, aquellos valores más alejados del 1, serán enfoques más negativos y los más cercanos, más positivos.

A la vista de los resultados podemos afirmar que, el curso en el que los libros de texto presentan, de media, una actitud menos negativa son los de 3º de la ESO

(con un 1,63) y los que presentan una actitud más negativa son los libros de 2º de la ESO (con un 1,86). En cualquier caso, todas las puntuaciones están más cerca de 2 que de 1, por lo que, en general, las medias del enfoque de todos los cursos tienden a ser negativos.

Estos datos coinciden con el análisis de libros de texto de ciencias naturales, biología y geología y geografía e historia realizado por Hernández, Burgui, Velázquez y Corrales en 2018, puesto que los cursos en los que los libros promueven más acciones concretas en relación, en su caso, a la educación ambiental, se distribuyen de la misma manera que nuestros resultados. El curso de la ESO en el que menos se promueve la acción es 2º de la ESO y el curso en el que más, es 3º de la ESO.

Por otra parte, el curso en el que los libros de texto presentan una mayor homogeneidad en el enfoque es 2º de la ESO como podemos ver en la tabla 3.3.2.1.1, donde la desviación típica es inferior a las encontradas en los cursos 1º de la ESO y 3º de la ESO.

Informe			
Enfoque libros de texto			
Curso	Media	N	Desv. típ.
1	1,67	6	,516
2	1,86	7	,378
3	1,63	8	,518
Total	1,71	21	,463

Tabla 3.3.2.1.1. Comparación de medias curso-enfoque en los libros de texto analizados.

### 3.3.2.2 Por editorial

En este subepígrafe trabajaremos los diferentes enfoques (positivo o negativo) relativos al tratamiento de temáticas relacionadas con el Desarrollo Sostenible, según la editorial.

Como podemos observar en la figura 3.3.2.2.1, tanto EDEBÉ como Vicens Vives presentan un enfoque positivo sobre DS. No obstante, debemos señalar que solo se analizó un libro de cada una de estas editoriales.

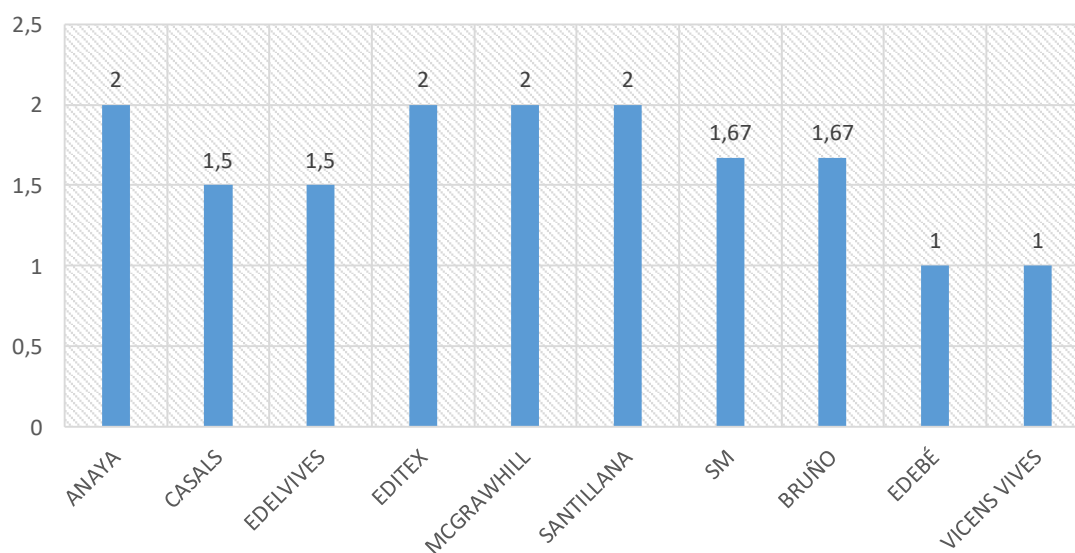


Figura 3.3.2.2.1. Tipo de enfoque sobre DS por editorial

Por su parte, las editoriales con un enfoque más negativo (2) fueron Santillana (5 libros analizados), ANAYA (2 libros analizados), EDITEX (1 libro analizado) y McGrawHill (1 libro analizado). Dos editoriales se encuentran en el ecuador (EDELVIVES y CASALS), y las demás se acercan más a un enfoque negativo que positivo.

Informe			
Enfoque libro			
Editorial	Media	N	Desv. típ.
ANAYA	2,00	2	,000
CASALS	1,50	2	,707
EDELVIVES	1,50	2	,707
EDITEX	2,00	1	.
MCGRAWHILL	2,00	1	.
SANTILLANA	2,00	5	,000
SM	1,67	3	,577
BRUÑO	1,67	3	,577
EDEBÉ	1,00	1	.
VICENS VIVES	1,00	1	.
Total	1,71	21	,463

*Tabla 3.3.2.2.1. Comparación de medias enfoque-editorial*

La homogeneidad en el trato del DS en los libros de texto es variable (tabla 3.3.2.2.1). No poseemos información de dos o más ejemplares de todas las editoriales, no podemos afirmar cuál de ellas tendrá, en realidad, más variedad en los enfoques sobre DS. Lo que sí podemos comentar es que, de la muestra analizada, los libros que mayor homogeneidad presentan son los correspondientes a las editoriales Santillana y Anaya, mostrando todos ellos un enfoque negativo. Solo presentan una media de enfoques positivos, aquellas editoriales de las que hemos analizado un único ejemplar.



### 3.3.2.3 Por rango de tiempo

En el caso del enfoque de los libros de texto por año, vemos que hay una tendencia a disminuir el enfoque negativo a medida que avanzamos en el tiempo, pasando de un enfoque completamente negativo (2) a uno más positivo (1,44) en un intervalo de 14 años (figura 3.3.2.3.1).

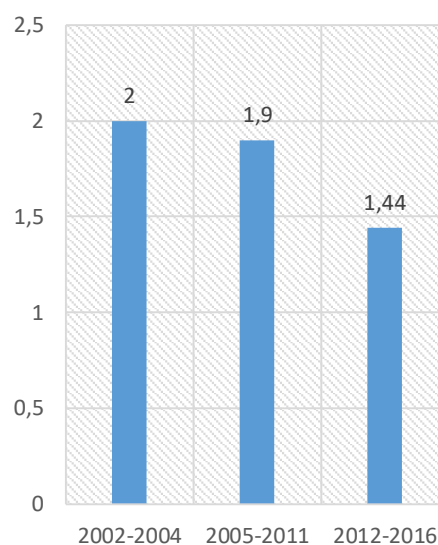


Figura 3.3.2.3.1. Relación enfoque y periodo de tiempo.

Sin embargo, para que el enfoque fuese completamente positivo, deberíamos haber obtenido una puntuación de 1 en el último periodo (2012-2016).

Al contrario de lo que sucede con el número de objetivos trabajados por periodo de tiempo, en el caso del tipo de enfoque sí podemos afirmar que hay una mejoría progresiva a medida que avanzan los años, alcanzándose el punto álgido de los manuales analizados en el periodo 2012-2016.

Informe			
Enfoque libro			
Periodo	Media	N	Desv. típ.
1,00	2,00	2	,000
2,00	1,90	10	,316
3,00	1,44	9	,527
Total	1,71	21	,463

Tabla 3.3.2.3.1. Comparación de medias periodo-ODS trabajados. Siendo 1 el periodo correspondiente a 2002-2004. 2 el correspondiente a los años 2005-2011. Y 3 correspondiente a 2012-2016.

Como podemos apreciar en la tabla, el periodo en el que más disparidad hubo en el enfoque de los libros correspondientes es el 3 (años 2012-2016), en comparación con los otros periodos. Sin embargo, tras haber realizado todos los análisis relativos al enfoque en este epígrafe, concluimos que, aunque se debe mejorar mucho el enfoque de los libros de texto en relación al DS, este ha ido siendo más positivo de media a lo largo de los periodos de años estudiados.

### 3.3.4 Presencia del concepto “Desarrollo Sostenible”

Dado que los ODS forman parte de una estrategia para alcanzar una meta mucho más global, el desarrollo sostenible, quisimos estudiar la presencia de dicho concepto en los libros de texto analizados. Aquí incluimos tanto la definición completa como la mención de las palabras. Damos un valor de “0” a los libros de texto en los que no se mencionaba el DS y un valor de “1” a los que sí. En total, el concepto

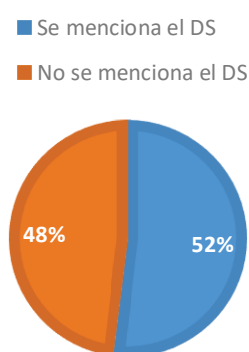


Figura 3.3.4.1. Porcentaje de libros que mencionan el DS

desarrollo sostenible se menciona en 11 libros de texto de los analizados (un 52,4%) y no se menciona en 10 (48'6%).

#### 3.3.4.1 Presencia de Desarrollo Sostenible por curso

Para conocer el curso en el que el término desarrollo sostenible aparece con más frecuencia, comparamos las medias relativas a la presencia de dicho término en los libros de texto por curso.

Como se muestra en la figura 3.3.4.1.1, podemos observar que el curso en el que más libros de texto tratan el concepto de desarrollo sostenible es en 3º de la ESO (con un 0,75) y el que menos, 2º de la ESO (con un 0,29).

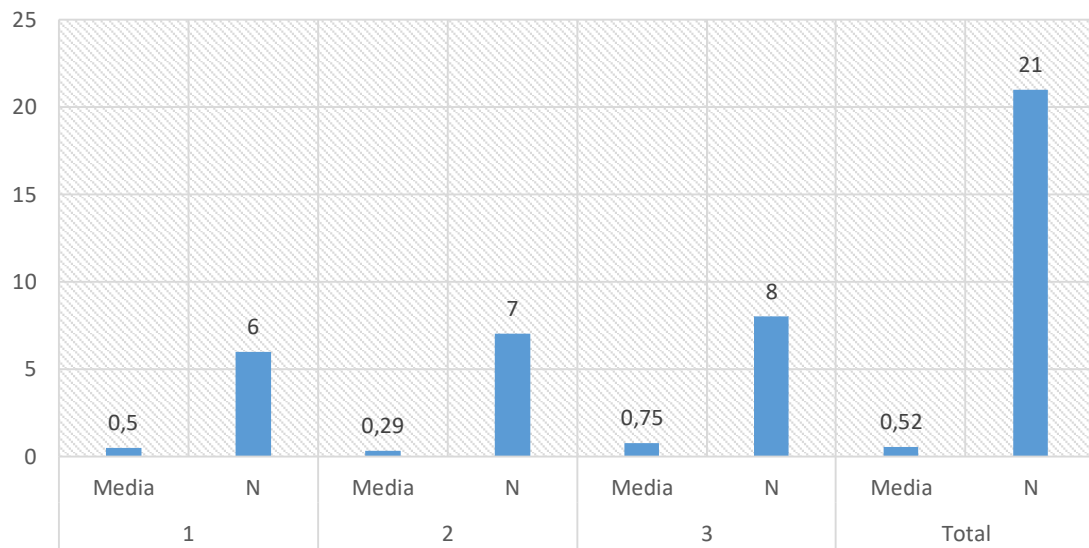


Figura 3.3.4.1.1. Aparición del concepto de Desarrollo Sostenible por curso. Siendo 1, 1º de la ESO, 2, 2º de la ESO y 3, 3º de la ESO.

No obstante, aunque veamos una gran diferencia entre los distintos cursos, no podemos afirmar que a medida que se avanza en los niveles, el concepto desarrollo sostenible se trabaja más (tabla 3.3.4.1.1).

Presencia de DS por curso en los libros de texto.				
		Aparece desarrollo sostenible		Total
		No	Sí	
Curso	1	3	3	6
	2	5	2	7
	3	2	6	8
Total		10	11	21

Tabla 3.3.4.1.1. Presencia del concepto DS por curso.

De hecho, tras realizar una prueba chi-cuadrado obtenemos una significación bilateral mucho mayor que 0,05 (0,197). Por lo tanto, no podemos afirmar la existencia de una correlación entre las variables “Presencia del DS” y la variable “curso”.

### 3.3.4.2 Presencia de DS por rango de tiempo

En este caso analizaremos la presencia del concepto DS en función del año, para así saber si varía la cantidad de veces que se menciona y si esto guarda alguna relación con el momento temporal.

Si se menciona, lo cuantificamos con un “1”, si no se menciona lo cuantificamos con un “0”.

o queda recogido en la figura 3.3.4.2.1, el intervalo de años en el que aparece más el concepto desarrollo sostenible en los libros de texto es el intervalo 2012-2016 (0,66). Sin embargo, en el periodo 2002-2004 (pre-DEDS), dicho concepto ni siquiera se menciona (obtenemos un “0” en los dos libros analizados) (tabla 3.3.4.2.1).

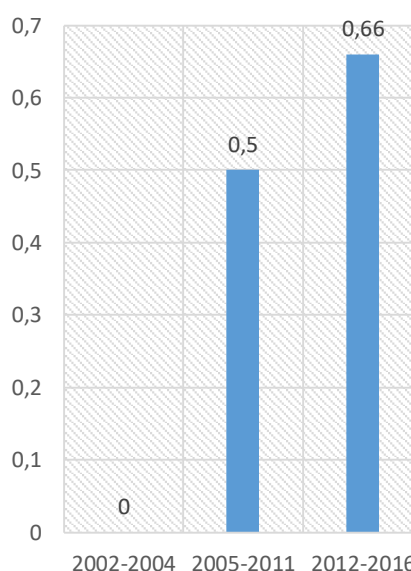


Figura 3.3.4.2.1. Presencia de DS por rango de tiempo

Así pues y a la vista de los resultados, podemos confirmar que hay un aumento progresivo en la aparición del concepto DS en los libros de texto a medida que pasa el tiempo, siendo inexistente en el primer intervalo de

tiempo propuesto (2002-2004) y 0,66 en el último (2012-2016). Sin embargo, no es un aumento significativo, puesto que tras un contraste de hipótesis por medio de un análisis chi-cuadrado, obtenemos una significación bilateral superior al 0,05, siendo 0,228.

		Aparece desarrollo sostenible		Total
		No	Sí	
Periodo de tiempo	1,00	2	0	2
	2,00	5	5	10
	3,00	3	6	9
Total		10	11	21

Tabla 3.3.4.2.1. Número de libro de texto por curso en los que aparece el DS.

### 3.3.4.3 Presencia del DS por editorial

Para conocer si se menciona el concepto DS en los libros de texto según la editorial, realizamos una comparación de medias entre la variable “aparece el desarrollo sostenible” y la variable “editorial”. Adjudicamos un “1” a “sí aparece el DS” y un “0” a “no aparece DS”. Es importante destacar que no contabilizamos el número de veces que se mencionaba, sino simplemente su presencia.

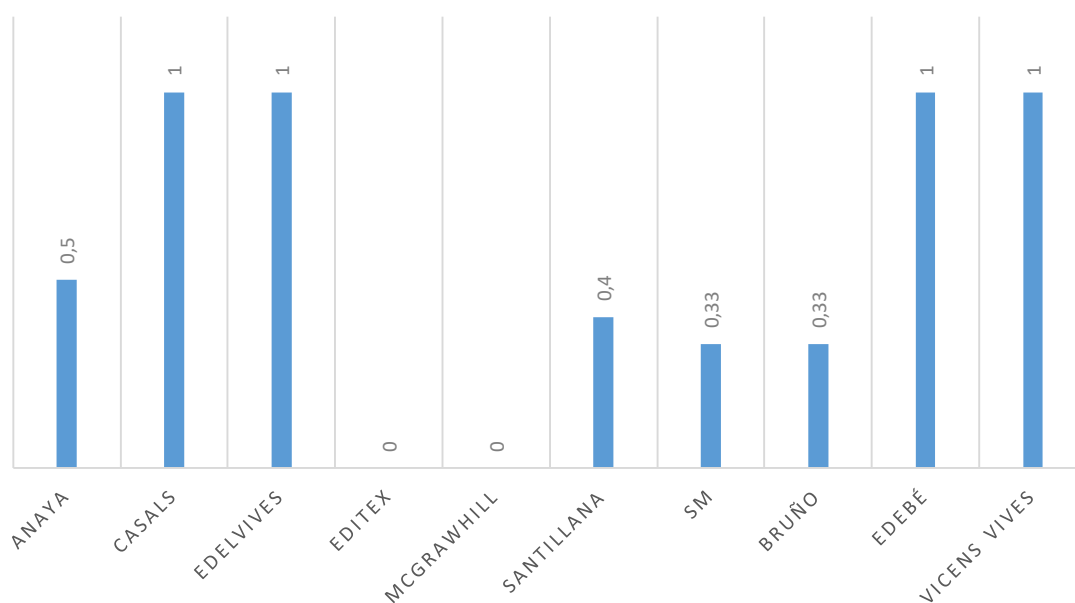


Figura 3.3.4.3.1. Relación presencia de DS por editorial. Siendo “0”, no se menciona el DS en todo el libro; y “1” se menciona el DS.

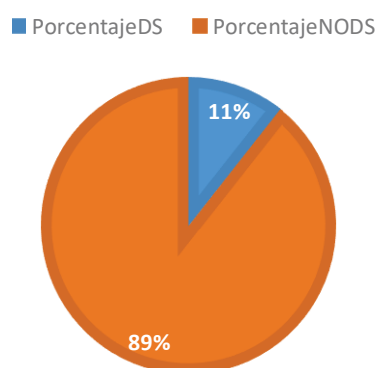
A la vista de los resultados (figura 3.3.4.3.1) podemos afirmar que, de los libros de texto analizados, las editoriales en las que siempre se menciona el concepto desarrollo sostenible son EDEBÉ, EDELVIVES, CASALS y VICENS VIVES. Por su parte las editoriales en las que menos se menciona este concepto Bruño y SM. En aquellas en las que no encontramos DS es en EDITEX y McGrawHill (ambas con 0 puntos).

### 3.3.5 Actividades relacionadas con el DS

Para conocer el porcentaje de actividades propuestas en los diferentes libros de texto, se realizó un análisis de su contenido y se las clasificó en:

- Actividades relacionadas con el Desarrollo Sostenible. Aquellas que proponían al alumnado cuestiones que les permitían relacionar diferentes esferas del desarrollo sostenible y animaban a la toma de decisiones.
- Actividades no relacionadas con el Desarrollo Sostenible. Aquellas que se limitaban a preguntar al alumnado una definición o cita, o aquellas que proponían acciones anti ecológicas o que no promovían el desarrollo sostenible.

Encontramos que, en todos los libros analizados, únicamente el 11% de las actividades estaban relacionadas con el desarrollo sostenible, frente al 89% que no lo estaban (figura 3.3.5.1).



Nuestros datos adquieren mayor relevancia cuando los complementamos con los encontrados en el artículo de Hernández, Burgui, Velázquez y Corrales (2018) en el que, tras el análisis de diferentes libros de

*Figura 3.3.5.1. Porcentaje de actividades relacionadas con el DS. Siendo "PorcentajeDS" el porcentaje correspondiente a las actividades vinculadas con el DS; y "PorcentajeNODS" el porcentaje correspondiente a las actividades sin vinculación con el DS.*

texto (en este caso de 1º a 4º de la ESO) de distintas asignaturas (incluía, además, geografía e historia) concluye que, en los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO, las actividades incluidas son, fundamentalmente, memorísticas; y que apenas se observan actividades de indagación que permiten al alumnado "conocer otras opiniones e interpretaciones que instiguen al planteamiento de dudas, curiosidades y la construcción de juicios argumentados" (Hernández, Burgui, Velázquez y Corrales 2018). Con una mayoría de actividades de tipo memorístico no relacionadas con el desarrollo sostenible, se hace complicada una reflexión sobre los patrones

de consumo, discriminaciones, distribución del ingreso o cambio de paradigma energético, entre otros temas.

### 3.3.5.1 Actividades relacionadas con el DS por curso

Del mismo modo quisimos saber si había un mayor o menor porcentaje de actividades relacionadas con el DS en función del curso (figura 3.3.5.1.1). A la vista de los resultados, podemos afirmar que 3º de la ESO es el curso en el que más actividades relacionadas con el desarrollo sostenible se proponen en los manuales. Por el contrario, 1º de la ESO (muy cercano al porcentaje en 2º de la ESO) es el en que se propone un menor número de actividades relacionadas con el desarrollo sostenible.

A la vista de los resultados, podemos afirmar que 3º de la ESO es el curso en el que más actividades relacionadas con el desarrollo sostenible se proponen en los manuales.

Estos datos son semejantes a los recopilados por Hernández, Burgui, Velázquez y Corrales (2018) en los que 3º de la ESO es el curso (dentro del rango 1-2-3 de la ESO) en el que más actividades de investigación se proponen en sus libros de texto, mientras que 1º y 2º de la ESO presentan un porcentaje más bajo y muy similar entre sí.

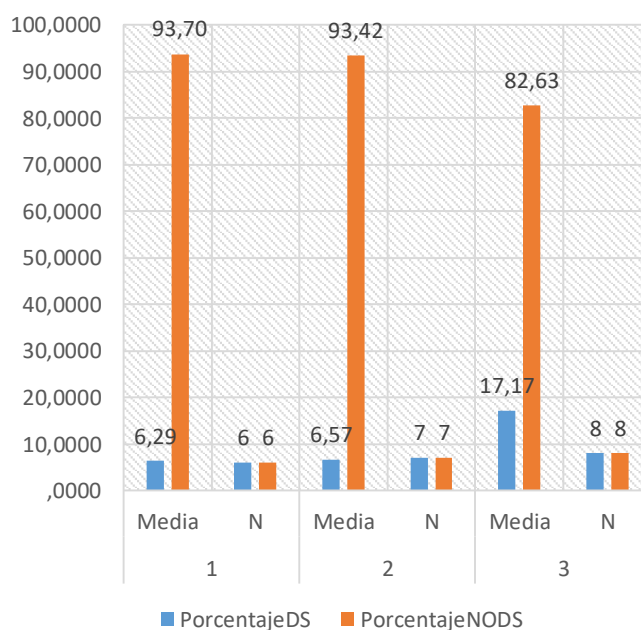


Figura 3.3.5.1.1. Porcentaje de actividades relacionadas con el DS en libros de texto por curso. Siendo "PorcentajeDS" el porcentaje correspondiente a las actividades vinculadas con el DS; y "PorcentajeNODS" el porcentaje correspondiente a las actividades sin vinculación con el DS.

### 3.3.6 Ubicación en el tema de contenidos relacionados con el DS

Aquellos conceptos a los que se les da más importancia (aquellos que representan los contenidos a impartir por ley) se encuentran en el cuerpo del texto. Por su parte, se relega a un epígrafe al final de la unidad didáctica y a los cuadros al margen los contenidos que contextualizan con ejemplos los conceptos impartidos. Tras realizar un análisis de los datos con respecto a la ubicación del término DS en los diferentes libros de texto, hemos elaborado la siguiente gráfica (figura 3.3.6.1):

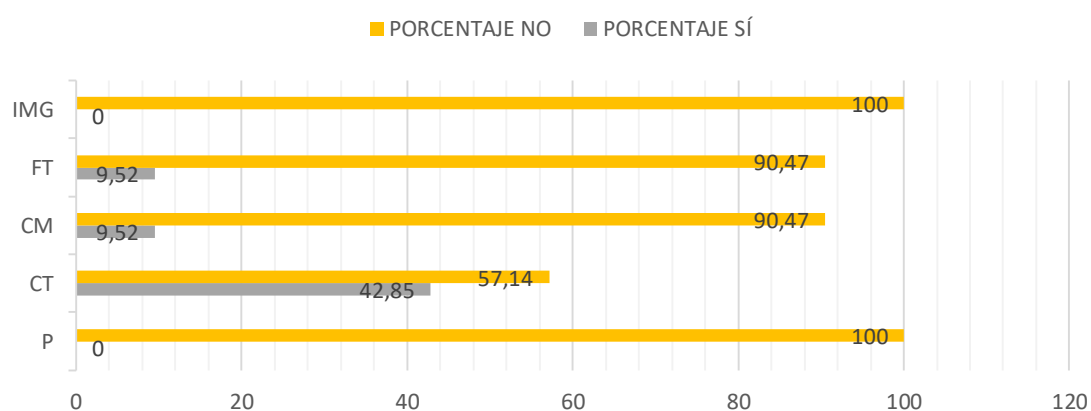


Figura 3.3.6.1. Ubicación en el tema del concepto DS (porcentaje). Siendo PORCENTAJE NO, el porcentaje correspondiente a cuando no se ubica el DS en esa parte del tema con respecto a todas las veces que se menciona en los libros de texto; PORCENTAJE SÍ, el porcentaje correspondiente a cuando se ubica el DS en esa parte del tema con respecto a todas sus apariciones en los libros de texto. Leyenda: IMG, imágenes; FT, final del tema; CM, cuadro al margen; CT, cuerpo del texto; P, portada.

Como podemos observar, cuando se trata el concepto DS, se ubica con más frecuencia en el cuerpo del texto (42,85%) que en CM (cuadros al margen) o FT (epígrafe al final del tema) (ambos con un porcentaje del 9,52%). No obstante, sigue siendo un mayor porcentaje el de aquellos libros en los que no se trabaja dicho concepto en ninguno de las ubicaciones estudiadas (cuerpo del texto, portada, etc.,).

### 3.3.7 Profundidad en los ODS trabajados

El desarrollo sostenible no depende únicamente de un ámbito de aplicación (medio ambiente, economía o sociedad) sino que se presenta como una interconexión entre diferentes esferas.



Por este motivo, para que un libro de texto sea favorable a él, deberá trabajar varios de los ODS. A ser posible, con una profundidad adecuada, no limitándose a mencionar algunos conceptos en cuadros al margen, sin incluirlos en los contenidos de la asignatura.

Para obtener una visión panorámica de los objetivos trabajados por curso, hemos elaborado varias gráficas que nos permiten ver la media de la presencia que tienen los diferentes objetivos por curso académico.

La cuantificación de la cantidad de veces que se mencionan los diferentes ODS trabajados en los distintos libros de texto analizados se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 0: nada
- 1: poco
- 2: bastante
- 3: mucho

### 3.3.7.1 Profundidad en el trabajo de los objetivos por curso

En este apartado expondremos la forma de trabajar los contenidos relacionados con los ODS según el curso en el que se utilizan los libros de texto analizados.

#### 1º de la ESO

Como se puede apreciar en la tabla 3.3.7.1.1, la mayoría de los ODS se han trabajado poco según nuestro análisis.

	NADA (0)	POCO (entre 0 y 1)	BASTANTE (entre 1 y 2)	MUCHO (entre 2 y 3)
ODS	16	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 17	3, 6, 12, 14	13, 15

Tabla 3.3.7.1.1 ODS por grado de tratamiento en 1º de la ESO.

Podemos observar la ubicación de los objetivos tratados en primero de la ESO por rangos en la figura 3.3.7.1.1.

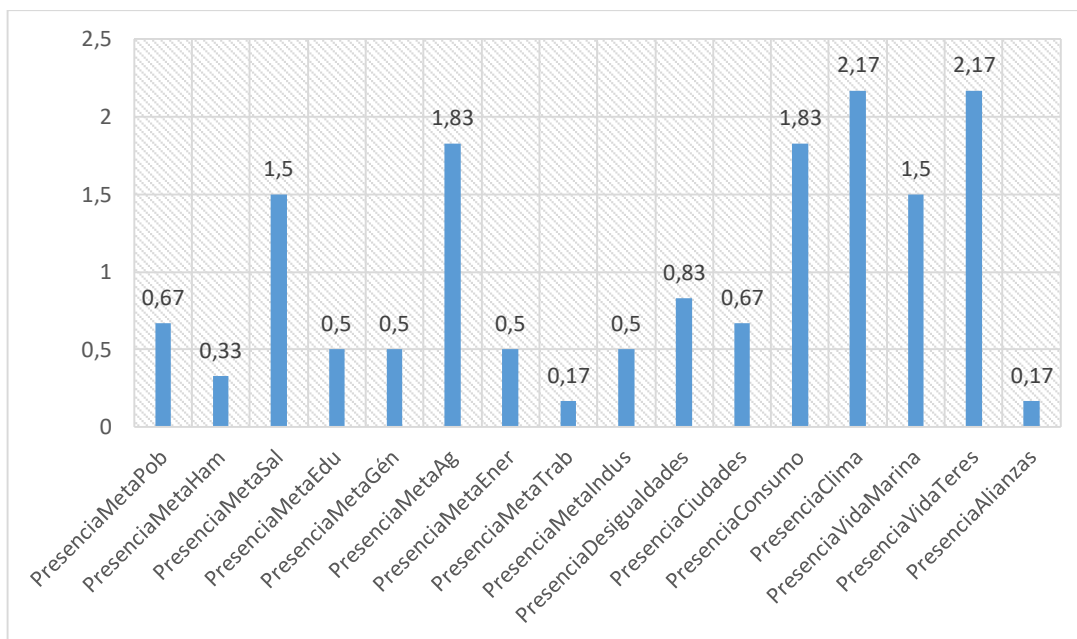


Figura 3.3.7.1.1 Nivel al que se trabajan los diferentes ODS por curso. Siendo 0 el mínimo y 3 el máximo.

Los tipos de objetivos que más profundamente se trabajan (figura 3.3.7.1.2) son los relacionados con la salud, el agua, el consumo, el clima y los seres vivos. Por otra parte, observamos un empate (2,17) entre el ODS número 13 (acción por el clima) y el ODS número 15 (vida de ecosistemas terrestres). No obstante, apenas se mencionan los objetivos relacionados con la economía y la reducción de las desigualdades, o la mención de estos es contraria al desarrollo sostenible.

En cualquier caso, en la mayoría de los ODS que se presentan en los libros de texto del primer curso de la ESO se trabajan los contenidos de una manera muy superficial (poco, con puntuaciones entre 0 y 1), lo que posiblemente no permite una interiorización suficiente por parte del alumno del significado de los

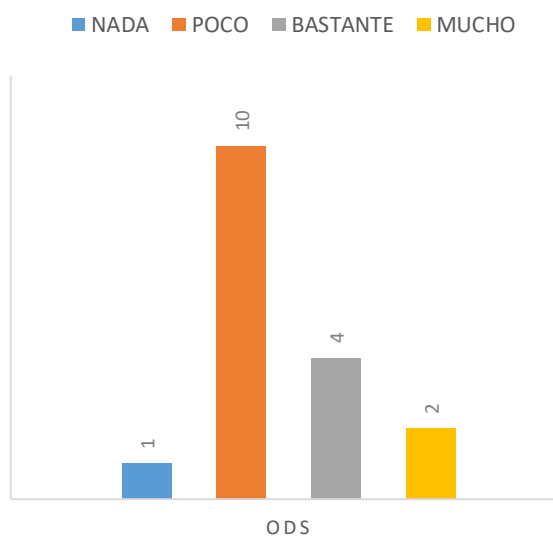


Figura 3.3.7.1.2. Número de ODS trabajados por rango (nada, poco bastante, mucho) en 1º de la ESO.

mismos y una adecuada comprensión de la relación entre sus contenidos.

## 2º de la ESO

En relación con el curso 2º de la ESO se observa una distribución ligeramente diferente (figura 3.3.7.1.3) a la que hay en el curso 1º de la ESO. Por ejemplo, en este caso, el ODS que se trabaja con mayor profundidad es el correspondiente a la energía limpia y asequible, a la que ubicamos en el rango “mucho”, mientras que en 1º de la ESO la situamos en el rango de “poco”.

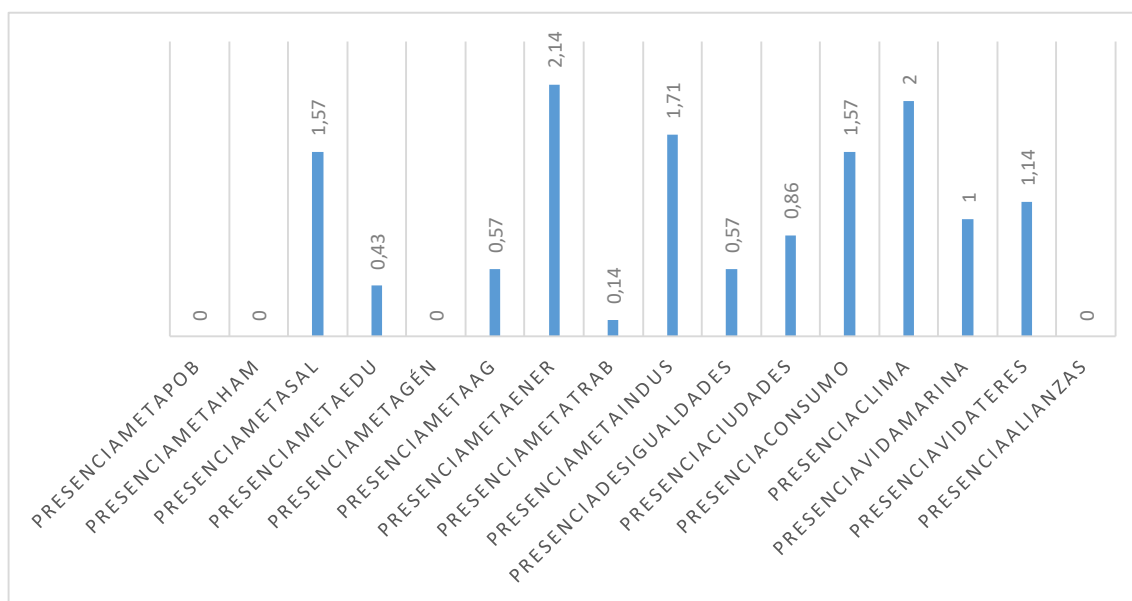


Figura 3.3.7.1.3. Nivel al que se trabajan los diferentes ODS por curso. Siendo 0 el mínimo y 3 el máximo.

El estudio de modo de presentación y de la ubicación de los contenidos relacionados con los diferentes ODS en los libros de texto nos ha llevado a los resultados expuestos en la tabla 3.3.7.1.2 y en la figura 3.3.7.1.4.

	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO
<b>ODS</b>	1, 2, 5, 16, 17	4, 6, 8, 10, 11	3, 9, 12, 14, 15	7, 13

Tabla 3.3.7.1.2 ODS por grado de tratamiento en 2º de la ESO.

En el presente curso, no se mencionan temas relacionados con la pobreza, la hambruna o la igualdad de género. No obstante, coincide con el curso 1º de la ESO en el que uno de los ODS trabajados con mayor profundidad es el número 13, relativo al clima.

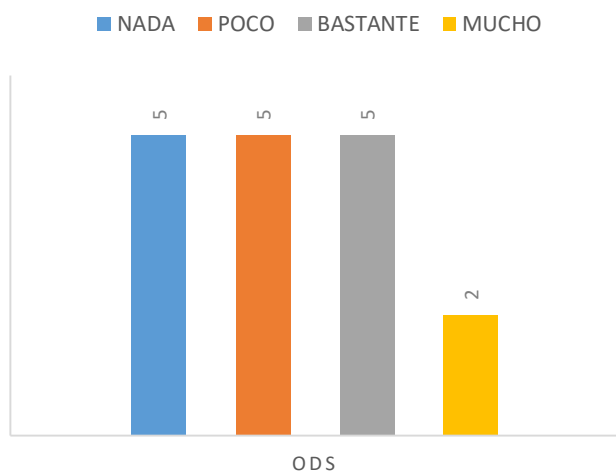


Figura 3.3.7.1.4. Número de ODS trabajados por rango (nada, poco bastante, mucho) en 2º de la ESO.

En 2º de la ESO los temas más impartidos son los relacionados con la salud, los seres vivos, el consumo, la energía y el clima, siendo estos dos últimos muy trabajados (categoría “mucho”). A pesar de ser el curso en el que menos objetivos se trabajan, podemos observar que los ODS que sí se mencionan son tratados con

mayor profundidad (figura 3.3.7.4.1) de lo que se hace en 1º de la ESO (7 ODS en segundo de la ESO en la categoría de bastante-mucho y 5 en el caso de 1º de la ESO).

### 3º de la ESO

Finalmente expondremos los resultados correspondientes al análisis de los libros del curso 3º de la ESO. En el presente curso observamos un cambio a mejor en la tendencia a la hora de incluir los ODS en los manuales de texto, ya que aumenta el número de objetivos trabajados que se incluyen en la categoría de “bastante” en comparación a los otros cursos.

En este curso se trabajan en profundidad (categorías “bastante” y “mucho”) más de la mitad de los ODS propuestos por la ONU (10), como queda recogido tanto en la tabla 3.3.7.1.3 como en la figura 3.3.7.1.6

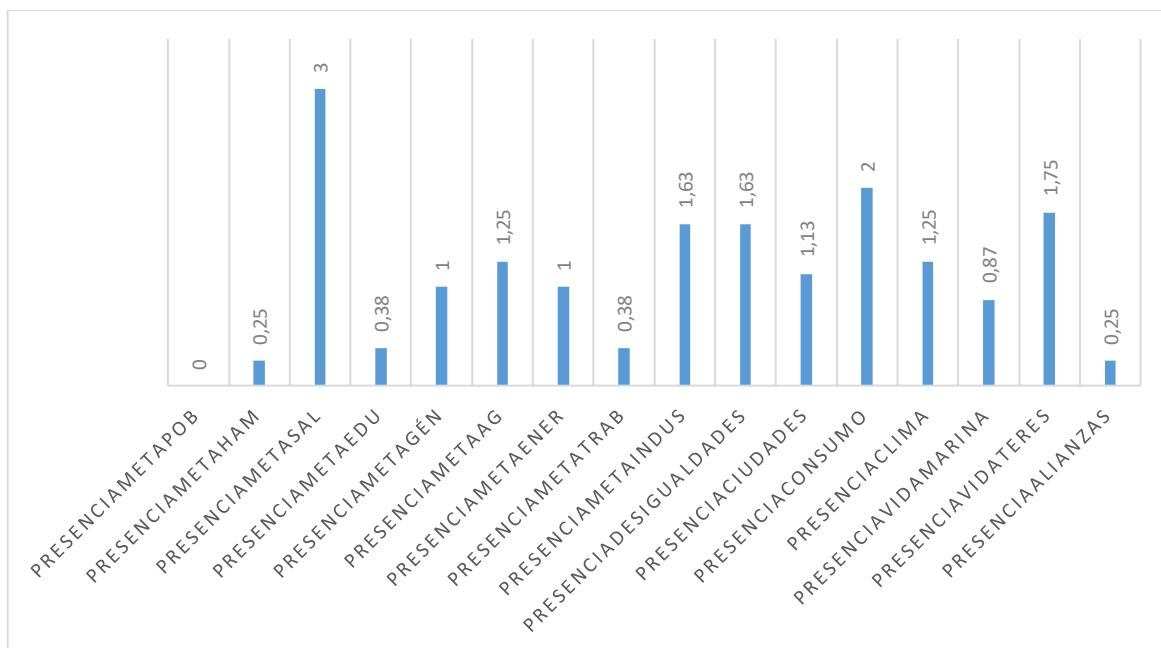


Figura 3.3.7.1.5. Nivel al que se trabajan los diferentes ODS por curso. Siendo 0 el mínimo y 3 el máximo. 3º de la ESO

Esto se cumple especialmente en aquellos objetivos relacionados con la salud, ya que en 3º de la ESO es donde se imparte según las tres leyes educativas correspondientes a los periodos de análisis de los libros de texto escogidos (LOGSE, LOE y LOMCE), todo lo relativo a salud humana y aparatos y sistemas del cuerpo.

	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO
<b>ODS</b>	1, 16	2, 4, 8, 14, 17	5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15	3, 12

Tabla 3.3.7.1.3. ODS por grado de tratamiento en 2º de la ESO

Los únicos dos objetivos que no se mencionan son los relacionados con las alianzas para lograr los objetivos y la pobreza (tabla 3.3.7.1.3).

En comparación con los cursos anteriores, 3º de la ESO es el curso en el que se trabajan más objetivos con mayor profundidad (figura 3.3.7.1.6).

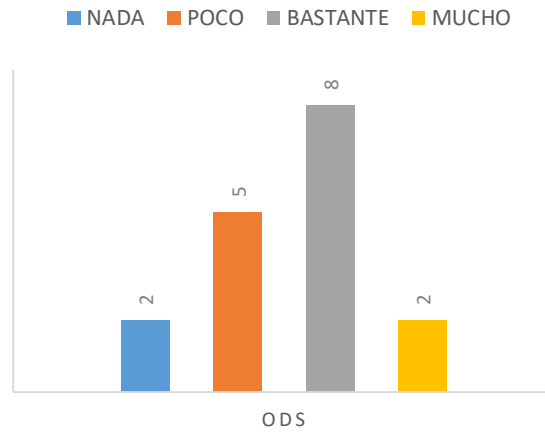


Figura 3.3.7.1.6. Número de ODS trabajados por rango (nada, poco bastante, mucho) en 3º de la ESO.

### 3.3.7.2 Intervalo 1-2-3º de la ESO

En el presente apartado expondremos la media de ODS trabajados entre los libros de texto de los tres cursos analizados (figura 3.3.7.2.1). De esta manera, verificaremos el número de contenidos relacionados con el DS que se trabajan a lo largo de los tres primeros cursos de la ESO en las asignaturas de ciencias naturales y la profundidad con la que se abordan.

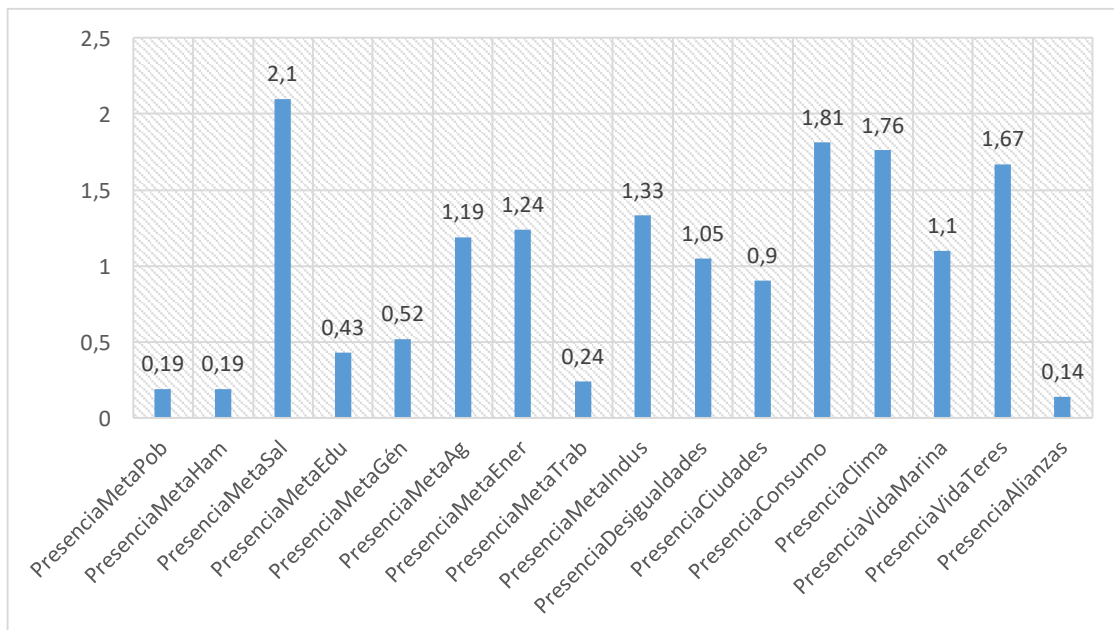


Figura 3.3.7.2.1. Media del rango de tratamiento de los ODS en la ESO en los libros de ciencias naturales del intervalo 1-2-3º de la ESO

Como queda recogido en la tabla 3.3.7.2.1, se trabajan todos los ODS (menos uno), englobándose un gran número de ellos en la categoría de “poco” o “bastante”.

	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO
ODS	16	1, 2, 4, 5, 8, 11, 17	6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15	3

Tabla 3.3.7.2.1. ODS ubicados en función del rango de profundidad con en que se han tratado de media en los libros de texto de ciencias naturales, biología y geología y física y química de 2º de la ESO, de los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO.

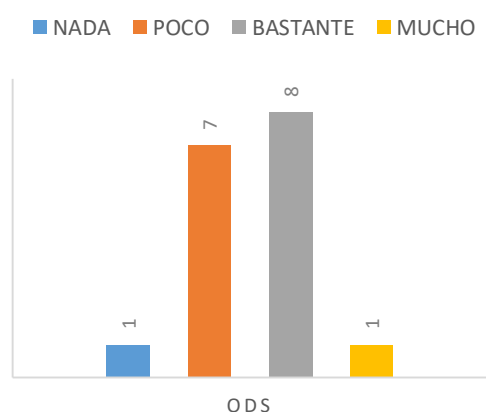


Figura 3.3.7.2.2. Número de ODS trabajados por rango (nada, poco bastante, mucho) en 1º, 2º y 3º de la ESO.

El curso en el que se trabajan más objetivos, y en mayor profundidad, es 3º de la ESO. Al finalizar éste, incluyendo los cursos previos, el alumnado debería haber trabajado todos los objetivos. Sin embargo, esto no es así. Se deja fuera uno de los objetivos (el 16) y, de los 16 restantes, sólo se trabajan en profundidad (bastante o mucha) los relacionados con el entorno natural y la salud.

Mientras que, aquellos ODS relacionados con la economía, la educación, o la disminución de las desigualdades sociales, se tratan de una manera muy superficial.

Finalmente nos pareció adecuado añadir una comparativa de la presencia de los ODS por curso, para visualizar esta variable de una forma más categorizada (figura 3.3.7.2.3.). En ella podemos comparar el grado de profundidad con el que se trabaja cada ODS en cada curso, con la media entre los tres cursos (total).

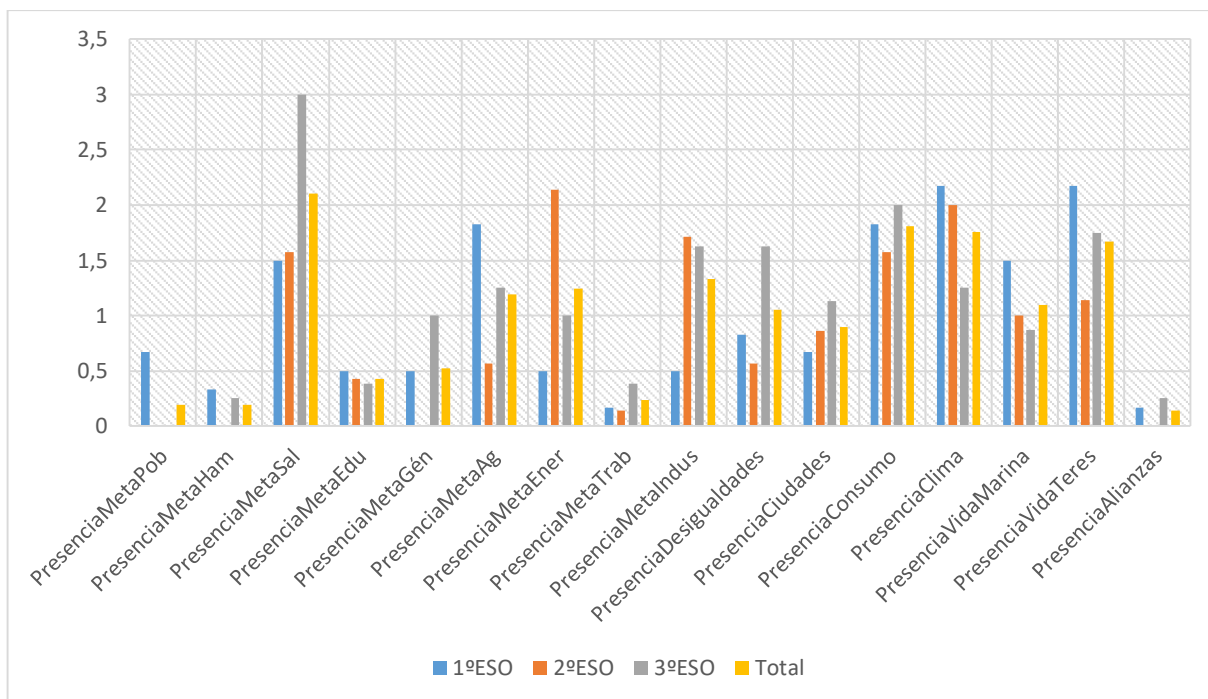


Figura 3.3.7.2.3. Número de ODS trabajados por rango (nada, poco bastante y mucho). Comparativa entre cursos.

Como era de esperar, los ODS trabajados en mayor profundidad en cada curso son aquellos que se corresponden con los criterios de evaluación del currículo trabajados en cada nivel. Por ello, si buscamos una mayor interrelación de los contenidos, es necesario que sean incluidos en el currículo, especificando, además, la necesidad de vincular los contenidos y conceptos entre sí.

### 3.3.8. Ubicación de los ODS trabajados

Como podemos observar en la figura 3.3.8.1, la ubicación en la que se trabajan los diferentes ODS en los libros de texto es desigual, según sea el objetivo.

Por ejemplo, el ODS 1, relativo a la eliminación de la pobreza, solamente aparece en la portada (P) del 4'8% de los libros de texto analizados, y en el cuerpo del texto (CT), cuadro al margen (CM), final del tema (FT) e imágenes (IMG) en la misma proporción.



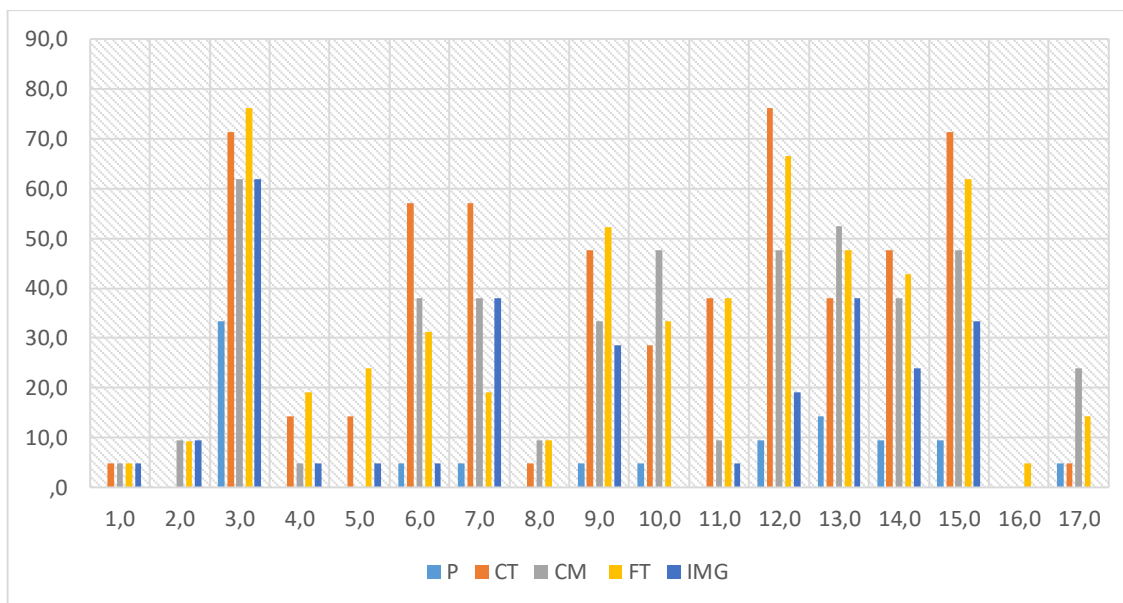


Figura 3.3.8.1. Porcentaje de libros de texto en los que se tratan los ODS por ubicación en el libro. Siendo P, portada; CT, cuerpo del texto, CM, cuadro al margen; FT, final del tema; IMG, imágenes.

Por su parte, el ODS 13, relativo a la acción por el clima, se puede encontrar en un 14,3 % de los libros analizados en la portada, en un 38% en el cuerpo del texto, en un 52,4% en un cuadro al margen, en un 47,6% al final del tema y en un 38 % en imágenes.

Es interesante observar que los ODS relacionados con la pobreza (1), el hambre (2), la educación (4), la igualdad de género (5), el trabajo decente y el crecimiento económico (8), la paz y la justicia (16) y la cooperación internacional (17) son los que menos se tratan en el cuerpo del texto, llegando incluso a no tratarse algunos de ellos. Hemos encontrado que el cuerpo del texto es la ubicación reservada para los conceptos clave relacionados con el criterio de evaluación correspondiente.

De estos ODS, los 1, 2, 4, 5, 8, y 16, cuando son incluidos en los manuales escolares, son tratados en su mayoría en un epígrafe al final del tema. Y en la mayoría de las ocasiones en las que se trabaja el ODS 17, relativo a la cooperación internacional es ubicado en un cuadro al margen.

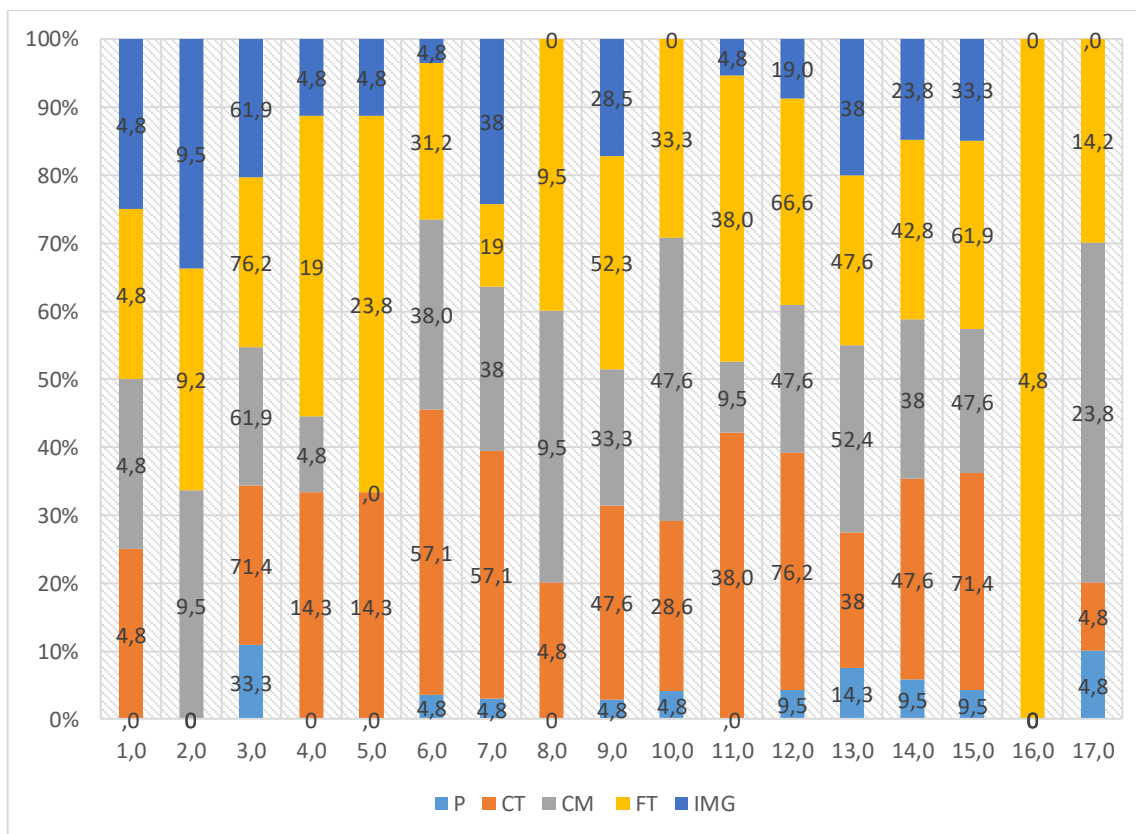


Figura 3.3.8.2. Porcentaje de aparición de los ODS en general en los libros de texto en cada ubicación. Siendo P, portada; CT, cuerpo del texto; CM, cuadro al margen; FT, final del tema; IMG, imágenes.

Como podemos apreciar en la figura 3.3.8.2, la portada es la ubicación en la que menos se mencionan los ODS en general, ya que solo aparecen en ella 10 de los 17 ODS trabajados. Por su parte, todos los ODS se trabajan al menos una vez en el final del tema de alguno de los libros de texto analizados. Por lo tanto, podemos afirmar que el lugar en el que se trabajan los ODS con más frecuencia es en los epígrafes que se sitúan al final del tema, normalmente asociados al refuerzo o a la profundización.

Así pues, concluimos que los temas relativos al DS que no están incluidos en el currículo de las asignaturas de ciencias naturales, no se trabajan en el cuerpo del texto, sino que se relegan a los apartados de profundización (como los epígrafes de final del tema) o de información adicional (como los cuadros al margen).

### 3.3.9 Temas holísticos y reduccionistas

Con el objetivo de conocer el tipo de tratamiento que se da a los temas incluidos en los libros de texto analizados, establecimos dos categorías:

- **Holísticos.** Bajo esta categoría englobamos todos aquellos temas que abordaban sus contenidos de una forma global, relacionando los conceptos con el contexto del alumnado, tanto el más inmediato como el más general e incluyendo las repercusiones de diferentes acciones y su relación con las distintas esferas del DS.
- **Reduccionistas.** Bajo esta categoría englobamos todos aquellos temas que abordaban sus contenidos de una forma simplista, limitándose a definir el concepto y sin relacionarlo con otros ámbitos.

Para visualizar mejor los resultados hemos elaborado la siguiente gráfica (figura 3.3.9.1).

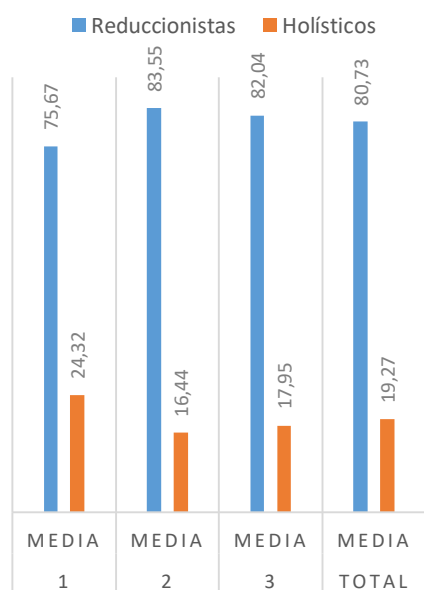


Figura 3.3.9.1. Porcentaje de temas holísticos y reduccionistas en los libros de texto analizados por curso.

El curso que presenta un tratamiento más holístico de las unidades didácticas es 1º de la ESO, con un 24,32% de los temas analizados y el que menos, 2º de la ESO, con un 16,44%. En total podemos apreciar que un 80'73% de los temas se tratan de manera reduccionista y solo un 19,27% se tratan de forma holística. Estos resultados coinciden, en el caso de los problemas ambientales, con lo expuesto por Botey (2013), que advierte que los manuales escolares no transmiten la realidad de los problemas ambientales y sus causas, y, por supuesto, no promueven la reflexión

crítica del alumnado al respecto (Hernández, Burgui, Velázquez y Corrales, 2018).

### 3.3.9.1 Tratamiento de libros de texto (reduccionista u holístico) por año

Al igual que con la variable curso, hemos elaborado una gráfica (figura 3.3.9.1.1) para explicar de una forma más visual los resultados obtenidos al comparar el tipo de tratamiento de los temas (reduccionista u holístico) con los intervalos de tiempo a los que pertenecen los libros que analizamos.

En cuanto a la evolución temporal de los dos enfoques (reduccionista y holístico), podemos observar que hay un aumento del holístico a medida que avanzan los años, siendo el periodo 2012-2016 el que trata los temas propuestos de una forma más global.

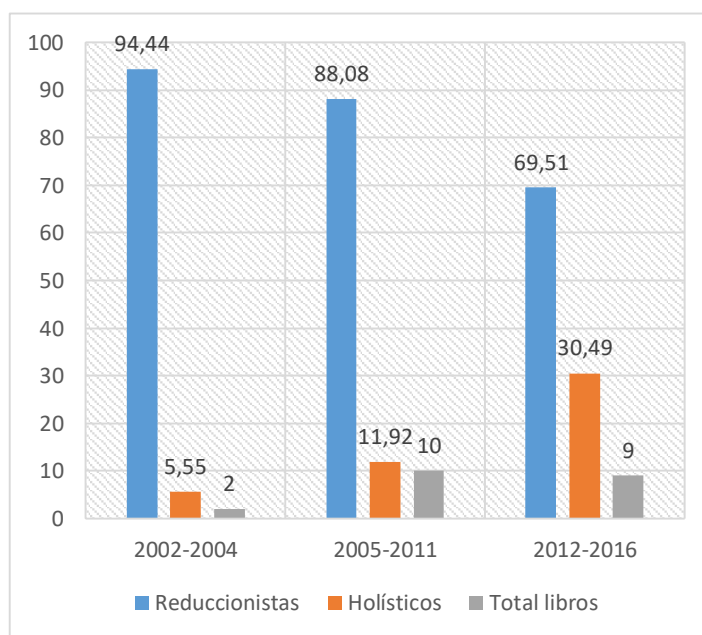


Figura 3.3.9.1.1. Porcentaje de temas holísticos y reduccionistas por franja de tiempo.

Afortunadamente, y a modo de recapitulación, a la vista de los datos obtenidos tras los análisis, observamos una tendencia hacia la disminución del enfoque reduccionista y un aumento del enfoque holístico del Desarrollo Sostenible en los libros de texto con el paso de los años, sea cual sea el curso al que pertenezcan.

## 3.4 Leyes educativas y desarrollo sostenible

Las leyes educativas son la espina dorsal de la divulgación de buenas prácticas, tanto en relación con el medio ambiente como con uno mismo y los demás. Los docentes deben cumplirlas para realizar su trabajo, de ahí la importancia de la presencia del DS en la ley. Por ello, en el presente apartado analizaremos la contribución al desarrollo sostenible de cada ley educativa vigente

durante la DEDS (2005-2014) en todo el currículum en general, haciendo énfasis en la asignatura de ciencias naturales y biología y geología.

- LOGSE de 1990 a 2006. Abarcó 2 años de la DEDS.
- LOE de 2006 a 2013. Es la ley educativa que más influencia ha tenido sobre la DEDS, ya que estuvo vigente 7 de los 9 años de DEDS.
- LOMCE 2013-2020. La que menos influencia tuvo en la década, ya que entró en vigor finalizando 2013. La DEDS se dio por finalizada en 2014.

Tras realizar un análisis de la presencia del concepto DS tanto en las disposiciones generales de la ley, como en los currículos de la ESO y Bachillerato de la Comunidad de Madrid, hemos elaborado una serie de gráficas, para poder visualizar los resultados de una forma mucho más sencilla.

### 3.4.1 Presencia de términos relacionados con el desarrollo sostenible por ley educativa

En la figura 3.4.1.1 observamos el número de veces que aparece el término desarrollo sostenible, sostenibilidad, gestión sostenible o desarrollo humano sostenible, en la ley correspondiente.



En las disposiciones generales de la LOGSE, no se menciona el desarrollo sostenible ni ningún concepto relacionado con él.

*Figura 3.4.1.1 Número de veces que aparecen términos relacionados con el Desarrollo Sostenible en las leyes educativas analizadas. Siendo DG, disposiciones generales de la ley; ESO, ordenación y currículum de la ESO; BACH, ordenación y currículum de Bachillerato; Total, la suma de todas las veces que aparecen estos términos a lo largo de todas las leyes educativas.*

De igual modo ocurre en el currículum de la ESO. Ninguna de las asignaturas que se incluyen menciona ningún concepto similar.

Por otra parte, en el currículo de Bachillerato sí podemos encontrar el concepto Desarrollo Sostenible. Concretamente en la asignatura de Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente, contenido 5:

“5. Medio ambiente y desarrollo sostenible.

Los problemas ambientales y sus repercusiones políticas, económicas y sociales. Salud ambiental y calidad de vida. El modelo «conservacionista y el del desarrollo sostenible».”

Y en el criterio 10:

“10. Diferenciar ante un problema ambiental los argumentos del modelo «conservacionista» y los del «desarrollo sostenible».”

Por su parte en la LOE aumenta el número de veces que menciona dicho término o uno similar. Cabe destacar que los ODM estaban en pleno apogeo, en la época en la que entró en vigor esta ley, por lo que es posible que la repercusión internacional de dichos objetivos estuviera relacionada con la inclusión en el currículo de ESO y Bachillerato, de contenidos afines.

Observamos que en la ESO (16) se menciona en tres ocasiones más que en bachillerato (13), aunque no debemos olvidar que la ESO son 4 cursos y bachillerato son 2. Por lo tanto, de media, se mencionaría más en el currículo de bachiller (6.5 veces por curso de media) que en el de la ESO (4 veces por curso de media).

Debemos volver a señalar que en nuestro análisis no hemos acotado la búsqueda a las asignaturas de ciencias naturales y biología y geología, sino que hemos tenido en cuenta todo el currículo.

En el caso de la LOMCE, también se observa un aumento de la cantidad de veces que se mencionan conceptos relacionados con el DS en el currículo. Una vez más que en la LOE en disposiciones generales, 7 veces más en la ESO y 7 más en bachillerato.

A la vista de los resultados, podemos afirmar que, efectivamente, ha aumentado la presencia del DS en el currículo escolar a lo largo de los años, pasando de mencionar el DS 0 veces en la ESO en la LOGSE, a mencionarlo 23, en la LOMCE. Resultados que concuerdan con las afirmaciones realizadas por la UNESCO (2017; 2014) que afirma que las políticas de desarrollo sostenible y de educación cada día se encuentran más coordinadas y que ha aumentado en el mundo y a lo largo de los años la presencia de la DS en los planes de estudio de enseñanza secundaria a lo largo de los años en el mundo (UNESCO, 2017).

#### 3.4.2 Desarrollo Sostenible por asignaturas

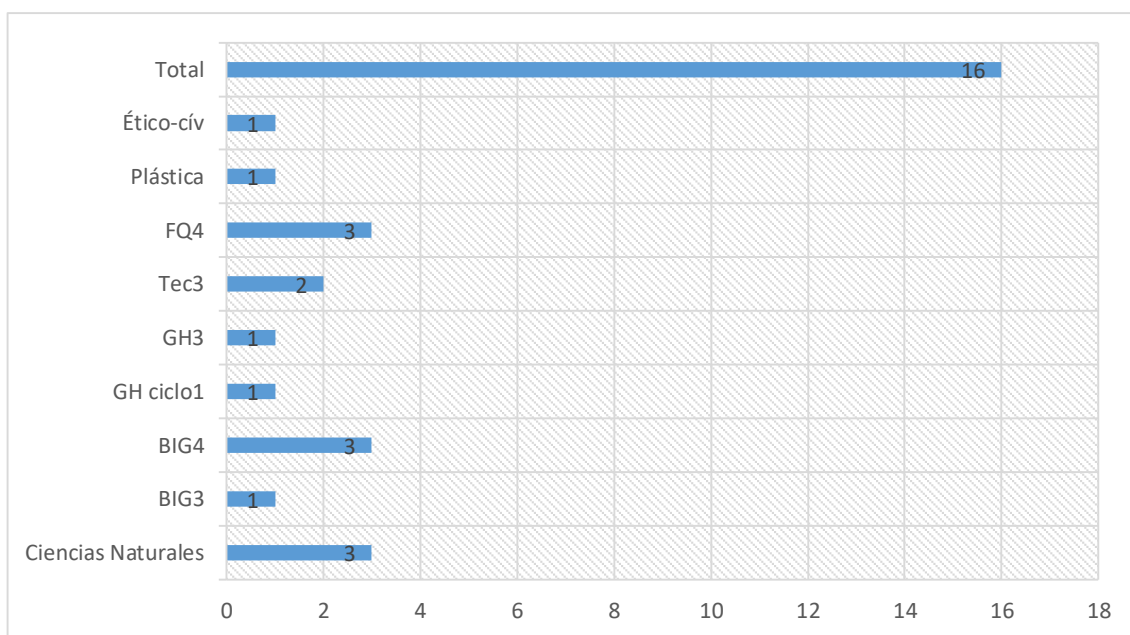
Para conocer en qué asignaturas se trabaja el desarrollo sostenible como concepto se ha hecho un análisis de la ordenación y el currículo de la ESO y Bachillerato de las leyes LOE y LOMCE. Hemos descartado este análisis en la LOGSE ya que solo se mencionaba dos veces en bachillerato, como ya se ha expuesto en anteriores apartados.

Comenzaremos por la exposición de los resultados derivados del análisis de la ordenación y currículo de la LOE.

#### *LOE*

Como podemos observar en la figura 3.4.2.1, dentro del bloque de las asignaturas de ciencias naturales y biología y geología en la ESO tenemos:

- Ciencias naturales, en la que aparecen términos relacionados con el DS 3 veces.
- Biología y geología de 3º de la ESO (1 vez).
- Biología y geología de 4º de la ESO (3 veces).



*Figura 3.4.2.1 Número de veces que aparecen términos relacionados con el Desarrollo Sostenible en las asignaturas de la ESO en el currículo de la LOE. Siendo Ético-cív, educación ético-cívica; Plástica, educación plástica y visual; FQ4, física y química de 4º de la ESO; Tec3, tecnología de 3º de la ESO; GH3, geografía e historia de 3º de la ESO; GH ciclo 1, primer ciclo de geografía e historia; BIG 4, biología y geología de 4º de la ESO; BIG 3, biología y geología de 3º de la ESO; Ciencias Naturales, ciencias naturales de 1º y 2º de la ESO.*

En el resto de asignaturas STEM encontramos que en:

- Tecnología de 3º de la ESO se menciona 2 veces.
- En Física y química de 4º de la ESO, hasta en 3 ocasiones.

En asignaturas de ciencias sociales y asignaturas de artes plásticas:

- Primer ciclo de geografía-historia, 1 vez.
- En Geografía e Historia de 3º de la ESO, 1 vez.
- En plástica, 1 vez.
- En Educación Ético-cívica (1 vez).

Por lo tanto, podemos observar que aumenta drásticamente el número de veces que aparecen conceptos relacionados con el DS en la ESO con respecto a la LOMCE (0 veces), siendo una

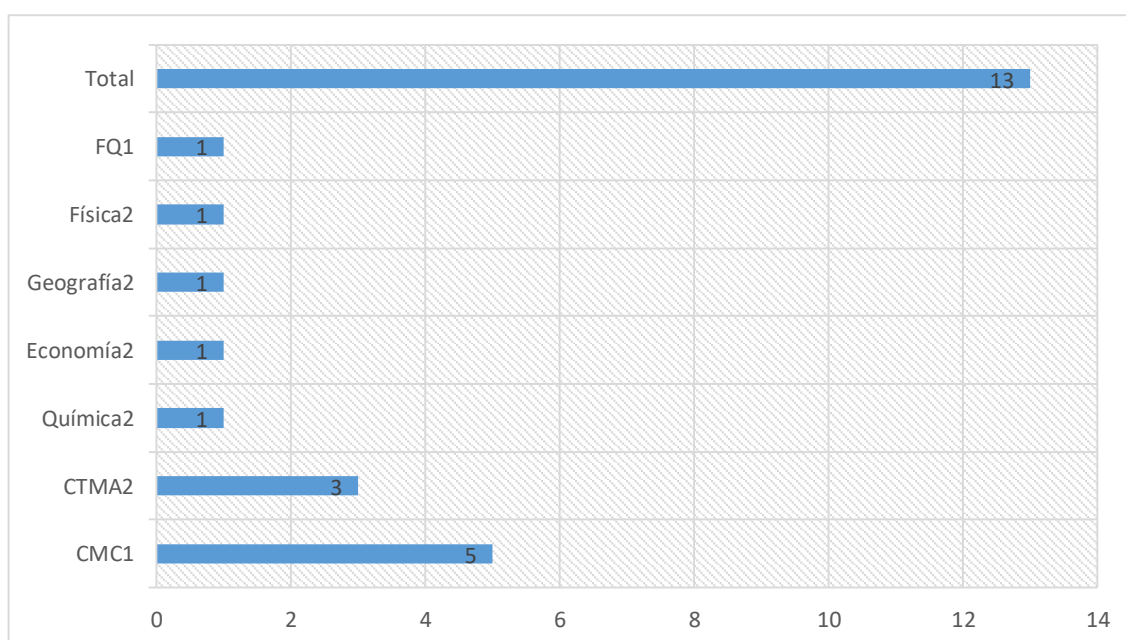


asignatura especialmente importante la de biología y geología (y ciencias naturales) con un total de 7 menciones.

No obstante, al ser 4º de la ESO una asignatura optativa, todo el alumnado escucharía la mención de términos relacionados con el desarrollo sostenible en 4 ocasiones en la asignatura de biología y geología y ciencias naturales y un total de 10 veces entre todas las asignaturas obligatorias hasta 4º de la ESO.

A partir de 3º de la ESO e incluyendo bachillerato (figura 3.4.2.2), solo encontramos 2 asignaturas obligatorias en las que se mencione el desarrollo sostenible:

- Educación ético cívica, 1 vez.
- Ciencias para el Mundo Contemporáneo, 5 veces.



*Figura 3.4.2.2 Número de veces que aparecen términos relacionados con el Desarrollo Sostenible en las asignaturas de Bachillerato en el currículo de la LOE. Siendo FQ1, física y química de 1º de Bachillerato; Física2, física de 2º de Bachillerato; Geografía2, geografía de 2º de Bachillerato; Economía2, economía de 2º de Bachillerato; Química2, química de 2º de Bachillerato; CTMA2, ciencias de la Tierra y el medio ambiente de 2º de Bachillerato; CMC1, ciencias para el mundo contemporáneo de 1º de Bachillerato.*

El resto de asignaturas en las que se mencionan conceptos directamente relacionados con el Desarrollo Sostenible, son optativas.

También se comentan conceptos relacionados con el DS en las asignaturas de ciencias sociales y artísticas, lo cual es importante, ya que debe tratarse desde diferentes perspectivas.

Podemos apreciar mejor estas diferencias en la gráfica comparativa siguiente (figura 3.4.2.3):

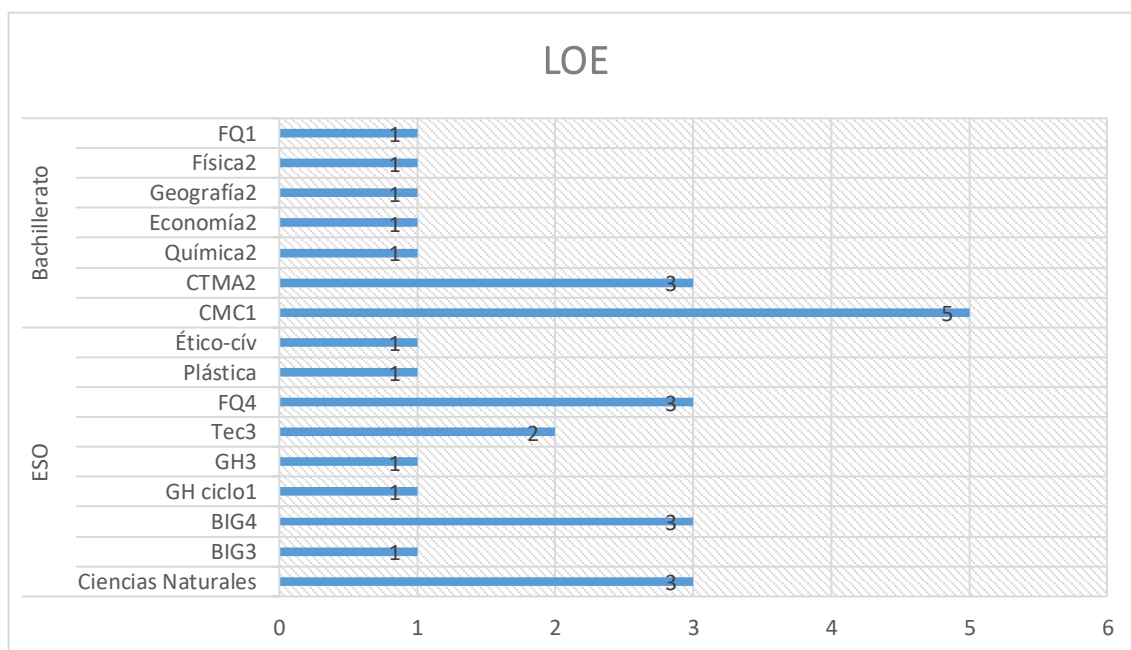
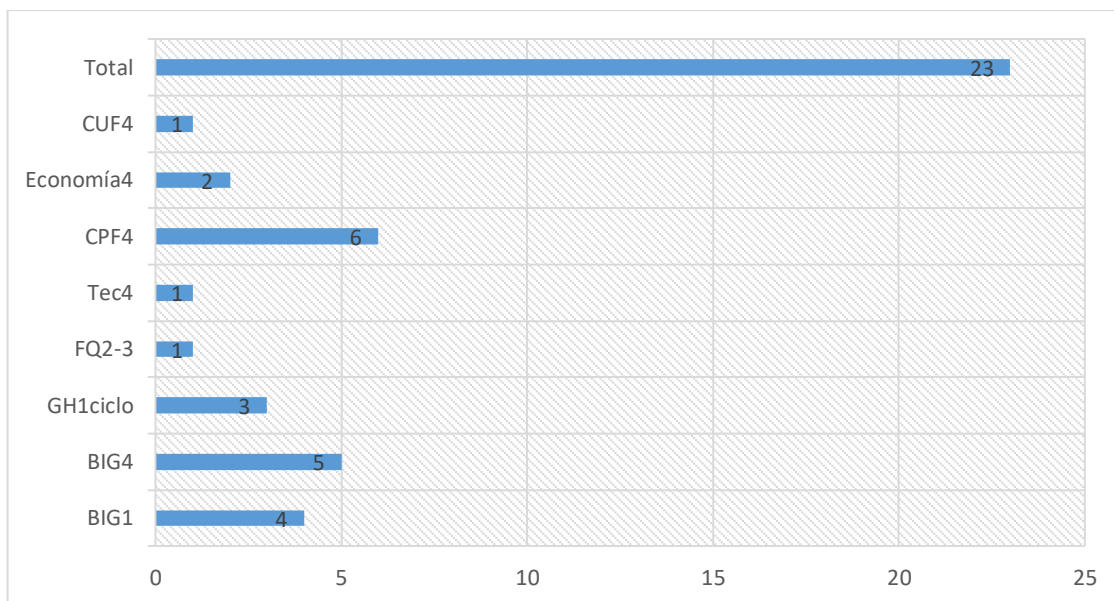


Figura 3.4.2.3. Comparativa entre las asignaturas que trabajan el DS en la ESO y Bachillerato en la LOE.

Los conceptos relacionados con el Desarrollo Sostenible son mencionados en un total de 29 ocasiones. Observamos que la asignatura en la que más se menciona es en CMC (ciencias para el mundo contemporáneo), lo cual es muy importante dado que era una asignatura obligatoria para todas las opciones de bachillerato. Esta asignatura proporcionaba un mínimo de conocimiento científico general, algo fundamental para comprender el mundo que nos rodea y todos los conceptos que se incluyen en el primer apartado del marco teórico de la presente tesis, entre otros conceptos relacionados con la ciencia y los descubrimientos científicos en general.

#### LOMCE

En la ley que estaba en vigor durante la realización de la tesis, los resultados que hemos obtenido en el análisis llevado a cabo han sido los siguientes (figura 3.4.2.4):

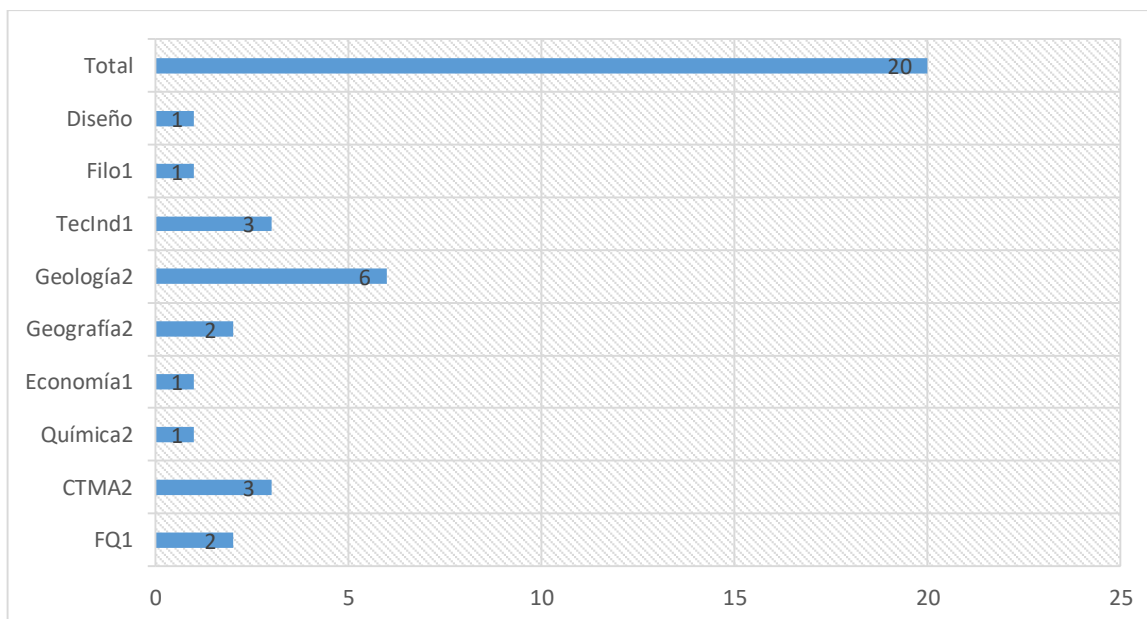


*Figura 3.4.3.4. Número de veces que aparecen términos relacionados con el Desarrollo Sostenible en las asignaturas de la ESO en el currículo de la LOMCE. Siendo CUF4, cultura científica de 4º de la ESO; Economía4, economía de 4º de la ESO; CPF4, ciencias aplicadas a las actividad profesional de 4º de la ESO; FQ2-3, física y química de 2 y 3º de la ESO; Tec4, tecnología de 4º de la ESO; GH1ciclo, primer ciclo de geografía e historia; BIG 4, biología y geología de 4º de la ESO; BIG 1, biología y geología de 1º de la ESO.*

En el caso de la ESO en la LOMCE, observamos un patrón similar en la asignatura de biología y geología. Se mencionan conceptos relacionados con el DS (entre contenidos, presentación de la asignatura, criterios y estándares) en:

- Biología y geología de 1º de la ESO, en 4 ocasiones.
- Biología y geología de 4º de la ESO, en 5 ocasiones.

Cabe comentar, además, que en esta ley desaparecen las menciones al DS que se realizaba en el curso 3º de la ESO para la misma asignatura.



*Figura 3.4.2.5. Número de veces que aparecen términos relacionados con el Desarrollo Sostenible en las asignaturas de Bachillerato en el currículo de la LOMCE. Siendo FQ1, física y química de 1º de Bachillerato; Diseño, diseño de 2º de Bachillerato; Geografía2, geografía de 2º de Bachillerato; Economía1, economía de 1º de Bachillerato; Química2, química de 2º de Bachillerato; CTMA2, ciencias de la Tierra y el medio ambiente de 2º de Bachillerato; Filo1, filosofía de 1º de Bachillerato; TecInd1. Tecnología industrial de 1º de Bachillerato; Geología2, geología de 2º de Bachillerato.*

En el caso de las asignaturas de cursos superiores (bachillerato), observamos (figura 3.4.2.5) que los términos relacionados con el desarrollo sostenible, únicamente se mencionan, salvo en filosofía de primero de bachillerato, en asignaturas optativas o propias de la modalidad, no dándose en ninguna asignatura obligatoria que deban cursar todos los estudiantes. Podemos apreciar mejor las diferencias entre ambas etapas en la siguiente figura:

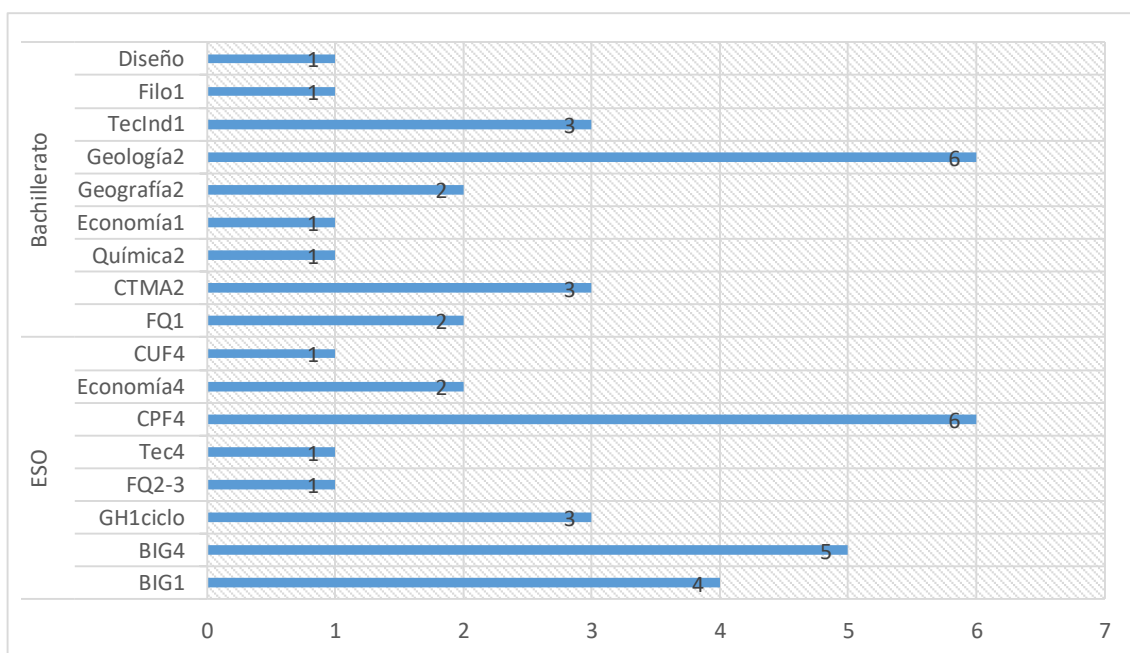


Figura 3.4.2.6. Comparativa entre las asignaturas que trabajan el DS en la ESO y Bachillerato en la LOMCE.

### 3.4.3 LOMLOE

Finalmente, no podemos dejar de mencionar el proyecto de ley educativa LOMLOE. Aunque en el momento de realización de la presente tesis aún no ha sido aprobada y no se encuentran publicados los reales decretos que presentan la ordenación de los currículos de la ESO y Bachillerato. Hemos realizado un análisis de las disposiciones generales para compararlo con las anteriores leyes y comprobar si se han integrado, aún más, los conceptos relacionados con el DS.

En las disposiciones generales, que es lo que está publicado a la fecha de finalización de la presente tesis (23/02/2020), en el apartado de exposición de motivos, encontramos que la ley hace alusión a la Agenda 2030 y al desarrollo sostenible:

“En cuarto lugar, reconoce la importancia de atender al desarrollo sostenible de acuerdo con lo establecido en la Agenda 2030. Así, la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial ha de incardinarse en los planes y programas educativos de la totalidad de la enseñanza obligatoria, incorporando los conocimientos, capacidades, valores y actitudes que necesitan todas las personas para vivir una vida fructífera, adoptar decisiones fundamentadas y asumir un papel activo –tanto en el ámbito local como mundial- a la hora de afrontar y resolver los problemas comunes a todos los ciudadanos del mundo. La educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial incluye la educación para la paz y los derechos humanos, la educación intercultural y la educación para la transición ecológica y la comprensión internacional.”

Particularmente el artículo 25 de la ley que se modifica (LOE) incluye que, en la organización del 4º curso de la ESO:

“7. En algún curso de la etapa todos los alumnos y alumnas cursarán la materia de Educación en Valores cívicos y éticos. En dicha materia, que prestará especial atención a la reflexión ética, se incluirán contenidos referidos al conocimiento y respeto de los Derechos Humanos y de la Infancia, a los recogidos en la Constitución española, a la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial, a la igualdad entre hombres y mujeres y al valor del respeto a la diversidad, fomentando el espíritu crítico y la cultura de paz y no violencia.”

También se incluye en la nueva redacción de los contenidos de la ley los relativos a la formación profesional.

Además, en la disposición adicional cuarta del presente proyecto de ley, se hace alusión al objetivo número 4 de los ODS:

“El Gobierno, en colaboración con las Administraciones educativas, desarrollará un plan para que, en el plazo de diez años, de acuerdo con el artículo 24.2.e) de la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas y en cumplimiento del cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, los centros ordinarios cuenten con los recursos necesarios para poder atender en las mejores condiciones al alumnado con discapacidad.”

Y, en concreto, en la disposición adicional sexta encontramos un apartado exclusivamente dedicado a la EDS:

“Disposición adicional sexta. Educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial. Tal como se establece en el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible y en la Agenda 2030, la educación para el desarrollo sostenible y para la ciudadanía mundial se tendrá en cuenta en los procesos de formación del profesorado y en el acceso a la función docente. De acuerdo con lo anterior, para el año 2022 los conocimientos y destrezas relativos a la educación para el desarrollo sostenible habrán sido incorporados al sistema de acceso a la función docente. Asimismo, en 2025 todo el personal docente de la enseñanza obligatoria habrá recibido cualificación en las metas establecidas en la Agenda 2030.”

Finalmente, no debemos olvidar que no son solo los contenidos expuestos en las leyes los que llevan al alumnado a adquirir una responsabilidad social y ambiental. Las metodologías, la formación docente y los recursos (tanto económicos como de apoyo educativo, material y social) son indispensables para que el alumnado se encuentre en condiciones adecuadas, tanto para su propio desarrollo personal como para que puedan aplicar en su día a día los aprendizajes adquiridos en las aulas. Solo de este modo se podrán adquirir e interiorizar los conocimientos, actitudes y procedimientos necesarios para promover un desarrollo sostenible, a nivel personal, local y global.

## Capítulo 4. Conclusiones

En el presente capítulo expondremos las conclusiones de la tesis.

Nuestra hipótesis de partida era: “Los conceptos propuestos en la DEDS se han incorporado en la educación formal al finalizar la misma”. En el capítulo sobre metodología, elaboramos una serie de objetivos, y diseñamos los estudios necesarios para poder aceptar o rechazar la hipótesis.

Una vez analizados todos los datos recopilados, hemos llegado a las siguientes conclusiones que englobaremos por objetivos.

**Objetivo 1. En relación al estudio de los conocimientos y actitudes, del alumnado y del profesorado del área de ciencias, en cuanto al desarrollo sostenible.** La muestra de alumnado y profesorado no era muy amplia, sin embargo nos sirvió para apoyar nuestra investigación sobre los conocimientos y actitudes del alumnado y del profesorado, al considerar que, para que haya sido efectiva al 100% la DEDS, la totalidad del alumnado y del profesorado encuestado, deberían presentar ciertos conocimientos mínimos correspondientes con su nivel.

Las conclusiones obtenidas sobre el objetivo número 1 las desgranaremos por categorías, siendo estas:

- Alumnado
  
- Profesorado

### 4.1 Alumnado



Tras el análisis de los resultados, hemos establecido los siguientes hechos:

- La mayor parte del alumnado encuestado perteneciente a los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO, se encuentra dentro del intervalo “aceptable” en relación a sus conocimientos, actitudes y procedimientos, relacionados con el DS incluidos en el cuestionario cumplimentado. No existen diferencias significativas entre las respuestas dadas por chicos y chicas.
- Menos de la mitad de los estudiantes encuestados afirman haber escuchado, en algún momento de su vida, el término Desarrollo Sostenible.
- Por lo tanto, al menos en los ítems que refleja el cuestionario propuesto al alumnado, la mayor parte de los estudiantes que respondieron a la encuesta (74'6%) presenta un grado aceptable de sensibilidad, en conceptos relacionados con la reducción de las desigualdades, cuidado del entorno natural o conocimiento del cambio climático, entre otros. Todo ello, aunque no conozca el término DS o no sepa definirlo como tal.
- El alumnado encuestado, en general, no es capaz de definir correctamente y de forma completa el término desarrollo sostenible (un 98%). Sin embargo, el no conocer el término no significa que el alumnado no muestre un grado aceptable de sensibilidad a las situaciones relacionadas con el término, como las que se han mencionado anteriormente.
- No existen diferencias significativas en cuanto al conocimiento del DS, o el tipo de definición de DS, y el curso en el que se encuentra el alumnado participante. Sin embargo, sí que obtenemos diferencias significativas en relación a la puntuación obtenida en el índice CAPDS, siendo muy superior en el curso 3º de la ESO.

A partir de estos hechos hemos concluido que, aunque la distribución de las personas que conocen el término DS, y que pueden definirlo sea similar en cada curso, vemos que el alumnado del curso 3º de la ESO presenta una mejor interiorización de conceptos relacionados con el DS, pese a que desconozcan su significado concreto. Esto puede darse por diversos motivos, como por ejemplo, la madurez del alumnado o los conocimientos acumulados a lo largo de los cursos, entre otros. No obstante, al no ser el estudio de estos motivos el objeto de nuestra tesis, no podemos ofrecer una respuesta validada. Por otra parte, cabría esperar que el curso 1º de la ESO fuese el que menor puntuación obtuviese en el índice, por ser el primero de los cursos de la ESO, sin embargo es el curso segundo de la ESO el que presenta una menor puntuación, por lo tanto no podemos afirmar que exista una progresión en la sensibilización sobre DS a lo largo de los cursos.

En relación a la titularidad del centro y el índice obtenido, observamos que hay una diferencia significativa entre la puntuación media de los centros privados y la puntuación media de los centros públicos, siendo la primera muy superior. Así pues, concluimos que la titularidad del centro sí influye en la puntuación obtenida en el estudio realizado en la presente tesis. No obstante, en este caso deberían analizarse más variables como:

- Los recursos materiales con los que cuentan los centros encuestados.
- El ratio de alumnado, por aula, que presenta cada uno de los centros educativos participantes.
- La presencia de co-tutorías en los cursos, o docencias compartidas.
- El nivel socioeconómico y académico de las familias.
- La situación familiar y personal.
- El apoyo académico extraescolar que pueda ofrecérsele al alumnado.

- Conductas disruptivas y gestión de la convivencia.
- Saturación del departamento de orientación.
- Presencia de profesionales de la salud mental, y trabajo social, en el centro educativo.

Por lo tanto, seremos prudentes en nuestra conclusión y afirmaremos, simplemente, que de los centros educativos participantes, en este caso, la titularidad centro privado implica, una mayor puntuación media.

Es importante conocer el porqué de esta situación ya que, el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje depende de diversos factores, como los anteriormente mencionados, y no solo de la presencia o no de contenidos incluidos en el currículo, en este caso los relacionados con el DS (o cualquier otro tema del que se quiera conocer el grado de interiorización entre el estudiantado). Conociendo esos factores, se pueden implementar medidas que reduzcan las brechas existentes en diferentes contextos educativos, haciendo que la escuela sea, efectivamente, un elemento igualador y compensador de las desigualdades sociales.

Además de los hechos anteriormente señalados, también hemos encontrado que:

- El alumnado que más puntuación obtiene en nuestro índice CAPDS es, también, el que más probabilidades tiene de conocer el término desarrollo sostenible, y definirlo adecuadamente, según nuestros resultados. Sin embargo no podemos establecer una causalidad.
- La nota media obtenida en el curso anterior, está directamente relacionada con la puntuación del índice CAPDS.

Por lo tanto, podemos establecer un vínculo directo entre el éxito académico y la sensibilidad en temas relacionados con el DS. Así pues, podría ser que el estudiantado encuestado, de los

cursos de la muestra que mejor asimila los conocimientos, generalmente, presenta una mejor disposición hacia el DS y sus temas relacionados. No obstante también podría ocurrir que este alumnado interioriza mejor los conocimientos, entre ellos los relacionados con el DS. Nuestras conclusiones coinciden con las obtenidas por Laurie, Noyorama-Tarumi, Mckeown y Hopkins (2016) en su estudio “Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: A synthesis of research”, en las cuales, la EDS contribuye a una mejora en las notas obtenidas en las pruebas de evaluación y contribuye al logro de los resultados buscados.

Asimismo, las actividades realizadas en el aula que mayor impacto positivo tienen en el índice CAPDS, son la elaboración de proyectos y los trabajos en equipo. Por lo tanto, estas dos metodologías bien ejecutadas, pueden servir de vehículo para desarrollar conceptos sobre DS y derivados en las aulas, lo cual coincide con las indicaciones propuestas desde la UNESCO.

Otro de los datos que hemos extraído de nuestra investigación, es que los problemas más importantes del mundo, según el alumnado encuestado, guardan relación con conceptos relacionados con el desarrollo sostenible, siendo los más mencionados aquellos estrechamente vinculados al entorno natural (cambio climático, contaminación, destrucción del medio ambiente). En segundo lugar, los más mencionados son aquellos relacionados con las desigualdades sociales y, tras ellos, los conflictos armados. Son problemáticas que, en general, coinciden con las opiniones de jóvenes de todo el mundo, según un estudio del World Economic Forum en 2017. En ambos estudios, se sitúa la destrucción de la naturaleza y el cambio climático, como los problemas más graves que nos están afectando a nivel global.

Es interesante cómo las preocupaciones de la juventud van encaminadas a situaciones de conservación del medio ambiente, pobreza, desigualdades o conflictos. Esto evidencia que, efectivamente, se pueden trabajar estos temas en el aula desde un punto de vista “glocal”, contextualizando los contenidos para que el alumnado se sienta parte de la solución.

En cuanto a los dos hábitos medidos del alumnado participante:

- a) Las personas que obtienen una puntuación mayor en nuestro índice CAPDS tienden a reciclar con más frecuencia que aquellas que no lo obtienen, por lo tanto podemos establecer un vínculo entre el conocimiento sobre DS y el hábito de reciclar, no pudiendo aventurar cuál es la consecuencia de cuál. Puede ser que las campañas de reciclaje hayan hecho que el alumnado participante se preocupe más por temas concernientes al desarrollo sostenible, o que el hecho de presentar una mayor sensibilidad a temas relacionados con el desarrollo sostenible sea el que propicie este tipo de conductas. No obstante, consideramos que el hecho de reciclar no tiene por qué estar relacionado con el desarrollo sostenible en general, sino exclusivamente con su esfera ambiental.
  
- b) No hay ninguna relación entre el índice CAPDS, y el número de teléfonos móviles que tiene el alumnado. Por lo tanto, concluimos que la interiorización del concepto DS, y sus conceptos relacionados, no es suficiente para que el alumnado presente unos hábitos de consumo electrónicos acorde con la situación planetaria. Es posible que no se debata este tipo de problemática en las aulas o que, pese a mencionarse, la publicidad en relación a este tipo de artículos, provoque que la información proporcionada al alumnado no sea suficiente para que valoren, y evalúen, el impacto del consumo de este tipo de dispositivos, tanto en el medio ambiente como en la sociedad y la economía. Por ello, este particular requeriría una investigación independiente.

No podemos concluir, que una elevada puntuación en el índice CAPDS se traduzca en una práctica sostenible, en el día a día, de los adolescentes encuestados. Así, aunque haya una sensibilización aceptable en relación a conceptos de DS, en la mayoría del alumnado encuestado (79%), esta no es suficiente para conseguir un cambio de hábitos completo y adecuado. Por ello, podemos observar que nuestro alumnado presenta una B-capacidad, acorde al enfoque de las capacidades de Marta Nussbaum (1987), es decir, muestra sensibilidad acerca de temas

relacionados con el DS pero no una I-capacidad, que hace que pueda realizar acciones enfocadas al DS.

En cuanto a la fuente de información sobre DS, podemos concluir que las aulas son una fuente de información fundamental, para aumentar el conocimiento sobre desarrollo sostenible entre el alumnado. No obstante, aunque en nuestra encuesta las aulas sean el lugar que más información sobre DS divulga, contrastando con los datos del informe Endesa (2016), observamos que no se indica en ningún momento al profesorado como fuente de información veraz. Además, el 46% de las personas encuestadas en dicho informe considera que son insuficientes los contenidos medioambientales que se imparten en la escuela.

En definitiva, para que el alumnado adquiera unos conocimientos que le permitan actuar de forma responsable acorde a su contexto personal, local y global, y que esta actuación repercuta de manera positiva, se pueden llevar a cabo diferentes estrategias que faciliten la adquisición de estos conocimientos.

Por ejemplo, la ejecución de proyectos y trabajos en equipo, ya que son las metodologías que más relación presentan con el índice CAPDS, sin olvidar otras estrategias. También tratar de mejorar el rendimiento real del alumnado, ya que, a mayor nota media, mayor puntuación del índice obtenido. Además, es importante que se integren aprendizajes relacionados con el consumo responsable a todos los niveles, no solamente en relación al reciclaje de residuos, sino en relación a la compra de productos cuya cadena de extracción y producción deterioran el entorno, y atentan contra los derechos laborales (y humanos en algunas ocasiones) de las personas que trabajan en ella.

Así pues, aunque el índice sea positivo y se obtenga una nota media relativamente alta, se deben incluir aún muchos temas vinculados con la relación economía-sociedad-ambiente, para conseguir una materialización de los conceptos impartidos relacionados con el DS. Somos

conscientes de que solo desde las aulas, no vamos a conseguir un cambio radical y rápido sin el apoyo de otros actores como la política, la sociedad en su conjunto, o los medios de comunicación. No obstante, consideramos que se está realizando un cambio paulatino en el hacer de las personas, especialmente las más jóvenes, que serán la sociedad del futuro. Ellos y ellas, proporcionarán más apoyos a la escuela con su saber hacer y su ejemplo.

## 4.2 Profesorado

Basándonos en los resultados obtenidos concluimos que la formación del profesorado, en relación al desarrollo sostenible, es crucial para que este colectivo adquiriera los conocimientos necesarios para incluirlos en sus clases (por ejemplo los ODS y la economía circular), o conozca iniciativas para promoverlo en las aulas (como la EDS). Cuanto más formado esté el profesorado en relación al DS, mejores estrategias podrá utilizar, para acompañar al alumnado en la transición a unos nuevos hábitos y conceptos del mundo y sus relaciones.

En relación a la ciudadanía responsable, observamos que la mayor parte del profesorado encuestado (74,6%) considera que el alumnado, al terminar la ESO, no está preparado para ejercer dicha ciudadanía responsable. Algunos de los motivos que esgrimen, y que se repiten con más frecuencia, son:

- Que el nivel educativo al finalizar la etapa es bajo.
- El entorno y las familias.
- La madurez.

No debemos olvidar, que este porcentaje representa la percepción del profesorado, que no tiene, necesariamente, por qué corresponderse con la realidad. Habría que desarrollar un estudio que verificase, si efectivamente, el alumnado termina la ESO habiendo cumplido los objetivos de etapa y ejerciendo un comportamiento responsable.

Por su parte, los docentes explican que hay ciertos problemas que les impiden desarrollar su labor de forma óptima, siendo los problemas más mencionados: comportamiento del alumnado, carga de trabajo, deficiencia de recursos y ratios elevadas.

La labor docente es fundamental para que el alumnado adquiera los conocimientos, actitudes y procedimientos, no solo en pos de un desarrollo sostenible, sino para su propio desarrollo personal, tal y como se menciona en el informe de la ONU "Shaping the future we want" (Buckler & Creech, 2014). Por ello, es necesario formar al profesorado en estos términos, en contenidos sobre DS y EC, ya que, según nuestros datos, la formación específica en DS es crucial para que el profesorado conozca nuevos conceptos y estrategias, para contribuir al DS desde las aulas. También es prudente formar, en cómo preparar y ejecutar proyectos educativos, y cómo fomentar el trabajo en equipo y, al mismo tiempo, facilitar la puesta en marcha de dichas metodologías, ya que a la vista de los resultados, son las dos metodologías que mejor contribuyen a los conocimientos sobre DS (aunque, por supuesto, no serán las únicas). Sin embargo, el profesorado no puede desempeñar estas labores de manera adecuada si su entorno de trabajo no se lo permite, y si sus opiniones sobre los proyectos son positivas, pero a la vez considera complicada su aplicación.

Concluimos también, que para que la calidad educativa sea óptima, se debe trabajar para mejorar la gestión del comportamiento y la convivencia en los centros educativos, ya sea mediante comisiones destinadas para tal fin, la inclusión de equipos de salud mental en los centros educativos, o una combinación de ambas. A su vez, se debe dotar a los centros educativos de material suficiente (especialmente relacionado con las TIC). Por otro lado, conviene disminuir la burocratización de la enseñanza, o hacerla más eficiente. Además, uno de los objetivos más reclamados por la comunidad docente, que también se refleja en nuestros datos y que es imperativo mejorar, es la disminución de la ratio alumnado-docente.



### 4.3 Libros de texto

**Objetivo 2. En relación al estudio de los contenidos de los libros de texto, y las leyes educativas vigentes durante el periodo 2004-2015, y su relación con los ODS y el DS, obtenemos diferentes conclusiones en función del objeto de análisis.**

Las conclusiones obtenidas sobre el objetivo número 2, las desgaremos por categorías, siendo estas:

- Libros de texto
  
- Leyes educativas

Acercas del análisis de los libros de texto, hemos obtenido los siguientes datos:

- El curso en el que se tratan, de media, más ODS y con mayor profundidad es el curso 3º de la ESO, situándose 1º de la ESO en segundo lugar y 2º de la ESO en último lugar. Estos resultados coinciden con las medias obtenidas en el índice CAPDS del alumnado, al igual que con el parámetro “frecuencia de aparición del término DS”, siendo 3º de la ESO el curso en el que más se menciona en los libros de texto, y 2º de la ESO, el que menos.
- Estos resultados no coinciden con la distribución de las puntuaciones del índice CAPDS en los cursos 1º, 2º y 3º de la ESO (Tabla 4.3.2.1). Solamente encontramos una coincidencia en 2º de la ESO, siendo el curso que menos puntuación obtiene de media y en cuyos libros de texto se trabajan menos ODS de media.
- En el caso de las actividades relacionadas con el DS, observamos que 3º de la ESO es el único en el que encontramos una coincidencia clara con las puntuaciones CAPDS, siendo el curso con mayor índice, y con mayor número de actividades relacionadas con el DS.

- Sin embargo, en el resto de parámetros (índice CAPDS y frecuencia de aparición del DS) sí encontramos una coincidencia en la distribución de las puntuaciones, siendo 2º de la ESO el curso que peores resultados obtiene, desde el punto de vista de nuestra tesis, y 3º de la ESO el curso que mejores resultados obtiene.

Curso/media	Índice CAPDS	ODS Libros	Tipo de tratamiento (1 positivo, 2, negativo)	Frecuencia de aparición del término DS (1 sí, 0, no)	Actividades DS (%)
1º ESO	,5524	11,33	1,67	0,5	6,29
2º ESO	,4318	8,14	1,86	0,29	6,57
3º ESO	,7310	9,75	1,63	0,75	17,17

*Tabla 4.3.2.1. Comparativa entre diferentes parámetros distribuidos por nivel educativo.*

- Tras realizar un análisis de los resultados, observamos que la inclusión de los contenidos relacionados con el DS no ha aumentado con el paso de la década. El periodo en el que se tratan más ODS, de media, es el periodo 2005-2011, coincidiendo con la primera mitad de la DEDS.
- En cuanto al enfoque, la mayor parte de los libros de texto analizados presenta un enfoque negativo sobre el DS.
- En este caso, podemos apreciar que los libros de texto, con un enfoque más negativo, son los correspondientes al curso 2º de la ESO, seguidos de los de primero de la ESO. Por otro lado los de 3º de la ESO son los que presentan un enfoque más proclive al DS, lo cual coincide con el curso que mejores resultados presenta en relación al DS.
- El enfoque va siendo más positivo, conforme avanzan los años de edición de los libros de texto analizados (tabla 4.2.3.1).

2002-2004	2005-2011	2012-2016
2	1,9	1,44

*Tabla 4.2.3.1. Evolución del enfoque por periodo. Siendo 2, negativo y 1, positivo.*

Por lo tanto concluimos que, con el paso del tiempo, los temas relacionados con el DS se tratan con mayor profundidad y usando un enfoque más proclive a la conservación de la naturaleza, incluyendo contenidos relacionados con la reducción de las desigualdades sociales, la promoción de los derechos humanos y un uso sostenible de las tecnologías e industrias.

También obtuvimos los siguientes resultados derivados de nuestro análisis:

- El término DS solo se menciona en algunos de los libros de texto analizados.
- La presencia o no del término desarrollo sostenible, no va en relación al aumento de cursos.
- Sí hay un aumento progresivo, a lo largo de los años, de la aparición del término desarrollo sostenible en los libros de texto, siendo superior en el último intervalo de tiempo analizado (2012-2016).
- En cuanto a la ubicación de la información sobre DS en los libros de texto analizados, concluimos que, en el caso de que se mencione, según avanzan los años hay un mayor tratamiento del mismo en el cuerpo del texto que en el resto de ubicaciones del libro, como pueden ser las imágenes, la portada, los cuadros al margen o los epígrafes al final del tema.
- En relación a las actividades que se plantean en los libros de texto, generalmente no promueven acciones en favor del DS, o no tratan temas relacionados con dicho concepto y sus contenidos relacionados.

- Sobre la profundidad de los contenidos trabajados, hemos comprobado que el curso en el que los libros de texto tratan más ODS, y con mayor profundidad, es el curso 3º de la ESO. Pudiendo observarse un aumento progresivo del grado de profundidad con el que se trabajan los contenidos relacionados con los ODS, desde el primer curso de la ESO hasta el tercero. Los objetivos más trabajados son aquellos que tienen que ver con la salud, los ecosistemas terrestres, la energía y el clima (cuyas temáticas coinciden con los contenidos marcados por el currículum) y los que menos, aquellos relativos a las desigualdades sociales.

Así, es complicado que el alumnado pueda vincular la degradación medioambiental, con las situaciones de desigualdad social que se viven, y potencialmente se vivirán, en todo el mundo.

Asimismo:

- El número de objetivos que se tratan ha ido aumentando a lo largo de los niveles, siendo superior en el tercer curso de la ESO.
- La mayoría de los temas que se incluyen en los manuales educativos analizados, se tratan de forma reduccionista (80,73% de media). Siendo 1º de la ESO el curso en el que los temas presentan un enfoque más holístico (24,32%). No obstante, sí que observamos una progresión en la forma de trabajar los temas, hacia un punto de vista más holístico a lo largo de los años, pasando en el intervalo 2002-2004 de trabajar el 5,55% de los temas de esta forma a trabajar, en 2012-2016, el 30,49%.

Así pues, como conclusión final en relación a los libros de texto, podemos afirmar que, efectivamente, ha habido una mayor inclusión de temas relacionados con el DS, se trabajan con mayor profundidad, se relacionan mejor entre sí y su enfoque es más holístico, tras la proclamación de la DEDS. Aunque todavía hay un mayor porcentaje reduccionista que holístico, en el trato de los temas relacionados con el DS, esperamos que la progresión del trato de los

temas siga en la línea que hemos plasmado en la presente tesis y, en unos años, poder contar con una totalidad de libros de texto que presenten un enfoque holístico e integrador.

En cualquier caso, como hemos mencionado anteriormente, no es de extrañar que la sociedad en su conjunto, y el alumnado encuestado en particular, no muestre en su totalidad una puntuación “muy positiva” en su sensibilidad a temas vinculados al DS, y no muestre una totalidad de buenas prácticas vinculadas al mismo. Es muy probable que esto se deba, entre otras cosas, al amplio porcentaje de libros de texto que presentan un enfoque negativo relacionado con el Desarrollo Sostenible. Ya que, como hemos visto, el libro de texto es uno de los recursos más utilizados en el aula, según los propios estudiantes encuestados.

Por ello, se hace necesaria una revisión de la forma de trabajar los contenidos relacionados con DS en los libros de texto, o en los manuales, que se utilicen de apoyo en las aulas.

#### 4.4 Leyes educativas

Como hemos podido comprobar, a medida que han ido pasando los años, las leyes educativas han incorporado un mayor número de contenidos y estándares relacionados con el DS. Por lo tanto, concluimos que los gobiernos cada vez son más conscientes de la necesidad de impartir estos contenidos en las aulas.

Si bien es cierto que se han incorporado más contenidos y estándares relacionados con el DS, en los cursos obligatorios se trabajan menos conceptos de este tipo, por curso, que en los no obligatorios.

En las asignaturas de ciencias es donde más presencia curricular tiene el DS, lo que podría llevar a pensar, erróneamente, que solo tiene que ver con el medio ambiente y el entorno natural. Por ello, debería incluirse también en asignaturas de la rama de ciencias sociales y humanidades, ya que muchos de los ODS se enmarcan en estas disciplinas.

No podemos olvidar, que la calidad educativa no depende solo de los contenidos que se imparten, sino de los recursos, tanto humanos como materiales, formación del profesorado, ratios, atención a la diversidad, calidad de la evaluación y gestión de la convivencia entre otros.

El aumento progresivo, a lo largo de los años, de los contenidos relacionados con DS en los currículos escolares de secundaria, ha impactado de manera positiva sobre el conocimiento de la población en general, acerca de este tema. Sin embargo, no se conseguirá un progreso verdaderamente significativo, si no se modifican otros factores en las futuras leyes educativas, como los mencionados anteriormente. La educación pública es un elemento de equiparación social, por lo tanto, para evitar las desigualdades en todos los ámbitos, y que realmente la educación propuesta sea una EDS (no olvidemos que este tipo de educación no solo se basa en los contenidos, si no en la práctica y en la estructura de la misma), se deben contemplar todos los ámbitos de dicha EDS, a la hora de elaborar nuevas leyes.

Por ejemplo, es incompatible con el DS que existan unas aulas de ciertos núcleos poblacionales sobre-ratio, sin recursos suficientes (tanto humanos, en relación al apoyo educativo, como materiales, en relación a las TIC, pabellones, material fungible o de laboratorio) y otros con unas ratios inferiores, que permiten gestionar mucho mejor el aula, con una gran cantidad de recursos, tanto humanos como materiales. En este, caso no estaríamos trabajando el ODS 10, que implica una reducción de las desigualdades, ni adecuadamente el 4, que implica una educación de calidad.

## 4.5 Relación entre los datos obtenidos e interpretación sistémica

### 4.5.1 Relación entre los datos obtenidos

Finalmente, rechazamos, con reservas nuestra hipótesis de partida y afirmamos, con matices, que los conceptos propuestos en la DEDS, no se han incorporado en la educación formal al finalizar la misma. Una vez realizado nuestro análisis del currículo de la ESO, de todas las leyes

educativas que han estado vigentes, en algún momento durante el periodo 2005-2014, hemos constatado un pequeño aumento en el tratamiento de los temas relacionados con el DS en los libros de texto. En los últimos años, además, presentan un enfoque más holístico, junto a una mayor presencia de contenidos, criterios y estándares, relacionados con el DS. Sin embargo, consideramos que no es suficiente para una educación para el desarrollo sostenible de calidad.

Aunque se trabajan algunos contenidos con bastante profundidad, estos no alcanzan para que el alumnado encuestado obtenga en su totalidad una puntuación “Muy positiva” en el índice elaborado, ni para que tome las medidas requeridas en todos los ámbitos de su contexto y contribuya al desarrollo sostenible. Por ello, se debe hacer hincapié, en la educación obligatoria en este particular, de modo que el alumnado salga de la ESO ejerciendo ya una ciudadanía responsable (como viene recogido, por otra parte, en los objetivos de la ley educativa vigente en el momento de realización de esta tesis).

Asimismo, más de la mitad del profesorado de ciencias encuestado desconoce muchos de los conceptos clave sobre DS, como la DEDS, los ODS o la EC. Además, encuentra graves dificultades a la hora de desempeñar su labor (ratios elevadas, falta de recursos, o comportamiento del alumnado) y ciertas estrategias educativas (falta de horas de coordinación, recursos o formación), como el trabajo por proyectos, que es una de las metodologías que propone la UNESCO para promover la EDS.

Debido a esto, pese al aumento de contenidos relacionados con el DS que hemos observado tanto en libros de texto como en leyes educativas, debemos tener en cuenta que, si esos conceptos no se trabajan adecuadamente en el aula, será mucho más complicada la adquisición de los mismos por parte del alumnado.

Además, para que se puedan relacionar contenidos acerca del DS y proponer alternativas, los docentes deben conocerlas en primer lugar y, por ello, son muy necesarias las formaciones de profesorado en horario laboral sobre este tema.

Concluimos también, que la educación para el Desarrollo Sostenible es el vehículo para reforzar los cambios de hábitos y liderar, como colectivo, el camino hacia el mismo. Dicho camino será crucial, a la hora de adaptarnos a las diferentes situaciones que se darán en el futuro, relacionadas con la escasez de recursos y los conflictos resultantes, la contaminación, o los cambios en el clima, entre otros.

#### 4.5.2 Modelo Cualitativo. La Interpretación sistémica

Hemos identificado las principales relaciones entre las variables estudiadas en la presente tesis, para hacer más sencilla la comprensión de los vínculos entre sí y obtener nuevas conclusiones derivadas del análisis de dichos vínculos. Para ello hemos construido un modelo cualitativo. Así pues, ponemos de relieve que el problema al que se refiere la presente tesis no se puede solucionar nunca con medidas aisladas. Por el contrario, se requiere una observación del sistema en su conjunto, y, particularmente, los bucles de retroalimentación que se generan en su interior. De esta manera, el modelo que hemos elaborado permite observar, de una forma clara, qué variables influyen para que la sociedad en general, y nuestro alumnado en particular, puedan adquirir unas actitudes y procedimientos proclives al desarrollo sostenible.

##### 4.5.2.1 Variables del modelo

La figura 4.5.2.1.1 representa el modelo elaborado. En este apartado presentaremos y definiremos las variables que interactúan en el modelo. Incluiremos la abreviación de su nombre que se ha utilizado en la figura 4.5.2.1.1, su nombre completo y su ubicación (sección y subsección) del apartado 3 (resultados) de esta tesis en la que ha sido investigada.



## **I. Conocimiento que tiene el profesorado sobre diversos aspectos del Desarrollo Sostenible y su enseñanza.**

1. “Conoc del prof de los ODS”: Si el profesorado conoce los Objetivos de Desarrollo Sostenible (3.2.2).
2. “Conoc del prof de la EC”: Si el profesorado conoce la economía circular (3.2.3).
3. “Conoc del prof de la DEEDS”: Conocimiento de la existencia de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible (3.2.4).
4. “Formación prof en DS”: Si el profesorado ha recibido formación sobre Desarrollo Sostenible (3.2.5).

## **II. Fuentes del conocimiento del término Desarrollo Sostenible que tienen los alumnos (3.1.7.4).**

5. “Enseñanza sobre DS impartida por prof”: Es la enseñanza que recibe el alumnado en clase.
6. “Info en TV”: Es la información sobre DS que los alumnos han obtenido en programas de TV.
7. “Info en Internet”: Es la información sobre DS que los alumnos han obtenido en Internet.
8. “Redes sociales”: Es la información sobre DS que los alumnos han obtenido en redes sociales.

## **III. Conocimiento que tienen los alumnos sobre diversos aspectos del Desarrollo Sostenible y como lo valoran.**

9. “Conoc del DS por los alumnos”: Conocimiento que del concepto Desarrollo Sostenible tienen los alumnos (3.1. Alumnado).

## **IV. Tratamiento del desarrollo sostenible en los libros de texto.**

10. “Enfoque”: Se trata del tipo de enfoque (positivo o negativo) sobre desarrollo sostenible y temas relacionados que se haya encontrado en los distintos libros de texto.

#### **V. Valores**

11. “Valores predominantes en la sociedad”: Son los valores que predominan en la sociedad; por ejemplo, si se considera importante o no la protección del medio ambiente, la reducción del efecto invernadero, etc.

12. “Valores predominantes en la familia”: Igual que en el caso anterior pero aplicado al ámbito familiar.

#### **VI. Decisiones que toman los gobiernos de los diversos ámbitos, nacional, regional y local**

13. “Decisiones gubernamentales”: Todas las decisiones que toman los gobiernos de España en relación con el DS.

#### **VII. Hábitos de Consumo de la población**

14. “Hábitos de consumo”: Son los hábitos y las prácticas de consumo de la población. Se refiere tanto a los tipos de bienes que consumen los ciudadanos (vehículos eléctricos, diésel, tipos de textiles, etc.) como sus comportamientos en relación con el DS (como clasificar la basura, reciclar productos, etc.).

#### **VIII. El impacto del sistema: el desarrollo sostenible o insostenible**

15. “DS”: Esta variable es el resultado del modelo, si el DS es sostenible o no. Es la consecuencia de la estructura y del funcionamiento del modelo.

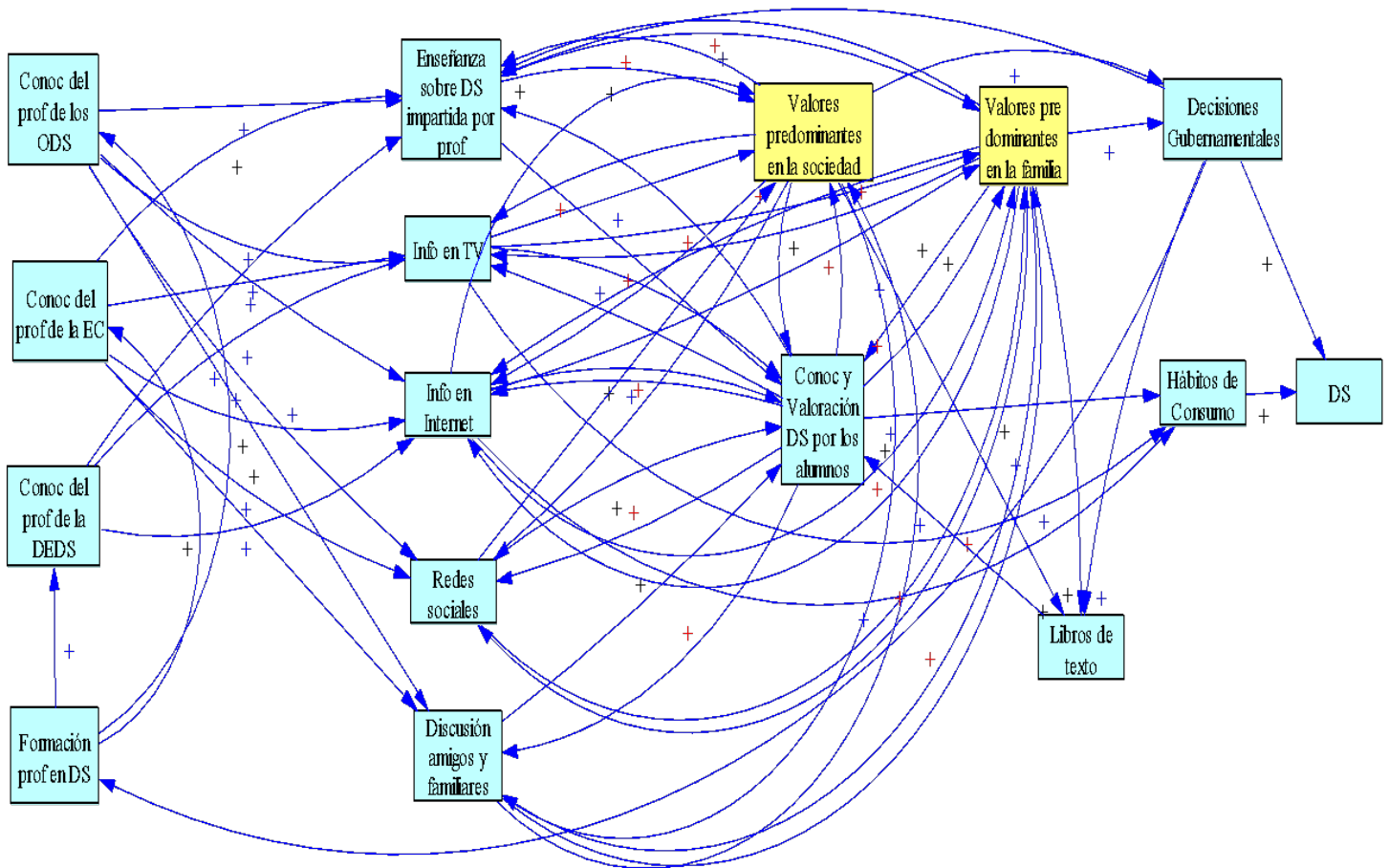


Figura 4.5.2.1.1. Modelo de retroalimentaciones de la EDS.

#### 4.5.2.2 Estructura y funcionamiento del modelo

El modelo está estructurado en ocho bloques. El primero (I), incluye los conocimientos que tiene el profesorado acerca de los aspectos del DS tratados en la tesis. El segundo (II) contiene las fuentes de información de las que se nutre el conocimiento que tiene el alumnado sobre lo concerniente al DS. El tercero (III), es el grado de conocimientos y valoración del alumnado sobre el DS. El cuarto (IV) habla sobre los libros de texto que, aunque deben seguir el currículo, presentan profundas diferencias según la editorial. El quinto (V) incluye los valores que, en relación con el DS, predominan en la sociedad y en la familia. El sexto (VI), lo constituyen las decisiones gubernamentales y leyes. El séptimo (VII) los hábitos de consumo de la población.

Finalmente, el octavo (VIII) es el resultado del sistema sobre el Desarrollo Sostenible (o insostenible).

A continuación explicaremos como los bloques se influncian entre sí.

El bloque I, es decir, el apartado correspondiente al conocimiento del profesorado sobre DS, impacta sobre las fuentes de información sobre DS (bloque II) de las cuales se nutre nuestro alumnado (recordemos que un 28% de la muestra participante aseguraba haber conocido el término en las aulas). El bloque I actúa sobre el bloque II por varias vías:

- De forma directa, porque el profesorado acompaña al alumnado en su aprendizaje con sus conocimientos y valores.
- De una forma indirecta, ya que los docentes, como ciudadanos y formadores que son, contribuyen a la ampliación, o no, del conocimiento, y a la configuración de las opiniones sobre el funcionamiento de la sociedad, y de su relación con el medio ambiente. Son transmisores de sus conocimientos sobre DS, y estos conocimientos se verán plasmados también en sus intervenciones en redes sociales, televisión o discusiones entre amigos y familiares.

El bloque II es otro de los pilares que influyen en los conocimientos, y sensibilidad, del alumnado en relación al DS (bloque III). Destacamos la influencia de los libros de texto ya que, como hemos demostrado en nuestro estudio, el 59,7% del alumnado que participó en el mismo, afirma que este recurso es utilizado en su aula frecuentemente, y muy frecuentemente, en las asignaturas relacionadas con las ciencias naturales. Por ello, es muy importante la información que se plasme en estos manuales educativos, y el enfoque con el que se trata dicha información. Es esencial que todos los elementos que intervienen en la educación formal estén dirigidos hacia el mismo sentido.

Otro pilar fundamental, son los valores y actitudes que predominan en la sociedad en su conjunto, y en las familias de los estudiantes (bloque V). Si el pilar I es inadecuado, porque el profesorado no tenga conocimientos suficientes sobre conceptos relativos al DS, y no transmita al alumnado valores positivos sobre la importancia de este, los estudiantes se verán privados de una información contrastada, y desarrollada, por un profesional de la enseñanza adecuadamente formado. Por otro lado, nos encontramos en un lugar y momento en el que los jóvenes consumen, y se ven influenciados, por información completamente sesgada, errónea o incompleta proveniente de TV, internet, apps de redes sociales y conversaciones con familiares y amigos. Por tanto es imposible, salvo excepciones, que conozcan y valoren lo que el DS significa para el presente y futuro de la sociedad, si estos medios no transmiten información que estimule la toma de conciencia sobre los retos a los que nos enfrentamos actualmente los seres humanos. De la misma manera, si los estudiantes escuchan en su entorno familiar valoraciones negativas, sobre la importancia de un modelo socioeconómico coherente con la conservación y recuperación del medio ambiente, esto empañará su visión y su opinión al respecto, dificultando la construcción de un nuevo paradigma en las relaciones de la sociedad, la economía y el entorno natural.

El párrafo anterior, pone de manifiesto cómo se va acumulando el conocimiento (o desconocimiento) del alumnado, relativo al desarrollo sostenible. Hemos explicado, también, cómo se van conformando sus valores en relación al DS. Estos, son dos factores importantes que influyen los comportamientos de las personas, a los que debe agregarse el conocimiento sobre el contexto local y global, en el que se encuentran los alumnos. De este modo, un buen trabajo de concienciación, que actúe por estas tres vías tendrá un impacto mayor en los hábitos de consumo de los jóvenes (bloque VII). Si no se consigue una concienciación suficiente, habrá una probabilidad baja o nula, de que los alumnos, que conformarán la ciudadanía adulta del futuro, reduzcan el consumo compulsivo de productos en cuya producción se destruye el medio ambiente y se contribuye de manera indirecta a la inestabilidad económica, social y sanitaria de

las personas que han trabajado en la manufactura de dichos productos. El desarrollo, en ese caso, será insostenible y sus implicaciones, nefastas para la convivencia planetaria, el desarrollo de diferentes territorios y la seguridad ambiental, social y económica de nuestro planeta.

Por su parte, los valores predominantes en la sociedad y en las familias y, por lo tanto, el comportamiento de las personas, provocarán un impacto en las decisiones gubernamentales (bloque VI), puesto que, al menos en nuestro país, la ciudadanía elige cada 4 años a sus representantes (generalmente acorde a sus valores) del poder ejecutivo y legislativo. Con la presión del voto, se puede hacer virar las propuestas políticas hacia unos programas enfocados al desarrollo sostenible (aunque, en muchas ocasiones, no se realicen los cambios previstos en los programas electorales). Podemos poner, como ejemplo, una candidatura que abogue por la conservación y recuperación del medio ambiente. Este tipo de políticas, inevitablemente, implicarán algunos costes a la población, como pueden ser en los ya mencionados cambios de hábitos de consumo o en el cierre de algunas empresas (como es el caso de las que producen carbón) para ser sustituidas por otras. No obstante, estos costes son necesarios para alcanzar el DS y, además, resultan insignificantes, si los comparamos con los costes de no cambiar nuestro modelo de desarrollo hacia uno sostenible. No obstante, si no se valora este tipo de políticas, la población no las votará, por mucho que esté en juego el futuro de la humanidad.

Continuando con la concatenación de causas y consecuencias, señalaremos que estos valores sociales y familiares, que llevan a la ciudadanía a confiar su representación a partidos políticos que comulguen con sus ideas, no se limitan a los efectos mencionados en el párrafo anterior. También repercuten en los contenidos de los medios de comunicación, redes sociales, internet y las conversaciones familiares, especialmente en las opiniones emitidas durante las mismas. Y todo ello, finalmente, afectará a la EDS.

De este modo, la cadena que comenzó con la EDS, terminará afectando (de forma positiva o negativa) al DS, pero también a la misma EDS por la retroalimentación del sistema. Es por ello,

por lo que la educación tiene una vital importancia, que debe ser apreciada desde una perspectiva dinámica, porque el sistema no es lineal, sino circular. Las decisiones gubernamentales repercuten en la formación del profesorado en general, y sobre el DS en particular (como la obligatoriedad de los cursos de formación vinculados a los ODS, EC, DEDS, EDS, etc.) y sobre los currículos de las diferentes asignaturas. También impactan directamente en los libros de texto (aunque no en su forma de tratarlos). También sobre las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, mediante la regulación de las ratios, los espacios y los recursos materiales, entre otros. Así, este sistema puede retroalimentarse de forma negativa o positiva, puede caminar en una dirección que favorezca al DS o en una que impida su aparición. Y, como bien revela el modelo, un factor fundamental para determinar la dirección de este cambio, es la educación. La dirección del cambio, y el cambio en sí mismo, requieren la implementación de un conjunto coherente de medidas persistentes en el tiempo, para que la educación tenga éxito en relación con el DS y los resultados sean visibles. Estas son conclusiones de nuestra tesis que consideramos importantes, que se apoyan en el modelo elaborado, que, a su vez, se basa en los resultados empíricos de nuestra investigación.

Finalmente, basándonos en los resultados y conclusiones obtenidos, hemos elaborado una propuesta educativa, que consideramos, facilitará una mejor inclusión de la EDS, tal y como se pide en la meta 4.7 de los ODS. La exponemos a continuación.

#### 4.6 Propuesta educativa

En vista de los resultados y las conclusiones obtenidas, dividimos nuestra propuesta educativa en dos apartados:

1. Contenidos, conceptos y organización del aula.
2. Propuesta didáctica.

Antes de comenzar no podemos olvidar que la implementación de este tipo de políticas educativas requiere de un fuerte liderazgo político, sobre lo cual ha insistido la UNESCO (UNESCO, 2014).

#### 4.6.1 Contenidos, conceptos y organización del aula

Actualmente, los currículos de ESO y Bachillerato están saturados. Hay una gran cantidad de contenidos en los criterios de evaluación que hay que impartir, y un gran número de estándares de aprendizaje que se deben evaluar, por lo que es habitual que el profesorado no termine el temario. Así pues, en muchas ocasiones, los contenidos se tratan de forma muy superficial, o no se tratan todos ellos.

En este particular, proponemos una reducción de los contenidos impartidos, o al menos una redistribución de los mismos, una mayor interconexión de dichos contenidos en los libros de texto con el contexto más cercano del alumnado, y un aumento de actividades en las que se integren los contenidos relacionados con el DS, que en ese momento se estén explicando en el aula.

Por otra parte, para que el profesorado pueda preparar actividades acorde con la EDS y desarrollar proyectos educativos con el alumnado, se deben habilitar horas de coordinación educativa. De esta forma los docentes de diferentes asignaturas podrán coordinarse, con el objetivo de elaborar proyectos interdisciplinares. O, simplemente, acomodar horas de proyectos en los horarios, para que puedan elaborarlos dentro de su propia asignatura.

De igual modo, todas las escuelas deben disponer de material escolar que, permita el desarrollo de un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje, y la integración de las TIC. Además, deben disponer de una distribución de los espacios que permita el desarrollo de métodos de enseñanza



más activos, como la investigación en los laboratorios o la experimentación, y demostración, de conceptos de física en espacios abiertos. Igualmente no podemos olvidar la transición de los centros educativos hacia unas instalaciones y hábitos que sean más verdes y más eficientes energéticamente.

También consideramos de vital importancia las formaciones al profesorado en temas relacionados con el DS y metodologías activas, especialmente los proyectos y el aprendizaje-servicio. En este último caso, se produce un impacto directo en el contexto más inmediato del alumnado, haciendo que este vea que sus acciones tienen una repercusión. También, se debe facilitar la elaboración, y puesta en práctica, de lo aprendido en las formaciones, dentro del aula.

Finalmente, promover la disminución de las ratios alumnado/docente por ley. De este modo, el alumnado tendrá una atención más individualizada, se favorecerán los intercambios de opiniones en el aula, y la participación de todos los estudiantes de la clase será mayor. Así, se facilitará y se estimulará que los alumnos, que presentan características diversas, puedan aportar activamente con sus ideas y habilidades en el desarrollo de las sesiones. Estas medidas también mejorarán la calidad de la evaluación, (tanto autoevaluación como heteroevaluación y coevaluación), permitiendo así que sea mucho más minuciosa y constructiva.

No podemos dejar de mencionar la necesidad de contar con equipos de profesionales de la psicología y del trabajo social en las escuelas, que permitan detectar problemas relacionados con la salud mental, tanto en el alumnado como en el profesorado, y que contribuyan a la mejor relación de la comunidad docente, con ellos mismos y con los demás.

En relación con las diversas variables que influyen en el desarrollo personal y académico del alumnado, que son externas al centro educativo, los docentes que respondieron a las encuestas

que hemos realizado presentaron algunas problemáticas, cuya solución se expone a continuación:

- Para solventar la falta de madurez del alumnado a la que alude el profesorado, se hace necesaria una asignatura que trabaje la educación emocional.
- Para solventar el problema de la baja implicación de algunas familias, es necesario implementar en los centros un sistema de apoyo educativo que permita al alumnado más desfavorecido, o desatendido, tener la oportunidad de alcanzar los mismos objetivos, que el alumnado que sí presente unas circunstancias más favorables.

Finalmente, en las actividades en las que se trabajen los conceptos relacionados con el Desarrollo Sostenible, proponemos que, además de la concienciación y la interiorización de los datos actuales (desoladores en muchos casos), se implementen proyectos en los que el alumnado vea un impacto positivo en su entorno. Empoderando a los estudiantes de la ESO mediante estos trabajos, conseguiremos una percepción más esperanzadora del futuro, disminuyendo la impresión de problema irresoluble y, por tanto, fomentando la acción. Así, facilitaremos que el alumnado se identifique a sí mismo como parte de la solución y no como parte del problema, mejorando el cambio de hábitos en concordancia con el DS. Consideramos importante esta puntualización puesto que, según los datos del informe PISA in Focus (2018) “¿Han adquirido los jóvenes de quince años una mayor conciencia ecológica con el paso de los años?”, el alumnado de 15 años perteneciente a países de la OCDE, presenta mayor alfabetización ambiental (sabemos que no es la única esfera del DS, sin embargo, al ser una de ellas, incluimos estos resultados) que sus homólogos de 2006, pero son más pesimistas en cuanto al deterioro del entorno ambiental por parte del ser humano, siendo esta una visión que debemos cambiar por una nueva que, aun siendo realista, sea también más alentadora.

#### 4.6.2 Propuesta didáctica

Aunque en el marco teórico se han presentado algunos ejemplos de cómo trabajar el DS desde diferentes ámbitos, presentaremos algunas pautas concretas para incluir la EDS en la práctica docente habitual:

- Vincular los conceptos impartidos con las tres esferas del desarrollo sostenible. Es decir, a la hora de plantear cualquier actividad, que el alumnado deba proponer soluciones o medidas y que, además, tengan que reflexionar sobre las consecuencias económicas, sociales y ambientales de su decisión a corto y largo plazo. De este modo, los y las estudiantes aprenderán que las decisiones que tomas en un ámbito, afectan a todos los demás.
- Recurrir a metodologías como el Aprendizaje-Servicio, con el objetivo de que el alumnado pueda ver el impacto directo, y real, que tienen su aprendizaje y acciones en el entorno.
- Alternar actividades relacionadas con su entorno más cercano, con actividades de carácter más global, para que el alumnado amplíe su perspectiva, sin olvidar su contexto.
- Realizar actividades sobre toma de decisiones a nivel local, pidiéndoles que reflexionen sobre sus consecuencias a nivel global y viceversa.
- Tratar los temas propuestos por los ODS de manera transversal, en todas las asignaturas.
- Proyectos interdisciplinares, en los que el profesorado del equipo educativo de un grupo, trabaje temas relacionados con los ODS desde la perspectiva particular de su asignatura.
- Conocer bien al alumnado, sus inquietudes, sus ideas y su visión del mundo, para así poder adecuar las actividades a la realidad particular de cada grupo-clase.

#### 4.7 Proyecciones futuras

Una vez realizada la presente tesis y la propuesta educativa, hemos abierto nuevas líneas de investigación que iremos explorando próximamente.

- Análisis de la nueva ley educativa LOMLOE y la ordenación del currículo, para verificar si efectivamente cada vez se incorporan más contenidos relacionados con el desarrollo sostenible.
- Análisis de la nueva ley educativa LOMLOE y la ordenación del currículo, para estudiar los cambios educativos estructurales.
- Actualizar los cuestionarios del alumnado y del profesorado, y realizar un estudio más completo en un mismo centro educativo, con el objetivo de diagnosticar los puntos fuertes a potenciar y los débiles a trabajar en relación a la EDS.
- Realizar estudios más completos, que relacionen las opiniones del alumnado con respecto a temas que tengan que ver con el DS y analizar si los hábitos que realmente practican son compatibles con esas opiniones.
- Realizar más experiencias prácticas, relacionadas con metodologías que permitan que el alumnado interiorice, y aplique los ODS, en su día a día.
- Trabajar sobre indicadores, que permitan medir el grado de cumplimiento de la meta 4.7 de los ODS.

#### 4.8 Comentario final

Es evidente que la educación formal, en nuestro país, ha cambiado en relación a la EDS, afortunadamente a mejor. Sin embargo, aún nos queda mucho recorrido, si queremos que se materialicen en nuestra sociedad los esfuerzos llevados a cabo en las aulas. Si bien es cierto que la mayor parte de la información sobre este tema se recibe en las escuelas (un 28,8% de los

estudiantes encuestados, afirmaron que el instituto era su principal fuente de información en este particular), aún no contamos con los medios publicitarios necesarios para combatir estímulos que causan comportamientos que no solo no conducen al desarrollo sostenible, sino que lo lastran.

Claros ejemplos de ello son el consumismo de aparatos electrónicos, o el desconocimiento de la trazabilidad de los productos que adquirimos en las tiendas. Como prueba tenemos la contaminación por plásticos, el consumo de fast-fashion, la renovación de aparatos electrónicos después de ser usados poco tiempo, o la emisión de GEI por la elaboración de bienes de consumo o transporte. La solución de estos problemas requiere que seamos conscientes de que nuestras acciones, a nivel local, repercuten directamente o indirectamente a nivel global. Lamentablemente, es frecuente que los mensajes que la población recibe de los medios, estimulen comportamientos contrarios al desarrollo sostenible.

No solo estamos repercutiendo negativamente en el medio ambiente estrictamente hablando, sino también en las condiciones que se encontrarán las generaciones futuras, y en la vida de millones de personas que, actualmente, están pasando por momentos difíciles o que esos momentos difíciles, son la constante en su historia vital. Las hambrunas, desplazamientos, desastres climáticos, conflictos bélicos, o supresión de los derechos humanos en muchos lugares del planeta, también son graves problemas que hay que trabajar desde todas las asignaturas, vinculando la mejora de estas situaciones con una mejora en el entorno y viceversa.

Así pues, en las escuelas se debe incidir tanto en la conservación de los ecosistemas, como en diferentes formas de hacerlo, y en la reducción de las desigualdades a nivel local y global.

La escuela es una de las herramientas más poderosas para cambiar el paradigma actual. El conocimiento, la empatía y aprender a manejar adecuadamente la información, son las tres claves para reconducir una situación avocada al desastre (como por ejemplo la derivada del

cambio climático) hacia unos escenarios mucho más halagüeños, en los que la prevención y la mitigación permitan que la especie humana (y todas las demás especies de seres vivos) se pueda seguir desarrollando de una manera sostenible. Evitando así que vuelva a su actual comportamiento de plaga, en el que extrae y demacra recursos por encima de todo y de todos.

En la actualidad, hay un sinfín de iniciativas de cuidado del entorno, reducción de las desigualdades y mejora de nuestro planeta en general. Es cierto que poco a poco se están incorporando todas estas premisas en la educación formal. Sin embargo, nuestra pregunta es: ¿se está actuando lo suficientemente rápido?

Tampoco debe recaer toda la responsabilidad en el individuo. Está claro que la presión social es fundamental. No obstante, si el individuo no tiene opciones de compra sostenible u opciones políticas conscientes de la situación, se complica la transición hacia el cambio. Por ello, las políticas de los países deben elaborar leyes que promuevan la compra responsable, y las empresas, ofrecer elementos sostenibles de compra. Solo así, la ciudadanía podrá elegir los productos sostenibles sobre los no sostenibles, presionando con la adquisición de estos productos a las corporaciones, para que cambien su forma de trabajar. Que una persona elija una alternativa de producto u otra, depende de la educación que haya recibido por diferentes vías, entre las cuales es crucial la Educación para el Desarrollo Sostenible, que no solo se limita a educar en el consumo, sino que educa además en los otros 16 objetivos que presentan los ODS. Esta premisa viene recogida en la meta 4.7 de los ODS, relativa a la EDS de calidad, meta que no se evalúa en los índices elaborados de consecución de objetivos.

España no aprueba en el logro de los ODS, según el SDGindex que se publica todos los años en el mes de agosto. Hasta ahora solamente ha aprobado un objetivo. La EDS puede conseguir un cambio real, y una materialización de unos conceptos que se trabajan muy bien en la teoría, pero que en la práctica se hacen más complicados. Solo así podremos ir cumpliendo poco a poco

las metas propuestas, para hacer de este mundo un lugar habitable para todas las personas sin importar su origen, sexo, género, edad, etc.

Además, como expone Carlos Legna (2020) en su libro “¿Qué es el desarrollo? Una revisión de las ideas y una propuesta centrada en las personas y su libertad”:

“Así, hemos expuesto una concepción del Desarrollo cuyo objetivo es expandir lo que las personas pueden ser y hacer, es decir, expandir sus Capacidades: ampliar su libertad real; realizar su esencia humana. Y hacer que sean más Felices. El centro se ha desplazado desde la economía (y las cosas) a las vidas de las personas y a su realización como tales con un horizonte de largo plazo.” (Legna, C., p. 229).

En cualquier caso, seguiremos luchando desde las aulas para, entre otras cosas, educar a nuestro alumnado a que no contribuya a la contaminación, la degradación del medio ambiente y las injusticias sociales. De esta forma, se podrán poner todos los esfuerzos en investigación y desarrollo para solventar los problemas que no están en nuestra mano directamente. Porque con una sociedad más educada, retrocedemos más despacio y avanzamos más deprisa.

## Bibliografía

AAVV (1994). Carta de Aarlborg. Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad.

*Conferencia europea sobre Ciudades Sostenibles (Vol. 27).*

ABARCA-GÓMEZ, L., ABDEEN, Z. A., HAMID, Z. A., ABU-RMEILEH, N. M., ACOSTA-CAZARES, B.,

ACUIN, C., & AGYEMANG, C. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 390(10113), 2627-2642.

ACEVEDO, DÍAZ, J.A., VÁZQUEZ, ALONSO, A. & MANASSERO MAS, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2(2), 80-111.

ADOPCIÓN DEL ACUERDO DE PARÍS. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1 (UNFCCC, 2015). Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>

AISA, R. AND LARRAMONA, G. (2012). Household water saving: evidence from Spain. *Water Resources Research*, Vol. 48, No. 12, pp. 1-14.

ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS (ACNUR) (2017). *ACNUR y cambio climático, desastres y desplazamiento*, 2017. Recuperado de <https://www.refworld.org/es/docid/59f0da279.html> [Accesado el 30 Marzo 2020]

ANDRÉS, J.M (2004). *La investigación ex post-facto*. En Bisquerra, R. (Ed). *Metodología de la investigación educativa (pp 195-229)*. Ed: La Muralla. ISBN: 9788471337481

BANCO MUNDIAL (2018). *Poverty and shared prosperity 2018: piecing together the poverty*

*puzzle*. [Archivo PDF] Recuperado de

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30418/9781464813306.pdf>



BBC.com (20 de septiembre de 2019). *Protestas contra el cambio climático: las movilizaciones por todo el mundo en fotos*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49768853>

BENAYAS, J., MARCÉN, C., ALBA, D., & GUTIÉRREZ, J. M. (2017). Educación para la sostenibilidad en España. Reflexiones y propuestas. *Fundación Alternativas y Red Española para el Desarrollo Sostenible*.

BENYUS, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*.

BERMEJO, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. *Bilbao: Universidad del País Vasco*.

BIOMIMICRY 3.8 (13 de septiembre de 2017). *What is biomimicry?*  
<https://biomimicry.net/what-is-biomimicry/> <https://biomimicry.net/>

BIOMIMICRY INSTITUTE (13 de septiembre de 2017). *Education*.  
<https://biomimicry.org/education/>

BOE A-2006-7899. Ley Orgánica 2/2016, de 3 de mayo, de Educación.

BOE A-2013-12886 (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

BOE, Núm. 170 (16-07-1964), p. 9173-9175. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/boe/dias/1964/07/16/pdfs/A09173-09175.pdf>

BOE, Núm. 82 (06-04-1970), p. 5.348 - 5.356. Ley 1/1970, de 4 de abril, de Caza. Recuperado de  
<https://www.boe.es/boe/dias/1970/04/06/pdfs/A05348-05356.pdf>

- BORRÁS PENTINAT, S. (2006). Refugiados ambientales: el nuevo desafío del derecho internacional del medio ambiente. *Revista de derecho (Valdivia)*, 19(2), 85-108. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502006000200004>
- BOTEY, J. (2013). *Anàlisi dels llibres de text de Ciències Socials des d'una perspectiva de pau (Quart D'ESO, 2008-2011)*. Barcelona: Institut Català Internacional per la Pau.
- BRAGA, G. M Y BELVER, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista complutense de educación*.
- BRODY, H. (1992). *The healer's power*. Yale University Press.
- BRUNDTLAND, G.H. (1989). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza.
- BUCKLER, C., & CREECH, H. (2014). *Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development; final report*. UNESCO.
- C21 CANADA. (2012). *Shifting minds: A 21st century vision of public education for Canada*. [Archivo PDF]. Consultado el 5 January 2016, en [www.c21canada.org](http://www.c21canada.org)
- CABERO, A. J., DUARTE HUEROS, A. M. Y ROMERO TENA, R (1995). *Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje en Aspectos críticos de una reforma educativa (pp. 21-39)*. ISBN: 84-472-0227-5 Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/40021>
- CAMBERS, G., CHAPMAN, G., DIAMOND, P., DOWN, D., GRIFFITH, A. D. Y WILTHSHIRE, W. (2008). *Educación para el desarrollo sostenible: aportes didácticos para docentes del Caribe*. UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000161768>

- CAMPANARIO, J. M. (2001). ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 351-364.
- CARRASCO Y CALDERERO (2000). *Aprendo a investigar en educación*. Editorial RIALP. ISBN: 9788432133183
- CHOI, A., B. (2018). *Desigualdades socioeconómicas y rendimiento académico en España*. Observatorio Social de “la Caixa”. Recuperado de <https://observatoriosociallacaixa.org/-/desigualdades-socioeconomicas-y-rendimiento-academico>
- CIS (2018). *Barómetro de noviembre*. Recuperado de [http://datos.cis.es/pdf/Es3231mar\\_A.pdf](http://datos.cis.es/pdf/Es3231mar_A.pdf)
- COLOM, R., JUAN-ESPINOSA, M., ABAD, F., & GARCÍA, L. F (2000). Negligible sex differences in general intelligence. *Intelligence*, 28(1), 57-68.
- CORDERO, F. Y FLORES, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar: Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(1), 07-38 Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v10n1/v10n1a2.pdf>
- COUNTRYMETERSINFO (22 de julio de 2019). Población mundial. Recuperado de <http://countrymeters.info/es/World>
- CROPTRUST (2017). *The Crop Trust on looking after global food security*. Recuperado de <https://www.croptrust.org/in-the-news/crop-trust-looking-global-food-security/>
- DE PRO BUENO, ANTONIO; SÁNCHEZ BLANCO, GASPAR; VALCÁRCEL PÉREZ, MARÍA VICTORIA (2008). «Análisis de los libros de texto de física y química en el contexto de la Reforma LOGSE». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en

línea], 2008, Vol. 26, n.º 2, pp. 193-10. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/118094>

DELIBES, M., & DELIBES DE CASTRO, M. (2005). *La tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona. Destino.

DIRECCIÓN GENERAL DE INNOVACIÓN, BECAS Y AYUDAS A LA EDUCACIÓN DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID (ed.) (2017). *Datos y cifras de la educación 2016-2017*. Recuperado de [https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/educacion/datos\\_y\\_cifras\\_2016-17.pdf](https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/educacion/datos_y_cifras_2016-17.pdf)

DREXHAGE, J., & MURPHY, D. (2010). Sustainable development: from Brundtland to Rio 2012. *United Nations Headquarters, New York, 2010*, 9-13.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (Ed.) (2006). *El currículum oculto antiecológico de los libros de texto*. Recuperado de [https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/curriculum\\_oculto\\_antiecolologico\\_libros\\_texto.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/curriculum_oculto_antiecolologico_libros_texto.pdf)

GONZÁLEZ, D. (25 de septiembre de 2019). Quecedo (SEO/BirdLife): Los jóvenes queremos hacer algo contundente por el planeta. *EFE verde*. Recuperado de <https://www.efeverde.com/noticias/quecedo-seobirdlife-jovenes-planeta/>

EHRENFELD, J. R. (2005). The roots of sustainability. *MIT Sloan Management Review*, 46(2), 23.

ESPAÑA, E. y PRIETO, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6 (3), 345- 354.

FERNANDES, I. M., PIRES, D. M., & VILLAMAÑÁN, R. M. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente: construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación universitaria*, 7(5), 23-32.

FERNÁNDEZ GARCÍA, M. (2018). *La pobreza en España (Trabajo de fin de grado)*. Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Valladolid. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/34080>

FERNÁNDEZ, M. A. R., & MANSILLA, E. B. (2019). TecnoGirl: Inspirar, Entrenar, Co-Crear: Una propuesta para fomentar la pasión por la ciencia y la tecnología entre las niñas y las jóvenes. *Congrés Dones, Ciència i Tecnologia, WSCITECH19, 1*, 161.

FERNÁNDEZ, M.A.R., & MANSILLA, E. B. (2019). Tecnogirl: Insporar, Entrenar, Co-Crear: Una propuesta para fomentar la pasión por la ciencia y la tecnología entre las niñas y las jóvenes. *Congrés Dones, Ciència i Tecnologia, WSCITECH19, 1*, 161. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KOyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA161&dq=referentes+genero+profesiones&ots=PTV3sxPytn&sig=88cuAQZeE5mqSN3Kds81RpA56bw#v=onepage&q=referentes%20genero%20profesiones&f=false>

FOX, D. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona: ENUSA

FRIEDMAN, H.S., & SCHUSTACK, M. W. (1999). *Personality: Classic theories and modern research* (p. 576). Boston, MA: Allyn and Bacon. (pp. 384)

GALLAGHER, J.J. (1971). A broader base for science education. *Science*

GALLOPÍN, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile: CEPAL

GARCÍA GÓMEZ, JAVIER; MARTÍNEZ BERNAT, FRANCISCO JAVIER (2010). «Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 28, n.º 2, pp. 175-84. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199611>

- GARCÍA, M.A. Y GUILLÉN, G. (2008). Diseño de un estudio para el análisis de libros de texto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana. El caso de la geometría. En R. Luengo; B. Gómez; M. Camacho y L.J. Blanco (eds) *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de trabajo. XII Simposio de la SEIEM*. Badajoz.
- GIL, D., VILCHES, A., TOSCANO, J., & MACÍAS, O. (2006). Década de la Educación para un Futuro Sostenible (2005-2014): un punto de inflexión necesario en la atención a la situación del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación., Madrid, (40)*, 125-178.
- GONZÁLEZ REYES, M. (2017). Terminar la ESO sin conocer el cambio climático. Algunas reflexiones y herramientas para que esto no ocurra. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. 136, pp. 121-131
- GÚTERRES, A., (2019). *My generation until now has failed to preserve the planet*. Recuperado de <https://videos.un.org/en/2019/09/22/my-generation-until-now-has-failed-to-preserve-the-planet-un-chief/>
- HALLEGATTE, S., FAY, M., & BARBIER, E. (2018). Poverty and climate change: Introduction. *Environment and Development Economics*, 23(3), 217-233. Doi: 10.1017/S1355770X18000141. Recuperado de [https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/EAE3DA276184ED0DAEE6062E5DB0DB17/S1355770X18000141a.pdf/poverty\\_and\\_climate\\_change\\_introduction.pdf](https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/EAE3DA276184ED0DAEE6062E5DB0DB17/S1355770X18000141a.pdf/poverty_and_climate_change_introduction.pdf)
- HARGREAVES, A., SHIRLEY, D. (2012). *The global fourth way*. Thousand Oaks, CA: Corwin
- HE, C. (2012). Air quality in urban China. *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 53, No. 6, pp. 750-771.
- HERALDO (2019). Quecedo, el joven que busca soluciones a la crisis climática desde las aulas. *Heraldo (autoría no señalada en el artículo)*. Recuperado de

<https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2019/08/12/quecedo-el-joven-que-busca-soluciones-a-la-crisis-climatica-desde-las-aulas-1329163.html>

HERNÁNDEZ CARRETERO, A. M., BURGUI BURGUI, M., VELÁZQUEZ DE CASTRO, F., & CORRALES VÁZQUEZ, J. M. (2018). ¿Responden los libros de texto a las demandas de la educación ambiental? Un análisis para la educación secundaria. *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, (77), 80-110. <https://doi.org/10.21138/bage.2535>

HOPKINS, C. (2013). Educating for sustainability: An emerging purpose of education. *Kappa Delta Pi Record*, 49(3), 122–125.

IDMC (2019). *Global Report on Internal Displacement 2019*. Recuperado de <https://www.internal-displacement.org/sites/default/files/inline-files/2019-idmc-grid-summary-sp.pdf>

IPCC (1990). *Climate change. The IPCC Scientific Assessment*. J.T Houghton, G. J, Jenkins y J. J. Ephraums, (Eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 365 pp. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc\\_far\\_wg\\_I\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_I_full_report.pdf)

IPCC, (1992). *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment* [Houghton, J. T., B. A. Callander and S. K. Varney (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 116 pp. [https://archive.ipcc.ch/ipccreports/1992%20IPCC%20Supplement/IPCC\\_Suppl\\_Report\\_1992\\_wg\\_I/ipcc\\_wg\\_I\\_1992\\_suppl\\_report\\_full\\_report.pdf](https://archive.ipcc.ch/ipccreports/1992%20IPCC%20Supplement/IPCC_Suppl_Report_1992_wg_I/ipcc_wg_I_1992_suppl_report_full_report.pdf)

IPCC, (1996). *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Houghton, J. T., L. G. Meira, A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 572 pp.

IPCC, (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Houghton, J. T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noquer, P. J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell and C. A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881 pp. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI\\_TAR\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI_TAR_full_report.pdf)

IPCC, (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4\\_wg1\\_full\\_report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf)

IPCC, (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. Recuperado de [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)

IPCC, (2018). *Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza* [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock,



S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

JIMENEZ-FONTANA, R., & GARCÍA-GONZÁLEZ, E. (2016). Visibilidad de la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 14(1), pp. 271-285. Recuperado a partir de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3154>

KAZA, SILPA; YAO, LISA C.; BHADA-TATA, PERINAZ; VAN WOERDEN, FRANK. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development*; Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.

KEESING, F., BELDEN, L., DASZAK, P. ET AL. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature* **468**, 647–652. <https://doi.org/10.1038/nature09575>

KEMP, A.C. (2002). *Implications of diverse meanings for "scientific literacy"*. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, NC. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di Biase y B.A. Crawford (Eds.), *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science* (pp. 1202-1229). En [http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2002aets/s3\\_kemp.rtf](http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2002aets/s3_kemp.rtf)

KENDALL, H. W. (2000). Press release: announcing world scientists' warning to humanity. In *A Distant Light* (pp. 193-197). Springer, New York, NY.

KHAN, S. (2012). *One world schoolhouse: Education reimagined*. New York, NY: Hachette Book Group

- KLEIN, D.R. (1968). The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island. *J. Wildlife Management* 32: 350-367.
- KRUEGER, A. B. AND LINDAHL, M. (2001). Education for growth: why and for whom? *Journal of Economic Literature*, Vol. 39, No. 4, pp. 1101-36.
- ELCACHO, J. (1 de junio de 2017). La bóveda del fin del mundo, amenazada por inundaciones por culpa del cambio climático. *La Vanguardia*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/natural/20170526/422948141315/cambio-climatico-amenaza-boveda-fin-del-mundo.html>
- LA VIÑA, A. G., HOFF, G., & DEROSE, A. M. (2003). The outcomes of Johannesburg: Assessing the world summit on sustainable development. *SAIS review*, 23(1), 53-70.
- LAURIE, R., NONOYAMA-TARUMI, Y., MCKEOWN, R., & HOPKINS, C. (2016). Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: A synthesis of research. *Journal of Education for Sustainable development*, 10(2), 226-242.
- LEGNA VERNA, C. (2020). *¿Qué es el Desarrollo? Una revisión de las ideas y una propuesta centrada en las personas y su libertad*. Carlos Legna Verna. 1º ed. La Laguna: Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna. Estudios y ensayos. Economía/4.
- LEICHT, A., HEISS, J., & BYUN, W. J. (2018). *Issues and trends in Education for Sustainable Development* (Vol. 5). UNESCO Publishing.
- Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- LÓPEZ PARDO, I. (2015). Sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad: conceptualización y crítica. *BARATARIA. Revista Castellano-Manchega de Ciencias sociales*, (20), 111-128.

- LUENGO NAVAS, J. J. (2018). La educación para el desarrollo sostenible en el marco ideológico establecido por el paradigma neoliberal. *Educación en la sociedad del conocimiento y desarrollo sostenible: XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación* (pp. 403-408). Universidad de La Laguna.
- LUKMAN, R. Y GLAVIC, P. (2007). ¿What are the key elements of a sustainable university? *Clean Techn Environ Policy*. 2007 (9), 103–114.
- MADSEN, K. D. (2013). Unfolding education for sustainable development as didactic thinking and practice. *Sustainability*, 5(9), 3771-3782.
- PLANELLES, M., (28 de septiembre de 2019). La protesta climática trasciende a los jóvenes y vuelve a llenar las calles de todo el planeta. *El país*. Recuperado de [https://elpais.com/sociedad/2019/09/27/actualidad/1569562686\\_711119.html](https://elpais.com/sociedad/2019/09/27/actualidad/1569562686_711119.html)
- MARTÍN, R. B. (2017). Contextos de aprendizaje: formales, no formales e informales. *IKASTORRATZA eRevista de Didáctica*,(12), 1-14. Recuperado de [http://www.ehu.eus/ikastorratza/12\\_alea/contextos.pdf](http://www.ehu.eus/ikastorratza/12_alea/contextos.pdf)
- MARTÍN-DÍAZ, M. J. (2004). El papel de las ciencias de la naturaleza en la educación a debate. *Revista iberoamericana de educación*, 32(2), 1-14.
- MARTÍNEZ, L., & ROJAS DUARTE, ÁLVARO P. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (19). <https://doi.org/10.17227/ted.num19-1042>
- MARTÍNEZ, L., VILLAMIL, Y., & PEÑA, D. (2006). Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). In *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+ I* (pp. 1-16).

- MAYER, M. & TSCHAPKA, J., (Ed.). (2008). *Engaging youth in sustainable development: learning and teaching sustainable development in lower secondary schools*. Environment and School Initiatives (ENSI).
- MAYNARD, L. (2018) Media Framing of Zoos and Aquaria: From Conservation to Animal Rights, *Environmental Communication*, 12 (2), 177-190, DOI: [10.1080/17524032.2017.1310741](https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1310741)
- MAZZITELLI, C., MATURANO, C., NÚÑEZ, G., PEREIRA, R., & MACÍAS, A. (2005). ¿Aportan los libros de texto soluciones a las dificultades de los alumnos sobre la flotación de los cuerpos?. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra).
- MSCBS (2020). Ministerio de Sanidad. *Infecciones de Transmisión Sexual*. Consultado en <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/prevencion/preservativo.htm>
- NAMBIAR, P., AND K. V. SARABHAI. (2015). “Challenges That Lie Ahead for ESD.” *Journal of Education for Sustainable Development* 9 (1): 1–3. doi:10.1177/0973408215569108
- NASA (2019). Análisis de NASA y NOAA revelan que 2019 fue el segundo año más cálido registrado. *NASA ciencia*. Recuperado de <https://ciencia.nasa.gov/an%C3%A1lisis-de-nasa-y-noaa-revelan-que-2019-fue-el-segundo-a%C3%B1o-m%C3%A1s-c%C3%A1lido-registrado>
- NATIONAL CENTRE FOR SOCIAL RESEARCH. (2013). *Education and attitudes towards the environment*. Background paper for EFA Global Monitoring Report 2013/2014.
- NATIONAL GEOGRAPHIC (2019). El verdadero pulmón del planeta está en los océanos. *National Geographic*. Consultado en [https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/verdadero-pulmon-planeta-esta-oceanos\\_14776](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/verdadero-pulmon-planeta-esta-oceanos_14776)

NESI (2019). Presentamos la red “Municipios 2030” hacia una Nueva Economía que frene el Cambio Climático. *NESI Fórum*. Recuperado de <https://nesi.es/presentamos-en-la-cop25-la-red-municipios-2030-para-acelerar-la-transicion-hacia-una-nueva-economia-que-frene-el-cambio-climatico/>

NUSSBAUM, M. (1987). *Nature, function and capability: Aristotle on Political Distribution*. World Institute for Development Economic Research.

O'BRIEN, C. (2013). Who is teaching us about sustainable happiness and wellbeing? *Health, Culture and Society*, 5(1), 292–307.

O'BRIEN, C., & HOWARD, P. (2016). The living school: The emergence of a transformative sustainability education paradigm. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(1), 115-130.

OCDE. (2011). *Greening Household Behaviour: the Role of Public Policy*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

OCDE. Publishing (2009). *Green at Fifteen? How 15-Year-Olds Perform in Environmental Science and Geoscience in PISA 2006*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/42467312.pdf>

OCDE (2017). What People Know and Think About the Sustainable Development Goals. *Devcom*. Recuperado de [https://www.oecd.org/development/pgd/International Survey Data DevCom June%202017.pdf](https://www.oecd.org/development/pgd/International%20Survey%20Data%20DevCom%20June%202017.pdf)

OMS (2017). Campañas mundiales de salud pública de la OMS. *Organización Mundial de la Salud*. Consultado en <https://www.who.int/campaigns/world-health-day/2017/campaign-essentials/es/>

ONU (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano*. ONU. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

ONU (2000). *Declaración del Milenio. Asamblea General de Naciones Unidas*. 13 de septiembre de 2000. A/RES/55/2\*. ONU. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>

ONU (2007). *Antecedentes de los Objetivos de Desarrollo de Milenio: Cuatro decenios de lucha en pro del desarrollo en las Naciones Unidas*. ONU. Recuperado de <https://www.un.org/es/chronicle/article/antecedentes-de-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio-cuatro-decenios-de-lucha-en-pro-del>

ONU (2012). *Río+20. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. El futuro que queremos*. (A/CONF.216/L.1). ONU. Recuperado de [https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1\\_spanish.pdf.pdf](https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf)

ONU (2015a). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Asamblea General de Naciones Unidas. 21 de octubre de 2015. A/RES/70/1. Recuperado de [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S).

ONU (2015b). *Convención Marco sobre el Cambio Climático*. París, 30 de noviembre a 11 de diciembre de 2015. Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>

ONU (2018). *Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. E/2018/64. Recuperado de <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/secretary-general-sdg-report-2018--ES.pdf>

ONU (2019a). *World Population Prospects 2019: Highlights* (ST/ESA/SER.A/423). United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). Recuperado de <https://population.un.org/wpp/Publications/>

- ONU. (2019b). *Asuntos que nos importan. Cambio Climático*. ONU. Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- ONU (2019c). *Asuntos que nos importan: Igualdad de género*. ONU. Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/gender-equality/index.html>).
- ONU (2019d). *Noticias ONU. El costo ambiental de estar a la moda*. ONU. Consultado en <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- PENAGOS, W. M. M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (26).
- PERALES, F. J. Y JIMÉNEZ, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 369-386.
- PEREIRA HENRÍQUEZ, FELIPE, & GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, GUILLERMO. (2011). Análisis descriptivo de Textos Escolares de Lenguaje y Comunicación. *Literatura y lingüística*, (24), 161-182. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112011000200009>
- PÉREZ, D. G., & VILCHES, A. (2006). Algunos obstáculos e incomprensiones en torno a la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (3), pp. 507-516. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3854/3432>
- PÉREZ-DÍAZ, V. Y RODRÍGUEZ, J. C. (2016) *Ecobarómetro Fundación Endesa Cultura ecológica y educación*. ISBN 978-84-617-7699-3
- PINEDA, B., DE ALVARADO, E. L., DE CANALES, F. (1994) *Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud, Segunda edición*. Organización Panamericana de la Salud. Washington.

PNUD (2016). *Índice sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todas las personas.*

Nueva York. ISBN: 978-92-1-326064-7

REDS (2020). *Red Española para el Desarrollo Sostenible.* Consultado el 17 de diciembre de 2020.

Recuperado de <https://reds-sdsn.es/quienes-somos/red-espanola-desarrollo-sostenible>

REYES, R. C. M. (2019). La educación no formal en colectivos sociales, como vía para implementar

el Plan de Acción Global de Educación para el Desarrollo Sostenible en

Canarias. *Educación Social, medio ambiente y sostenibilidad.* Recuperado de

<https://eduso.net/res/revista/28/el-tema/la-educacion-no-formal-en-colectivos->

[sociales-como-via-para-implementar-el-plan-de-accion-global-de-educacion-para-el-](https://eduso.net/res/revista/28/el-tema/la-educacion-no-formal-en-colectivos-)

[desarrollo-sostenible-en-canarias/](https://eduso.net/res/revista/28/el-tema/la-educacion-no-formal-en-colectivos-)

RIPPLE, W. J., WOLF, C., NEWSOME, T. M., GALETTI, M., ALAMGIR, M., CRIST, E., & 15,364

scientist signatories from 184 countries. (2017). World scientists' warning to humanity: A

second notice. *BioScience*, 67(12), 1026-1028.

ROBINSON, K. (2011). *Out of our minds: Learning to be creative.* Chichester, UK: Capstone.

ROBINSON, K., ARONICA, L. (2009). *The element: How finding your passion changes*

everything. New York, NY: Viking.

ROLDÁN VILORIA, J., (2013). *Energías renovables, lo que hay que saber.* Editorial: Paraninfo.

SACHS, J., SCHMIDT-TRAUB, G., KROLL, C., DURAND-DELACRE, D. AND TEKSOZ, K. (2017): *SDG*

*Index and Dashboards Report 2017.* New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable

Development Solutions Network (SDSN).

SACHS, J., SCHMIDT-TRAUB, G., KROLL, C., LAFORTUNE, G., FULLER, G. (2018): *SDG Index and*

*Dashboards Report 2018.* New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development

Solutions Network (SDSN).



- SACHS, J., SCHMIDT-TRAUB, G., KROLL, C., LAFORTUNE, G., FULLER, G. (2019): *Sustainable Development Report 2019*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). Recuperado de <https://www.sdgindex.org/reports/sustainable-development-report-2019/>
- SALAET, S., & ROCA, J. (2010). Agotamiento de los combustibles fósiles y emisiones de CO<sub>2</sub>: Algunos posibles escenarios futuros de emisiones. *Revista Galega de Economía*, 19(1), 1-19. Extraído de [http://www.usc.es/econo/RGE/Vol19\\_1/castelan/art1c.pdf](http://www.usc.es/econo/RGE/Vol19_1/castelan/art1c.pdf)
- SCHUUR, T. (2017). La predicción del permafrost. La descongelación de la tundra ártica probablemente acelerará el cambio climático durante al menos un siglo. *Investigación y ciencia*, (486), 78-86.
- SEN, A. (1993). "Capability and Well-being" en Nussbaum, & Sen (eds.), *The Quality of life* (pp 30-53). Oxford: Clarendon Press.
- SEN, A. (2000). Social justice and distribution of income. *HANDBOOKS IN ECONOMICS*, 16, 59-86. Amsterdam: North Holland.
- SHALLCROSS, D. C. (2016). Concept maps for evaluating learning of sustainable development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(1), 160-177.
- SHAMOS, M.H. (1993). STS: A Time for Caution. En R.E. Yager (Ed): *The Science, Technology, Society Movement*. Washington DC: NSTA.
- 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.
- SOLBES, J., VILCHES, A. & GIL, D. (2001) El enfoque CTS y la formación del profesorado En Pedro Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad* (163-175). Madrid: Narcea.

- STEPANEK, A. (2016). *Non-formal and informal programs and activities that promote the acquisition of knowledge and skills in areas of Global Citizenship Education (GCED) and Education for Sustainable Development (ESD)*. Paper commissioned for the Global Education Monitoring Report 2016, Education for people and planet: Creating sustainable futures for all.
- SVALBARD GLOBAL SEEDVAULT (2020). *The seeds*. Recuperado de <https://www.seedvault.no/about/the-seeds/>
- TILBURY, D. (2011). *Education for sustainable development: An expert review of processes and learning*. UNESCO.
- TORRADO FONSECA, M (2004). *Estudios de encuesta*. En Bisquerra, R. (Ed). *Metodología de la investigación educativa* (pp. 231-247). Ed: La Muralla. ISBN: 9788471337481
- TORRES, J. (2006). *La desmotivación del profesorado*. Madrid: Morata.
- TUCKER ET AL (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, 359(6374), 466-469.
- UNESCO (2006). *Plan de aplicación internacional Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014)*. UNESCO. París.
- UNESCO (2012). *Education for Sustainable Development Sourcebook. Learning & Training Tools nº4-2012*. UNESCO. Paris. France. ISBN 978-92-3-001063-8
- UNESCO (2014a). *Sustainable Development Post-2015 Begins with Education*. UNESCO. Paris, France.
- UNESCO (2014b). *UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. UNESCO. Paris. France.
- UNESCO (2014c). *Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo 2013/4 – Enseñanza y Aprendizaje: Calidad para todos*. UNESCO. París.

- UNESCO (2016a). *Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action. Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all*. Paris, UNESCO. Recuperado de <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/incheon-framework-for-action-en.pdf>
- UNESCO (2016b). *Hambre cero: por qué es importante*. Recuperado de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje* (pp. 49-55). UNESCO. París.
- UNESCO (2019). *Education for Sustainable Development: Partners in Action. Global Action Programme (GAP) Key Partner's Report (2015-2018)*. UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368829?posInSet=35&queryId=00754d06-a9a6-4c42-be95-e740ad2b1d4e>
- UNESCO (2019). *Gender Equality in Education*. UNESCO. Recuperado de <http://uis.unesco.org/en/topic/gender-equality-education>
- Union of Concerned Scientists. (2017). *Annual report. Science for a healthy planet and safer world*. UNESCO. Recuperado de <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2017/11/annual-report-2017.pdf>
- UNISDR. (2005). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Extracto del informe final de la Conferencia Mundial de Reducción de Desastres (A/CONF.206/6). Ginebra. Suiza.
- VILCHES, A., MACÍAS, O., & GIL PÉREZ, D. (2009). *Década de la educación para la sostenibilidad. Temas de acción clave. Documentos de trabajo, 1*.

- VILCHES, A., MACÍAS, O., & GIL-PÉREZ, D. (2014). La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana temas clave de reflexión y acción. *Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)*.
- VILCHES, A., PRAIA, J. y GIL- PÉREZ, D. (2008). O Antropoceno: Entre o risco e a oportunidade, *Educação. Temas e Problemas*, 5, Año 3, 41-66.
- VILLALPANDO MUÑOZ, M., & PADILLA, K. (2017). Desarrollo y puesta en práctica de una secuencia didáctica para abordar la sostenibilidad desde un enfoque químico en el bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 4839-4844.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). (2019). *The Global Risks Report 2019*. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF Global Risks Report 2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf)
- WORLDOMETERS (2019). *Población mundial*. Recuperado de <https://www.worldometers.info/es/>
- YEN, J., & WEISSBURG, M. (2007). Perspectives on biologically inspired design: introduction to the collected contributions. *Bioinspiration & Biomimetics*, 2(4).