



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Las actitudes de los jóvenes hacia el medioambiente. Un proyecto competencial para transitar hacia la sostenibilidad

Carlos Ramón Pallín

Máster Universitario de Formación del Profesorado

(Especialidad de Física y Química)

Centro de Estudios de Postgrado

Año Académico 2020-21

Las actitudes de los jóvenes hacia el medioambiente. Un proyecto competencial para transitar hacia la sostenibilidad

Carlos Ramón Pallín

Trabajo de Fin de Máster

Centro de Estudios de Postgrado

Universidad de las Islas Baleares

Año Académico 2020-21

Palabras clave del trabajo:

Medioambiente, sostenibilidad, actitudes hacia la ciencia, proyecto competencial.

Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Ángel Vázquez Alonso

ÍNDICE

ABSTRACT – RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. El proyecto ROSE.....	3
1.3. La Química Verde.....	4
1.4. Sostenibilidad.....	6
1.5. El componente afectivo de las actitudes hacia la ciencia.....	8
2. OBJETIVOS	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. El instrumento ROSES.....	12
3.2. Aplicación del instrumento.....	14
3.3. Características de la muestra.....	15
3.4. Análisis de datos.....	16
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	22
6. PROPUESTA EDUCATIVA	25
6.1. Actividad 0: Veo – Pienso – Me pregunto.....	29
6.2. Actividad 1: Huella ecológica.....	30
6.3. Actividad 2: Yincanas de investigación.....	32
6.4. Actividad 3: Análisis de datos.....	33
6.5. Actividad 4: Exposición oral.....	34
6.6. Actividad 5: ¿Cómo puedo mejorar mi centro educativo y su entorno?.....	35
6.7. Competencias desarrolladas.....	36
6.8. Atención a la diversidad.....	40

6.9. Evaluación del proyecto.....	40
6.10. Conclusiones.....	41
7. REFERENCIAS.....	42
8. BIBLIOGRAFÍA.....	45
9. ANEXOS.....	46
9.1. Anexo 1. Ficha Actividad 0: Veo – Pienso – Me pregunto.....	46
9.2. Anexo 2. Ficha Actividad 1: ¿Qué es la huella ecológica?.....	47
9.3. Anexo 3. Ficha Actividad 1: Cálculo de la huella ecológica.....	48
9.4. Anexo 4. Ficha Actividad 2: Instrucciones yincana consumo energético.....	50
9.5. Anexo 5. Ficha Actividad 2: Sopa de letras y crucigrama consumo energético.....	52
9.6. Anexo 6. Ficha Actividad 2: Encuesta consumo energético.....	54
9.7. Anexo 7. Ficha Actividad 2: Instrucciones yincana residuos.....	57
9.8. Anexo 8. Ficha Actividad 2: Tipos de contenedores.....	58
9.9. Anexo 9. Ficha Actividad 2: ¿Qué contenedores nos rodean?.....	60
9.10. Anexo 10. Ficha Actividad 2: Encuesta residuos.....	61
9.11. Anexo 11. Ficha actividad 3: ¿Qué tipo de iluminación utilizamos mayoritariamente?.....	63
9.12. Anexo 12. Anexo 13. Ficha Actividad 3: ¿Realmente se recicla bien?.....	65

ABSTRACT – RESUMEN

In the current situation of planetary environmental emergency, educators have an essential role in the formation of people who are aware of the environmental repercussions of their actions and able to look for alternatives that contribute to sustainability. This work studies the environmental attitudes exhibited by young people in a public center in Palma, using the ROSES assessment instrument. The results show that young people have a positive attitude to face environmental problems, although they show disinterest in the specific issues associated with them. In addition, girls have better ecological attitudes than boys. Base on the results obtained from the attitudes of young people, this work proposes the realization of a competency and interdisciplinary project between scientific-technological subjects that generates emotions and positive attitudes towards science in general and help to adopt specific actions which have a positive impact on the environment.

En la actual situación de emergencia planetaria ambiental, los educadores adquieren un papel esencial en la formación de personas conscientes de las repercusiones ambientales de sus actos y capaces de buscar alternativas que contribuyan a la sostenibilidad. Este trabajo estudia las actitudes ambientales que presentan los jóvenes de un centro público de Palma, mediante el instrumento de evaluación ROSES. Los resultados muestran que los jóvenes presentan una actitud positiva para afrontar los problemas ambientales, aunque muestran desinterés por los temas concretos asociados a estos. Además, las chicas presentan mejores actitudes ecológicas que los chicos. A partir de los resultados obtenidos de las actitudes de los jóvenes, este trabajo propone la realización de un proyecto competencial e interdisciplinar entre las asignaturas de ámbito científico-tecnológico que genere emociones y actitudes positivas hacia la ciencia en general, y contribuya a adoptar acciones específicas que tengan una repercusión positiva sobre el medioambiente.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Desde hace más de 30 años, numerosos estudios informan de la situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos inmersos, marcada por graves problemas socioambientales como la contaminación, el agotamiento de recursos no renovables, la degradación continua de ecosistemas o la creciente desigualdad entre clases sociales (Worldwatch Institute, 1984-2016; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988; Naciones Unidas, 1992; Gil Pérez et al., 2003; Edwards et al., 2004; Duarte, 2006; Vilches y Gil-Pérez, 2009).

Con el objetivo de poner solución a esta problemática, históricamente se han producido múltiples llamamientos de organismos internacionales y especialistas con el fin de implicar a los educadores, de toda área y nivel, en la formación de personas conscientes de la emergencia planetaria y capaces de actuar con medidas que contribuyan a la sostenibilidad (Worldwatch Institute, 1984-2016; Bybee, 1991; Naciones Unidas, 1992; Orr, 1995; Mayor Zaragoza, 2000). En 2005, la institución de la “Década de la Educación por un Futuro Sostenible” por las Naciones Unidas, supuso un avance muy positivo en la formación del profesorado. Una vez finalizada, en 2014, tuvo lugar la Conferencia Mundial sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en el que se aprobó el Programa de Acción Mundial, que daba continuidad al proyecto de la década anterior y enfatizaba en la necesidad de impulsar, desde el ámbito educativo, un cambio en la forma de relacionarnos con el medioambiente en las generaciones más jóvenes. En el Memorando de Estocolmo (2011), “Inclinando la balanza hacia la Sostenibilidad”, más de 50 premios Nobel de distintas disciplinas reclamaron acciones en el ámbito político y educativo que condujeran a un cambio en el uso de las energías y materias primas para reducir el consumo de recursos energéticos contaminantes y no renovables. La Asamblea General de la ONU, consciente de que ese cambio radical vendría impulsado desde el campo de la química, proclamó el año 2011 como Año Internacional de la Química para concienciar a la gente del importante papel que ejerce en el

desarrollo de fuentes de energías alternativas que contribuyen al bienestar de la humanidad (Borreda y Peña, 2016).

La alfabetización científica es un pilar esencial en la cultura pública y social, necesaria para formar personas responsables, competentes y sensibilizadas a la hora de tomar las mejores decisiones para la sociedad y evitar los riesgos para el medioambiente.

1.2. El proyecto ROSE

El presente estudio se basa en la evaluación de las actitudes hacia el medioambiente con el instrumento del proyecto ROSES, cuyo antecedente tuvo lugar en el año 2002, con el inicio del proyecto ROSE (*the Relevance of Science Education*).

El proyecto ROSE fue una investigación cooperativa que abordaba fundamentalmente las dimensiones afectivas acerca de cómo los estudiantes se relacionaban con la ciencia y la tecnología (CyT). El objetivo fue recoger y analizar información acerca de sus actitudes hacia la CyT para generar nuevas estrategias educativas que estimularan el interés y el respeto de los estudiantes por las ciencias y la tecnología, además de promover la elección de carreras universitarias relacionadas con éstas. El estudio elaboró una encuesta y el posterior análisis comparativo de sus resultados, para evaluar los intereses y actitudes que presentaban los jóvenes hacia la CyT. En este proyecto participaron más de 50 países. Desde entonces, el uso de este instrumento de evaluación se ha extendido entre profesores de ciencias, investigadores en el campo de la educación científica y organizaciones a nivel nacional e internacional (como UNESCO, UE, OCDE...) a lo largo de los años (Sjøberg y Schreiner, 2019).

La encuesta ROSE evaluaba diferentes categorías de CyT, siendo una de ellas las actitudes que presentaban los jóvenes hacia los desafíos medioambientales. Los resultados del proyecto ROSE concluyeron que las chicas sentían una mayor preocupación por los problemas ambientales que los chicos. Por un lado, ellas

estaban más de acuerdo con afirmaciones como: “La gente debería preocuparse más por la protección del medioambiente” y “yo personalmente puedo influir en lo que ocurre en el medioambiente”. Por otro lado, ellos están más de acuerdo con que los problemas son exagerados y confían en los expertos para su resolución (Sjøberg y Schreiner, 2019).

El actual instrumento de evaluación ROSES presenta algunas modificaciones en los enunciados de la encuesta inicial ROSE, aunque conserva el mismo objetivo: mejorar la educación científica y tecnológica desde una perspectiva centrada en los estudiantes.

1.3. La Química Verde

Los avances en el campo de la química han permitido el desarrollo de nuestra especie, así como una mejora de nuestra calidad de vida, pues la química participa en la mayoría de etapas de obtención de cualquier material o producto. No obstante, este desarrollo ha ido acompañado de un aumento en el consumo de energía y materiales, además de la generación de residuos contaminantes para las personas y el medioambiente.

Con el fin de proteger a las personas y ambiente, además de concienciar y sensibilizar a la ciudadanía, surgió el campo denominado Química Verde o sostenible, que promueve el desarrollo de medidas científico-tecnológicas que permitan la transición hacia la sostenibilidad. La química sostenible destaca por su carácter preventivo, ya que consiste en diseñar, desarrollar y aplicar productos y procesos químicos que reduzcan o eliminen el uso y generación de sustancias peligrosas para la salud humana y del medioambiente (Borreda y Peña, 2016). El libro *Green Chemistry: Theory and Practice* (Anastas y Warner, 1998) expone sus 12 principios:

1. Prevención de residuos: es mejor prevenir la generación de residuos que tratarlos o limpiarlos después de que se hayan creado.

2. Economía del átomo: deben diseñarse métodos sintéticos que maximicen la incorporación de todos los materiales utilizados en el proceso en el producto final.
3. Síntesis de sustancias químicas menos peligrosas: siempre que sea posible, los métodos sintéticos deberían diseñarse para utilizar y generar sustancias que posean poca o ninguna toxicidad para la salud humana y del medioambiente.
4. Diseño de productos químicos más seguros: los productos químicos deben diseñarse preservando su eficacia funcional mientras se minimiza su toxicidad.
5. Disolventes y sustancias auxiliares más seguros: el uso de sustancias auxiliares como disolventes, agentes de separación... debe minimizarse siempre que sea posible o ser inocuos.
6. Diseño para la eficiencia energética: los requisitos energéticos de los procesos químicos deben minimizar sus impactos ambientales y económicos. Si es posible, los métodos sintéticos deben realizarse a temperatura y presión ambientales.
7. Uso de materias primas renovables: la materia prima debe ser renovable siempre que sea técnica y económicamente viable.
8. Reducir derivados: las derivaciones innecesarias deben minimizarse o evitarse si es posible, porque tales pasos requieren reactivos adicionales y pueden generar residuos.
9. Uso de reactivos catalíticos: los reactivos catalíticos (lo más selectivos posibles) son superiores a los reactivos estequiométricos.
10. Diseño para degradación natural: los productos químicos deben diseñarse de manera que al final de su función se descompongan en productos de degradación inocuos y no persistan en el medioambiente.
11. Análisis en tiempo real para la prevención de la contaminación: es necesario desarrollar metodologías analíticas que permitan la supervisión y el control, en tiempo real y durante el proceso, la formación de sustancias peligrosas.

12. Química intrínsecamente más segura para la prevención de accidentes: las sustancias y su uso en un proceso químico deben elegirse para minimizar la posibilidad de accidentes químicos como escapes de gas, explosiones e incendios.

Borreda y Peña (2016) estudiaron el papel que tenía en la educación el término Química Verde en España. Para ello, analizaron cuántas veces aparecía el concepto en libros de texto de secundaria y bachillerato de Cataluña y la Comunidad Valenciana; también realizaron una revisión bibliográfica de los artículos de revistas de importancia nacional e internacional del ámbito de la innovación e investigación didáctica para ver cuántas referencias se hacía a la Química Verde, en concreto, las revistas analizadas fueron Eureka, Alambique, REEC, Enseñanza de las Ciencias, *Science Education*, *Science & Education*, Química e Industria, la revista mexicana Educación Química y la revista catalana *Educació Química*; y por último, se realizó un estudio mediante entrevistas de la concepción de Química Verde que tenía el profesorado, tanto en formación como en activo.

Los resultados mostraron que la Química Verde aparecía en un 1,9% de los capítulos de libros de la Comunidad Valenciana, mientras que en Cataluña lo hacía en un 1,4%. El estudio de las revistas mostró que ninguna de ellas superaba el 4,5% de apariciones del término en sus artículos. En cuanto a las entrevistas, el 14,3% del profesorado en formación afirmó conocer el concepto de Química Verde; mientras que 3 de cada 5 profesores en activo conocían el concepto, aunque desconocían sus principios. Además, reconocieron que este conocimiento no tenía origen en la educación secundaria ni universitaria.

Estos resultados sugieren que no se está dando la atención suficiente a la Química Verde en la educación secundaria. Por este motivo, es necesario implantar nuevos materiales y metodologías que contemplen el papel que tiene la Química Verde en la resolución de los problemas ambientales y que contribuyan a mejorar el aprendizaje de las ciencias así como la actitud de los estudiantes hacia ella, sensibilizando a los más jóvenes de la emergencia planetaria en la que nos encontramos y actúen en consecuencia; además,

ayudan a crear un campo de conocimiento transversal en todas las asignaturas que promuevan la transición hacia la sostenibilidad (Borreda y Peña, 2016).

1.4. Sostenibilidad

La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó en septiembre de 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. Los Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron una resolución en la que reconocen que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza y afirman que sin lograrla no puede haber desarrollo sostenible. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental (Gobierno de España, s.d.).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son:

1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.
4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.
11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.
13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.
15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

1.5. El componente afectivo de las actitudes hacia la ciencia

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de los componentes cognitivos, los componentes afectivos juegan también un papel fundamental. Los alumnos, a partir de su experiencia educativa, generan actitudes (o emociones) negativas o positivas en función de sus logros o fracasos, que influirán en las conductas y relaciones futuras con la educación y las asignaturas (Hargreaves, 2003). Los estudios muestran unos resultados preocupantes en cuanto a las actitudes y emociones del alumnado hacia las ciencias: el interés por la ciencia decrece de primaria a secundaria; consideran la ciencia aburrida y poco relevante, y estas actitudes influyen en la elección de asignaturas y de estudios universitarios; además, los chicos están más interesados en temas de Física y Química mientras que las chicas se muestran más a favor de los temas

relacionados con las Ciencias de la Salud (Pérez y de Pro, 2013; Vázquez y Manassero, 2008 y 2011).

En secundaria, los alumnos tienen una visión negativa de las ciencias, especialmente de la asignatura de Física y Química al considerarla difícil, aburrida, poco útil y muy teórica. Las emociones negativas como nerviosismo, ansiedad y desinterés van incrementando a medida que aumenta el grado escolar en las materias de Química, Física y Matemáticas; mientras que las emociones positivas disminuyen. Por otro lado, las asignaturas de Biología y Geología generan emociones positivas como tranquilidad, placer, diversión y satisfacción (Davila Acedo et al., 2016).

Para reducir las actitudes negativas del alumnado hacia la ciencia, es necesario educar desde la motivación, donde adquiere un papel fundamental el componente afectivo. Y es que las actitudes y emociones positivas favorecen el aprendizaje; en cambio, las negativas limitan la capacidad de aprender. Las tomas de decisión también están influidas por las emociones y son de gran importancia en el futuro de los jóvenes, especialmente al finalizar la educación obligatoria, cuando deciden hacia donde se dirigen sus estudios posteriores. La disminución de la elección de carreras de ciencias en los últimos años podría estar relacionado con las actitudes negativas que envuelve el aprendizaje científico (Mellado et al., 2014). Para el aprendizaje de conocimientos académicos científicos se requiere un trabajo previo, el desarrollo de las competencias emocionales hacia la ciencia. Para ello, es fundamental formar profesores emocionalmente competentes que sepan intervenir a nivel cognitivo y afectivo en sus alumnos.

Los estudios sugieren que los maestros en formación tienen un recuerdo muy positivo de las ciencias durante su educación primaria, destacando emociones positivas como curiosidad, entusiasmo o interés. Por otro lado, el recuerdo de su etapa en secundaria presenta más matices, las emociones positivas se centran en la asignatura de Biología y Geología, mientras que la asignatura de Física y Química concentra las emociones negativas como miedo, tensión o desesperación (Mellado et al., 2014). Los profesores de secundaria en

formación tienden a generar emociones positivas en la enseñanza de las asignaturas propias de su especialidad, a excepción de los profesores de Física y Química que muestran casi las mismas emociones negativas que positivas, que se corresponden a las emociones que sentían cuando cursaban la asignatura. Además, los resultados muestran que las emociones positivas son mayores en los hombres que en las mujeres (Mellado et al., 2014).

Cabe destacar que durante las primeras experiencias en las prácticas de enseñanza se pueden generar emociones que pueden llegar a ser traumáticas en los futuros profesores. Las emociones negativas como ansiedad, inseguridad o decepción pueden fijar estrategias de conductas dirigidas hacia el control y la supervivencia que son difíciles de modificar en el futuro. Por ello, es imprescindible que la formación del profesorado incluya trabajar la regulación emocional para aprender a enseñar ciencias en las aulas. Damasio (2010) afirma que las emociones negativas solo pueden ser contrarrestadas con emociones positivas más grandes. Hacer ciencia debería emocionar porque supone sorpresa, curiosidad y, además, la capacidad de usar el lenguaje para la comunicación, la argumentación y la abstracción. No obstante, frecuentemente la ciencia se transmite como un conjunto de verdades absolutas que ignora las inquietudes y emociones del alumnado que, de este modo, genera actitudes negativas hacia las asignaturas de ciencias. Una parte de estos alumnos se forman como profesores y transfieren sus emociones en las aulas. Se trata de un círculo vicioso que se retroalimenta y que debe romperse fundamentalmente durante la formación del profesorado, generando experiencias emocionantes y positivas (Mellado et al., 2014).

Por lo tanto, el profesorado debe desarrollar competencias emocionales e introducir cambios educativos que también contemplen el desarrollo de estas habilidades, además de la adquisición de conocimientos, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la autorregulación emocional, aumentando así su bienestar personal y social, y el de sus alumnos. En conclusión, los profesores deben generar emociones positivas que promuevan un cambio de expectativas y un acercamiento de los alumnos hacia las ciencias (Davila Acedo et al., 2016).

2. OBJETIVOS

Los estudios anteriores muestran que las asignaturas de ciencias tienen, en general, una imagen negativa entre el alumnado; además, las asignaturas de ciencias generalmente no prestan la atención suficiente al importante papel que ejercen en la búsqueda de acciones que reduzcan, prevengan o eliminen la contaminación del medioambiente, como en el caso de la Química Verde. Por lo tanto, este trabajo tiene 2 objetivos generales:

- Investigar las actitudes e intereses que presentan los jóvenes hacia los problemas medioambientales en un Instituto público de Palma de Mallorca, mediante el uso del instrumento de evaluación ROSES. Además, el estudio analizará las diferencias actitudinales que se producen en chicos y chicas.
- Elaborar un proyecto educativo que sensibilice y conciencie a los jóvenes de la situación de emergencia ambiental en la que nos encontramos en función de las evidencias obtenidas como resultados del objetivo anterior. El proyecto debe generar emociones y experiencias positivas que acerquen a los alumnos a las asignaturas de ciencias y promuevan acciones que tengan una repercusión positiva sobre el medioambiente.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. El instrumento ROSES

El instrumento de evaluación ROSES ha sido diseñado por un grupo internacional de expertos en el que se pregunta a estudiantes del final de la educación secundaria obligatoria sobre: sus temas científicos preferidos, sus actitudes ambientales, las clases de ciencias, la imagen de la ciencia y la tecnología, sus expectativas de trabajo y carrera, la educación informal y el uso de medios digitales en la educación científica; con el objetivo de darles voz y recoger información acerca de sus experiencias y preferencias respecto a la educación científica que han recibido en el sistema educativo. De esta manera, se espera que los resultados contribuyan a mejorar e innovar en la educación científica y tecnológica desde una perspectiva centrada en los estudiantes.

Este instrumento no contiene ninguna pregunta sobre conocimientos científicos y es anónima. El grupo diana del instrumento son los estudiantes de unos quince años, es decir, alumnos de 3º y 4º de ESO y el tiempo medio para contestar completo el instrumento ROSES se estima en torno a 30 minutos. El instrumento consta de las siguientes categorías:

- Preguntas de contexto.
- Cosas que me gustaría aprender (A, C y E).
- Mi futuro trabajo (B).
- Yo y los desafíos ambientales (D).
- Mis clases de ciencias (F).
- Mis opiniones sobre ciencia y tecnología (G).
- Mis experiencias con medio digitales y redes sociales (H).
- Mis experiencias informales en ciencia (I).
- Yo como científico/a (J).
- ¿Qué ocupación te gustaría tener en el futuro? (L).

Las preguntas son un conjunto de enunciados cortos y de lenguaje simple en el que se usan escalas *Likert* con 4 niveles de respuestas expresadas como: No estar de acuerdo – Estar de acuerdo, No interesado – Muy interesado, No importante – Muy importante. Para cada enunciado, los estudiantes deben marcar la casilla correspondiente al nivel de su respuesta.

Este trabajo se centra en las opiniones e intereses que tienen los estudiantes acerca de los desafíos ambientales. Por este motivo, el análisis de los datos se centrará en las respuestas de la categoría Yo y los desafíos ambientales (D), aunque también se analizarán algunas respuestas a preguntas de las categorías Lo que quiero aprender (A, C y E), Mis clases de ciencias (F) y Mis opiniones sobre ciencia y tecnología (G), todas ellas vinculadas con el medioambiente.

A continuación, se muestran los enunciados en los que se centra este estudio (**Tabla 1**):

Tabla 1. Categorías y enunciados del instrumento ROSES utilizados en el estudio.

Categorías A, C y E. Cosas que me gustaría aprender. ¿Cuánto interés tienes en saber más acerca de los temas siguientes?	
A16	Cómo es la dependencia entre las personas, los animales, las plantas y el ambiente.
C10	Cómo lograr una sociedad más sostenible.
C11	Cómo las emisiones de dióxido de carbono pueden afectar al clima.
E2	El efecto invernadero y cómo puede evitarlo la humanidad.
E3	Qué se puede hacer para garantizar aire limpio y agua potable.
E4	Cómo la tecnología nos ayuda a gestionar los residuos, la basura y las aguas residuales.
E15	Cómo se puede ahorrar energía o utilizarse de manera más eficaz.
E16	Fuentes renovables de energía del sol, del viento, etc.
Categoría D. Yo y los desafíos ambientales. ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre problemas con el ambiente (contaminación del aire y del agua, uso excesivo de recursos, cambios globales del clima, etc.)?	
D1	Las amenazas al ambiente no son asunto mío.
D2	Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado.
D3	La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales.
D4	Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas.

D5	Puedo influir personalmente en lo que suceda al medioambiente.
D6	Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.
D7	La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales.
D8	Los problemas ambientales pueden resolverse sin grandes cambios en nuestra forma de vivir.
D9	Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.
D10	Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos.
D11	Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos.
D12	Me siento optimista respecto al futuro.
D13	Casi todas las actividades humanas perjudican al ambiente.
Categoría F. Mis clases de ciencias naturales. ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre la ciencia que has aprendido en tu educación escolar?	
F12	Las clases de ciencias me han ayudado a entender las soluciones sostenibles en mi vida cotidiana.
Categoría G. Mis opiniones sobre la ciencia y la tecnología. ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones?	
G9	La ciencia y la tecnología son la causa de los problemas ambientales.
G13	Aprender sobre la sostenibilidad es importante.

3.2. Aplicación del instrumento

Los estudiantes respondieron con sus ordenadores el instrumento ROSES de forma presencial y simultánea en su aula y en una única sesión, bajo la supervisión de un docente que coordinó todo el proceso para asegurar la motivación y la sinceridad de las respuestas y evitar respuestas inválidas o bromistas. Para ello, previamente al inicio de la aplicación, se puso a su disposición el enlace de acceso al formulario digital para poder realizarlo de forma individualizada y se leyeron las instrucciones de la primera página del formulario.

La aplicación del instrumento se realizó según el siguiente orden cronológico:

- El 25/03/2021 en 3ºB.
- El 26/03/2021 en 3ºC.
- El 29/03/2021 en 3ºA.
- El 13/04/2021 en 4ºA.

3.3. Características de la muestra

Los participantes de este trabajo son 60 alumnos de 3º y 4º de ESO de un centro público de Palma de Mallorca, el instituto de prácticas del Máster de Formación del Profesorado (MFP), el IES Son Cladera. En concreto, 39 participantes cursan el tercer curso, distribuidos en 3 aulas (14 alumnos de 3ºA, 11 alumnos de 3ºB y 14 alumnos de 3ºC), y los 21 restantes se encuentran en 4º, cursando las asignaturas de Biología y Geología y de Física y Química (4ºA). De los 60 alumnos, 25 son chicos, 30 son chicas y 5 personas han decidido no responder a esta pregunta.

El barrio que da nombre al instituto en el que se realiza este estudio presenta unas características particulares. El 10% de la población de Son Cladera ha nacido en el extranjero y el 30% proviene de otras comunidades autónomas españolas. En muchos casos, esta emigración está causada por un bajo nivel socioeconómico y formativo que provoca la necesidad de buscar trabajo en otra población. Este movimiento migratorio conlleva una ruptura familiar que propicia momentos de dificultad social. El entorno social del barrio influye en el entorno educativo, y es que un 42% de la población mayor de 15 años no tiene el título de la ESO. Por este motivo, el nivel educativo en estas barriadas es, generalmente, bajo (IES Son Cladera, 2020).

En el curso actual (2020-2021) hay matriculados 389 alumnos, de los cuales 94 son NESE (*Necessitats Educatives de Suport Educatiu*), lo que supone un 24,16% del total. Esto supone un reto de atención a la diversidad para el centro (IES Son Cladera, 2020). Los alumnos NESE se distribuyen de la siguiente manera (**Tabla 2**):

Tabla 2. Distribución de alumnado NESE en el IES Son Cladera.

Curso	Número de alumnos (Total)	Porcentaje
1º ESO	43 (104)	41,34%
2º ESO	27 (97)	27,8%
3º ESO	10 (59)	16,94%
4º ESO	12 (78)	15,38%

3.4. Análisis de datos

Para cada ítem del formulario se ha calculado el porcentaje de desacuerdo/acuerdo o interés/desinterés, agrupando las puntuaciones 1 y 2 (desacuerdo o desinterés) y, por otro lado, 3 y 4 (acuerdo o interés) de la escala *Likert*. Además, se ha realizado la media ponderada de las puntuaciones (1 – 4) de cada enunciado para todos los participantes. Este mismo cálculo se ha realizado en función del género, comparando las respuestas de chicos y de chicas para ver si muestran una actitud diferente. Las diferencias entre chicos y chicas se comparan mediante el cálculo del tamaño del efecto entre sus medias ponderadas (diferencia entre las medias dividida por la desviación estándar combinada); este parámetro estadístico cuantifica la relevancia de la magnitud de las diferencias encontradas, tomando como criterio de relevancia un valor mayor que 0,4 ($d > 0.4$).

4. RESULTADOS

Las respuestas sobre cada uno de los cuatro puntos de la escala *Likert* de acuerdo/desacuerdo, en porcentaje (**Tabla 3**), muestran que los jóvenes, en general, están altamente de acuerdo (superior a 75%) con que las personas deben preocuparse más por proteger el medioambiente y con la posibilidad de encontrar soluciones a sus problemas. También se muestran bastante de acuerdo (superior a 65%) con que los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado, se muestran dispuestos a que estos problemas se resuelvan incluso si esto significa prescindir de muchas cosas, y creen que es importante aprender sobre la sostenibilidad. Los desacuerdos más grandes (inferior a 25% de acuerdo) se dan en los enunciados referidos a que las amenazas medioambientales no son un asunto personal, a que la gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales y a que estos problemas se deben dejar en manos de los expertos.

En cuanto a las respuestas sobre el interés/desinterés acerca de diversos temas relacionados con el medioambiente (**Tabla 3**), por un lado, los jóvenes se muestran muy interesados (superior al 60%) en cómo lograr una sociedad más sostenible. Por otro lado, los jóvenes muestran un especial desinterés (inferior al 40% de interés) en cómo las emisiones de dióxido de carbono pueden afectar al clima, en el efecto invernadero y cómo evitarlo, en cómo se puede ahorrar energía o utilizarse de manera más eficaz y en las fuentes renovables de energía del sol, del viento, etc.

Tabla 3. Porcentajes de interés y porcentajes de acuerdo para la muestra total, y para los chicos y las chicas, de los enunciados ROSE.

	General	Chicos	Chicas
Temas de ciencia			
		% Interés	
A16. Cómo es la dependencia entre las personas, los animales, las plantas y el ambiente.	54.24	58.33	53.33
C10. Cómo lograr una sociedad más sostenible.	63.33	52.00	73.33
C11. Cómo las emisiones de dióxido de carbono pueden afectar al clima.	38.33	36.00	36.67
E2. El efecto invernadero y cómo puede evitarlo la humanidad.	36.67	40.00	30.00
E3. Qué se puede hacer para garantizar aire limpio y agua potable.	57.63	56.00	55.17
E4. Cómo la tecnología nos ayuda a gestionar los residuos, la basura y las aguas residuales.	36.67	52.00	26.67
E15. o E15. Cómo se puede ahorrar energía o utilizarse de manera más eficaz.	55.00	52.00	53.33
E16. o E16. Fuentes renovables de energía del sol, del viento, etc.	35.59	54.17	20.00
Yo y los desafíos ambientales			
		% Acuerdo	
D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío.	18.33	24.00	16.67
D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado.	68.33	52.00	80.00
D3. La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales.	43.33	60.00	26.67
D4. Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas.	69.49	52.00	89.66
D5. Puedo influir personalmente en lo que suceda al medioambiente.	62.07	58.33	62.07
D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.	76.27	58.33	93.33
D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales.	20.00	24.00	16.67
D8. Los problemas ambientales pueden resolverse sin grandes cambios en nuestra forma de vivir.	40.68	32.00	48.28
D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.	81.67	60.00	96.67
D10. Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos.	30.00	44.00	16.67
D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos.	18.33	24.00	13.33
D12. Me siento optimista respecto al futuro.	54.39	52.00	59.26
D13. Casi todas las actividades humanas perjudican al ambiente	59.32	68.00	55.17
F12. Las clases de ciencias me han ayudado a entender las soluciones sostenibles en mi vida cotidiana.	33.93	43.48	27.59
G9. La ciencia y la tecnología son la causa de los problemas ambientales.	37.50	39.13	41.38
G13. Aprender sobre la sostenibilidad es importante.	67.31	71.43	59.26

Las puntuaciones medias directas de las cuestiones, obtenidas como media ponderada sobre los cuatro puntos de la escala (**Tabla 4**), muestran cinco cuestiones que tienen promedios que corresponderían a puntuaciones muy de acuerdo con la frase (por encima o cerca del valor de 3); mientras que cuatro enunciados tendrían puntuaciones de muy en desacuerdo (por debajo de 2 puntos). Los resultados obtenidos a partir de las medias ponderadas coinciden con los resultados porcentuales anteriores.

Las cuestiones con las puntuaciones de acuerdo más altas por orden decreciente (3.47 a 2.85 puntos) son:

- D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.
- D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.
- D4. Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas.
- D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado.
- G13. Aprender sobre la sostenibilidad es importante.

Las cuestiones con las puntuaciones más bajas (mayor desacuerdo) por orden decreciente de menor a mayor (1.78 a 1.87) son (*: enunciado con formulación negativa):

- D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos*.
- D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío*.
- D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales*.
- D10. Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos.

En cuanto a los enunciados para evaluar el grado de interés/desinterés de los jóvenes, el que causa mayor interés (2.78) es:

- C10. Cómo lograr una sociedad más sostenible.

Análisis de las diferencias según el género

El análisis de las diferencias de género mediante el estudio del tamaño del efecto entre chicos y chicas, y considerando las diferencias cuando $d > 0.4$ (**Tabla 4**), muestra que los chicos se muestran más de acuerdo con el siguiente enunciado:

- D3. La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales.

En cambio, las chicas muestran un mayor acuerdo ($d > 0.4$) en las siguientes cuestiones:

- D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado.
- D4. Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas.
- D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.
- D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.

Además, se muestran más en desacuerdo con la afirmación:

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

Los resultados informan y alertan de la necesidad de realizar un adecuado tratamiento de atención a la diversidad entre chicos y chicas en cuanto a concienciación y sensibilización medioambiental.

Tabla 4. Puntuaciones promedio para la muestra total, y para los chicos y las chicas, junto al tamaño del efecto de las diferencias de género de los enunciados ROSE.

	General	Chicos	Chicas		
Pregunta	Promedio	Promedio	Promedio	Desviación	Tamaño del efecto
				típica	
				combinada	
A16	2.49	2.58	2.50	1.03	0.08
C10	2.78	2.60	2.97	1.00	-0.37
C11	2.27	2.32	2.17	1.13	0.14
E2	2.25	2.20	2.17	1.08	0.03
E3	2.64	2.64	2.62	1.01	0.02
E4	2.28	2.64	2.03	0.98	0.62
E15	2.48	2.44	2.43	1.02	0.01
E16	2.19	2.50	1.93	0.94	0.60
Pregunta					
D1	1.82	1.88	1.80	1.00	0.08
D2	2.95	2.68	3.10	1.03	-0.41
D3	2.37	2.56	2.10	0.92	0.50
D4	2.98	2.64	3.34	0.84	-0.84
D5	2.79	2.71	2.83	0.96	-0.12
D6	3.25	2.83	3.67	0.81	-1.03
D7	1.82	1.84	1.80	0.93	0.04
D8	2.27	2.24	2.34	0.99	-0.11
D9	3.47	2.96	3.87	0.78	-1.16
D10	1.87	2.28	1.47	0.90	0.91
D11	1.78	1.92	1.60	1.00	0.32
D12	2.60	2.56	2.70	0.80	-0.18
D13	2.63	2.72	2.62	0.94	0.11
F12	2.11	2.17	2.07	0.95	0.11
G9	2.21	2.39	2.14	0.90	0.28
G13	2.85	2.71	2.85	0.91	-0.15

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los promedios y resultados porcentuales generales de los jóvenes muestran una clara expectativa positiva respecto a afrontar los desafíos medioambientales basada en la búsqueda de soluciones de forma global y coordinada, incluso prescindiendo de otros intereses, para dar un paso más en la transición hacia la sostenibilidad, tema sobre el cual creen que es importante aprender. Esta idea se reafirma con los resultados de los enunciados con mayor desacuerdo, y es que creen que los problemas medioambientales suponen una grave amenaza y afectan a toda la población, por lo que la responsabilidad de actuar para evitarlos es de cada individuo y de todos los países, independientemente de que sean ricos o pobres. Estos resultados, en general, coinciden con un estudio similar realizado en 2005, también en Baleares, con el instrumento ROSE, predecesor del actual ROSES (Vázquez y Manassero, 2005).

Sin embargo, algunos resultados que reflejan los intereses de los jóvenes muestran actitudes que parecen contradictorias. Por un lado, se muestran interesados en cómo actuar para avanzar hacia una sociedad sostenible, mientras, por otro lado, muestran desinterés en saber cómo las emisiones de CO₂ afectan al clima, cómo se puede evitar el efecto invernadero, ahorrar energía y usar fuentes renovables. Todos estos enunciados son puntos clave para entender cómo se puede actuar para evitar o reducir los problemas medioambientales y para transitar hacia una sociedad más sostenible.

La causa de estas ideas contradictorias las atribuyo a que los jóvenes tienen una muy buena predisposición a cuidar del medioambiente, pero desconocen la base de estos problemas y, por lo tanto, no se interesan por los temas que ayudan a mejorar el medioambiente. Este argumento estaría relacionado con la imagen generalmente negativa de las ciencias, asignaturas encargadas de abordar la temática medioambiental, por ese motivo los alumnos ya parten de un desinterés asociado a la asignatura que resulta negativo para traducir actitudes positivas en acciones (Pérez y de Pro, 2013; Vázquez y Manassero, 2008 y 2011). Para resolver este conflicto de ideas contradictorias es imprescindible primero descubrir que existen, como se muestra en este estudio, y después afrontarlas

con una correcta formación del profesorado, ya que se puede transmitir información medioambiental superflua para crear en los estudiantes actitudes ecológicamente positivas, pero eso no garantiza que vayan a interesarse por la temática específica y vayan a comprometerse a actuar de forma ecológica. Por ese motivo, es necesario que se aborden las problemáticas de forma integral, para que los alumnos sepan cómo actuar y el por qué. Además, otro punto clave para generar interés en el alumnado es presentar el tema de forma atractiva para que se generen emociones positivas y las asocien a la temática ambiental.

El análisis de las diferencias de género muestra que, en general, las chicas tienen actitudes más ecológicas hacia el medioambiente. Presentan una actitud más comprometida con los problemas ambientales y la amenaza que suponen para todos los países, reflejando una mayor predisposición a solucionarlos. Además, las chicas se muestran más esperanzadas en la posibilidad de revertir la situación y solucionar los problemas, aunque son los chicos los que creen que las soluciones están en manos de la ciencia y la tecnología.

Estos resultados coinciden bastante con los resultados del estudio realizado en 2005, por lo que se concluye que las actitudes ambientales en los jóvenes se han mantenido prácticamente inalteradas en más de 15 años, por lo que la educación ambiental realizada en estos años no ha servido para progresar (Vázquez y Manassero, 2005). Esto indica que aún queda trabajo por delante para mejorar las actitudes ambientales de los jóvenes y para equiparar la concienciación ecológica entre chicos y chicas.

En resumen, las conclusiones del análisis empírico de las actitudes reales de los estudiantes obtenidos en la muestra de este estudio son:

- Los jóvenes tienen una actitud positiva para afrontar los problemas medioambientales y transitar hacia la sostenibilidad.
- Los jóvenes muestran desinterés por los temas concretos asociados a problemas ambientales.
- La actitud positiva general y el desinterés por los temas concretos podría estar asociado a la falta de conocimiento acerca de la temática

medioambiental, debido a la imagen generalmente negativa de las ciencias.

- El profesorado debe abordar los temas medioambientales de forma integral y asociarles emociones positivas para despertar el interés de los estudiantes.
- Las chicas presentan un mayor compromiso medioambiental que los chicos.
- Los chicos apuestan más por la ciencia y la tecnología para la resolución de los problemas medioambientales que las chicas.
- Las actitudes ambientales de los jóvenes se mantienen casi inalteradas desde hace más de 15 años y ponen en evidencia una falta de eficacia en la educación para lograr progreso y mejora.

6. PROPUESTA EDUCATIVA

Los resultados de este estudio reflejan que el alumnado, en general, presenta buenas actitudes hacia el medioambiente, aunque no muestra interés por los temas concretos que tratan su problemática; además, las chicas muestran actitudes más ecológicas que los chicos. Con el objetivo de sensibilizar y concienciar a los jóvenes acerca de la situación de emergencia ambiental, propongo la elaboración de un proyecto competencial que genere emociones y actitudes positivas en los alumnos para acercarlos a las asignaturas de ciencias y, más concretamente, a adoptar actitudes y acciones personales y sociales concretas que tengan una repercusión positiva sobre el medioambiente. También tiene como objetivo igualar las actitudes positivas entre ambos sexos, principalmente reforzando el compromiso medioambiental de los chicos. El proyecto competencial propone una metodología que permite al alumnado desarrollar las competencias clave mediante la realización de un proyecto que da respuestas a problemas reales de la vida cotidiana. En él, el alumnado desarrolla su responsabilidad y autonomía y se convierte en el protagonista de su aprendizaje, ya que se encarga de planear, organizar y elaborar un producto final para resolver el problema planteado. La función del docente se centra en guiar y apoyar a los estudiantes durante el proceso (Aula Planeta, 2015).

Además, el proyecto competencial es interdisciplinar, ya que abarca las asignaturas de Matemáticas, Física y Química y Tecnología para el 2º curso de la Educación Secundaria Obligatoria. El proyecto, de ámbito científico-tecnológico, está diseñado para impartirse en 2 semanas, con una dedicación de alrededor de 10 horas semanales (3 horas por materia de Física y Química y Tecnología; y 4 horas de Matemáticas). Al tratarse de un proyecto interdisciplinar, las asignaturas implicadas deben trabajar de forma cooperativa y responsabilizarse de cada una de las sesiones y actividades propuestas. Las actividades no se adjudican a una materia, el cronograma del centro determina qué asignatura se encarga de supervisar la sesión del proyecto.

El proyecto se compone de varias actividades para sensibilizar y concienciar al alumnado de las repercusiones medioambientales de nuestros actos, así como

la búsqueda de alternativas que reduzcan su impacto. Las actividades son una guía para la elaboración de un producto final, en el cual los alumnos, en grupos de 4-5 personas, deberán realizar una o varias propuestas de mejora ecológica de su centro educativo y/o su entorno en formato de vídeo. A continuación, se muestran los contenidos y estándares de aprendizaje que se pretenden trabajar (**Tabla 5**). Éstos no se encuentran ligados a una materia en concreto, como he comentado anteriormente, las asignaturas implicadas en el proyecto pueden y deben hacerse cargo de cualquiera de las sesiones y actividades propuestas.

Tabla 5. Programación del Proyecto Competencial: Contenidos y estándares de aprendizaje.

CONTENIDOS CURRICULARES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	GRADO DE APRENDIZAJE			
		4	3	2	1
MAGNITUDES Y SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES	Establece relaciones entre las magnitudes y sus unidades, utilizando preferentemente el Sistema Internacional (SI) de unidades y la notación científica.	Relaciona las magnitudes y sus unidades. Sabe cuáles son las unidades del SI. Utiliza la notación científica.	Relaciona algunas de las magnitudes y sus unidades. No utiliza el SI. No utiliza la notación científica.	Relaciona muy poco las magnitudes y sus unidades. No sabe las unidades del SI. No sabe utilizar la notación científica.	No relaciona las magnitudes con sus unidades. No sabe las unidades del SI. No sabe utilizar la notación científica.
EL MÉTODO CIENTÍFICO	Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones	Registra correctamente observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos,	Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y los comunica de forma oral y escrita utilizando algunos sistemas.	Registra observaciones, datos y resultados pero no los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas	No sabe registrar correctamente observaciones, datos y resultados de manera organizada. Tampoco sabe comunicarlos.

	matemáticas	tablas y expresiones matemáticas			
UTILIZACIÓN DE LAS TIC	Utiliza adecuadamente los equipos informáticos y dispositivos electrónicos.	Utiliza de forma adecuada las TIC.	Algunas veces no utiliza de forma adecuada las TIC.	Casi nunca utiliza las TIC de forma adecuada.	No utiliza las TIC de forma adecuada.
ENERGÍAS. ELECTRICIDAD	<p>Analiza de las repercusiones medioambientales y energía eléctrica: generación, transporte y distribución.</p> <p>Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.</p>	Reconoce todas las repercusiones medioambientales y utiliza e identifica todas las magnitudes eléctricas.	Reconoce algunas de las repercusiones medioambientales y utiliza e identifica alguna magnitud eléctrica.	Reconoce muy pocas repercusiones medioambientales y no utiliza ni identifica ninguna magnitud eléctrica.	No es consciente de las repercusiones medioambientales y no utiliza ni identifica ninguna magnitud eléctrica.
USO RACIONAL DE LA ENERGÍA	Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.	Es consciente de la importancia del uso racional de la energía y propone ideas para mejorar el ahorro energético en casa, el barrio o el instituto.	Es consciente de la importancia del uso racional de la energía pero no propone ideas para mejorar el ahorro energético en casa, el barrio o el instituto.	Es poco consciente de la importancia del uso racional de la energía y no propone ideas para mejorar el ahorro energético en casa, el barrio o el instituto.	No es consciente de la importancia del uso racional de la energía y no propone ideas para mejorar el ahorro energético en casa, el barrio o el instituto.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	<p>Analiza y comprende el enunciado del problema. Pone en práctica estrategias y procedimientos para su resolución. Reflexiona sobre los resultados obtenidos. Utiliza medios tecnológicos para recoger datos de forma ordenada, elabora y crea representaciones gráficas de datos, elabora informes de los resultados y conclusiones.</p>	<p>Sabe analizar y comprender el enunciado del problema. Pone en práctica estrategias y procedimientos para su resolución. Reflexiona sobre los resultados obtenidos. Utiliza medios tecnológicos para recoger datos de forma ordenada, elabora y crea representaciones gráficas de datos, elabora informes de los resultados y conclusiones.</p>	<p>Sabe analizar y comprender el enunciado del problema. Pone en práctica estrategias y procedimientos para su resolución. Reflexiona sobre los resultados obtenidos. No utiliza medios tecnológicos para recoger datos de forma ordenada, elabora y crea representaciones gráficas de datos, elabora informes de los resultados y conclusiones.</p>	<p>Sabe analizar y comprender el enunciado del problema. Pone en práctica estrategias y procedimientos para su resolución. No reflexiona sobre los resultados obtenidos. No utiliza medios tecnológicos para recoger datos de forma ordenada, elabora y crea representaciones gráficas de datos, elabora informes de los resultados y conclusiones.</p>	<p>No sabe analizar y comprender el enunciado del problema. No pone en práctica estrategias y procedimientos para su resolución. No reflexiona sobre los resultados obtenidos. No utiliza medios tecnológicos para recoger datos de forma ordenada, elabora y crea representaciones gráficas de datos, elabora informes de los resultados y conclusiones.</p>
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	<p>Elabora pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico y usando las TIC para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones, así como</p>	<p>Elabora pequeños trabajos de investigación. Busca y selecciona la información y es capaz de sacar conclusiones. Sabe trabajar individualmente y en equipo. Transmite la información al resto de</p>	<p>Elabora pequeños trabajos de investigación de forma muy básica. Busca información pero no es capaz de seleccionar la más importante. Trabaja bien de forma individual pero no colectivamente. No es</p>	<p>Elabora trabajos de investigación de muy baja calidad. Busca información pero no es capaz de seleccionar la más importante. No trabaja de forma individual ni colectiva. No es capaz de transmitir la</p>	<p>No elabora pequeños trabajos de investigación. Tiene dificultades para buscar y seleccionar la información. No saca conclusiones de la información trabajada. No trabaja de forma individual ni</p>

	es capaz de presentarlas y transmitir las.	compañeros .	capaz de transmitir la información trabajada.	información trabajada.	colectiva. No es capaz de transmitir la información trabajada.
	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.				
ANÁLISIS DE LAS REPERCUSIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA ENERGÍA	Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	Es consciente de la problemática medioambiental actual. Propone medidas para mitigar estos problemas. Tiene buena actitud hacia el medioambiente.	Es consciente de la problemática medioambiental actual. No propone medidas para mitigar estos problemas. Tiene buena actitud hacia el medioambiente.	Es poco consciente de la problemática medioambiental actual. No propone medidas para mitigar estos problemas. No tiene buena actitud hacia el medioambiente.	No es consciente de la problemática medioambiental actual. No propone medidas para mitigar estos problemas. No tiene buena actitud hacia el medioambiente.

6.1. Actividad 0: Veo – Pienso – Me pregunto

Se trata de la actividad inicial que tiene como objetivo despertar en el alumnado interés por las actuaciones que tienen un impacto negativo sobre el medioambiente y promover el pensamiento crítico. También, de motivar a los chicos y de promover su implicación en el proyecto. En ella se pretende trabajar la utilización de las TIC y el análisis de las repercusiones medioambientales de la energía. Está programada para realizarse en 2 horas en el aula y se compone de varias tareas:

- En primer lugar, los estudiantes deben visualizar 2 veces y de forma individualizada el siguiente vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY&t=15s>. Se trata de un

- vídeo que, de forma entretenida y muy visual, refleja el impacto negativo que tiene la especie humana sobre la Tierra.
- A continuación, los alumnos, individualmente y en 10 - 15 minutos, deben realizar una rutina de pensamiento y rellenar la ficha Veo – Pienso – Me Pregunto (**Anexo 1**) acerca del vídeo.
 - Una vez finalizada la reflexión individualizada, se formarán grupos de 4-5 personas para poner en común y debatir las conclusiones que extraen en 15-20 minutos. Cada grupo reflejará sus conclusiones en un *Jamboard* creado para toda la clase (pizarra digital colaborativa) y se realizará un debate grupal en el que los grupos podrán intercambiar opiniones bajo la supervisión del profesor como moderador.
 - Finalmente, el debate finalizará con una reflexión acerca del siguiente enunciado: “Las chicas son más ecológicas que los chicos”. Se abrirá turno de palabra para intercambiar opiniones acerca del porqué de esta afirmación y de cómo podríamos igualar la concienciación y sensibilización por el medioambiente en ambos sexos. De esta manera, desde la primera actividad del proyecto, los chicos serán conscientes de los resultados que reflejan los estudios y se les animará a fortalecer su compromiso por el cuidado del medioambiente. Por otro lado, se animará a las chicas a incrementar sus actitudes positivas y servir de guía a sus compañeros de sexo opuesto.

Esta actividad supondrá un 10% de la nota del proyecto y, mediante observación directa en el aula, se evaluará la participación en el debate, la actitud con los compañeros y la capacidad de trabajo individual y en equipo.

6.2. Actividad 1: Huella ecológica

La segunda actividad consiste en enseñar y aprender qué es la huella ecológica, cómo podemos calcularla de forma sencilla y, a partir de los resultados, hacer una interpretación y valoración para saber si estamos actuando de forma sostenible. Durante la actividad, el alumnado podrá ver las repercusiones ambientales de sus actos y cuáles de ellas generan un impacto menor, de tal

manera que aprenderán qué acciones concretas contribuyen a la transición hacia la sostenibilidad. En ella se pretende trabajar las magnitudes y el sistema internacional de unidades, el método científico, el uso de las TIC y la resolución de problemas. Para ello, se destinarán 3 horas para realizar las siguientes tareas:

- En primer lugar, el profesor encargado de supervisar la actividad deberá explicar a los alumnos qué es la huella ecológica y dirigir la elaboración de las tareas con la ayuda del siguiente soporte visual: <https://view.genial.ly/607eae1ce7db140d9c5efa79/presentation-petjada-ecologica>; de tal manera que el contenido sea atractivo para los alumnos y puedan seguir la clase con mayor facilidad. A partir de esta primera explicación, los estudiantes deberán completar la ficha ¿Qué es la huella ecológica? (**Anexo 2**).
- A continuación, deberán realizar un formulario de Google para calcular, de forma individualizada, su huella ecológica (<https://docs.google.com/forms/d/1ml4D6amqWA45B0KKshFcC9n5VP51jasEPmU8zxWtnUk/edit>) las respuestas tienen asociada una puntuación (visible en el soporte visual), y a partir de éstas, los estudiantes deberán contestar la ficha Cálculo de la huella ecológica (**Anexo 3**) en la cual deberán realizar el recuento de sus puntuaciones que les servirá para calcular e interpretar su huella ecológica.
- Finalmente, se realizará una tarea para sensibilizar al alumnado de la repercusión que tiene esa huella ecológica en la isla de Mallorca, en la Tierra... Para ello, deberán rellenar un formulario de Google (<https://docs.google.com/forms/d/1a9icARZGywmHTUnnAL8igaE7Wd3gE6szrbLssiZKghQ/edit>) en el que también tendrán que adjuntar una imagen o documento con los cálculos realizados.

Esta actividad supondrá un 10% de la nota final del proyecto. Se evaluará mediante los siguientes criterios: la elección de la operación matemática adecuada, el uso adecuado de la jerarquía de operaciones, el buen uso de la calculadora y la extracción de conclusiones adecuadas. Para ello, el profesor encargado valorará si el alumno ha realizado o no las tareas propuestas.

6.3. Actividad 2: Yincana de investigación

La yincana consta de 2 temáticas diferentes: consumo energético y residuos. En grupos de 4-5 personas, los alumnos deberán realizar una yincana de investigación para recopilar un conjunto de datos que les permitirá realizar la siguiente actividad. Los grupos que inicien la actividad con la temática de consumo energético, una vez acabadas las tareas de la Actividad 3 vinculadas al tema, iniciarán la yincana referente a los residuos, y viceversa. Esta actividad pretende trabajar los contenidos curriculares referentes al método científico y al proyecto de investigación. Los estudiantes dispondrán de 2 horas para realizar cada una de las yincanas de investigación.

La yincana de consumo energético consta de 3 actividades (**Anexo 4**):

- En primer lugar, deben realizar una sopa de letras y un crucigrama que les permitirá saber cuáles son las principales fuentes energéticas de las Islas Baleares y del Estado Español (**Anexo 5**).
- Además, realizarán un recuento del número de fluorescentes que tienen en las aulas de 2º de ESO y en su pasillo para ver qué tipo de iluminación predomina en el centro.
- Finalmente, deberán salir a la calle a encuestar a 15 personas del barrio acerca de cómo consumen y ahorran los recursos energéticos en su casa (**Anexo 6**).

La yincana de residuos también consta de 3 actividades (**Anexo 7**):

- Los alumnos iniciarán la yincana completando una tabla en la que indican qué residuos deben depositarse en cada tipo de contenedor (**Anexo 8**).
- Seguidamente, darán un paseo por los alrededores de su centro educativo y, en un mapa, deberán marcar donde se localizan los contenedores más cercanos y rellenarán una tabla para marcar el tipo de contenedor (**Anexo 9**).
- Para finalizar, aprovecharán la salida al exterior para encuestar a 10 personas acerca de cómo reciclan en sus casas (**Anexo 10**).

Esta actividad supondrá un 10% de la nota final del proyecto. El evaluador tendrá en cuenta como criterios de evaluación la participación, el trabajo cooperativo, el reparto de tareas y la actitud de respeto hacia los compañeros. Se otorgará la máxima puntuación si se cumplen las condiciones anteriores.

6.4. Actividad 3: Análisis de datos

Una vez realizadas las yincanas, los grupos deberán realizar una serie de actividades para trabajar los datos recopilados. El análisis permite, al igual que en la actividad 1, que los jóvenes vean las repercusiones ambientales de sus acciones e identifiquen cuáles de ellas generan un impacto menor como el uso de bombillas de bajo consumo o el correcto reciclaje de los residuos, de tal manera que aprenderán qué acciones contribuyen en la transición hacia la sostenibilidad. La actividad de análisis de datos pretende trabajar las magnitudes y el sistema internacional de unidades; el método científico; el uso de las TIC; y las energías (electricidad), su uso racional y el análisis de sus repercusiones medioambientales. Para ello, dispondrán de 2 horas para cada una de las yincanas realizadas.

Las actividades referentes al consumo energético se centran en el tipo de iluminación que se utiliza tanto en el centro educativo como en el barrio. Los estudiantes deberán analizar e interpretar los datos mediante gráficos y proponer alternativas que reduzcan el consumo (**Anexo 11**). De igual manera, los alumnos trabajarán los resultados de la yincana de residuos para analizar cómo se recicla en el barrio que rodea su centro educativo, si hay contenedores suficientes, y cuáles son los principales errores que comete la gente a la hora de reciclar (**Anexo 12**).

Esta actividad supondrá un 10% de la nota final del proyecto. En esta actividad se evalúa la elección correcta de la operación matemática, el uso adecuado de la jerarquía de operaciones, el buen uso de la calculadora, la realización de gráficos y la extracción de conclusiones adecuadas. Para ello, el profesor

encargado de evaluar únicamente valorará si el alumno ha realizado o no las tareas propuestas.

6.5. Actividad 4: Exposición oral

Una vez realizadas todas las actividades, los grupos deberán repartirse las dos temáticas para especializarse en ella y considerarse “grupo experto”. Deberán preparar una presentación oral, de 15-20 minutos de duración y con soporte audiovisual, en la que expongan los resultados de las actividades (encuestas, recuentos...) junto a las interpretaciones y conclusiones que hayan extraído. Además, podrán aportar nueva información obtenida mediante búsqueda bibliográfica que refuerce y mejore sus explicaciones. En esta actividad se pretende trabajar las magnitudes y el sistema internacional de unidades; el método científico; el uso de las TIC; y las energías (electricidad), su uso racional y el análisis de sus repercusiones medioambientales. Los grupos dispondrán de 5 horas para preparar y presentar su exposición.

Esta actividad supondrá un 25% de la nota final del proyecto. Para su evaluación, se tendrá en cuenta la nota del profesor, un 50%, y la nota de los compañeros (coevaluación), un 50%. En ambos casos, se utilizará la siguiente rúbrica de evaluación (**Tabla 6**):

Tabla 6. Rúbrica de evaluación de la Actividad 4: Exposición oral.

	2,5 puntos	1,25 puntos	0 puntos
Contenido.	Todo el contenido trabajado está incluido en la presentación. La estructuración es muy buena.	Gran parte del contenido trabajado está incluido en la presentación. La estructura es correcta.	La presentación no incluye el contenido trabajado. La estructura no es correcta.

Soporte visual.	El soporte visual refuerza la explicación. Además, es original.	El soporte ayuda a seguir la explicación.	No hay soporte visual o dificulta la comprensión de la explicación.
Expresión oral y corporal.	Tiene una expresión clara y fluida. Transmite seguridad.	Tiene una postura nerviosa, titubea en varias ocasiones.	Se dedica a leer la presentación.
Tiempo.	Habla entre 3 y 5 minutos.	Habla menos de 3 minutos o más de 5 minutos.	Habla menos de 2 minutos.

6.6. Actividad 5: ¿Cómo mejorar mi centro educativo y su entorno?

En la última actividad, los grupos se mezclarán para generar nuevos grupos de 4-5 personas con “expertos” en las dos temáticas, consumo energético y residuos. A partir de todo lo aprendido durante el proyecto, deberán realizar una o varias propuestas que contribuyan a que el centro sea más sostenible. Los alumnos tendrán total libertad para elegir su o sus propuestas y deberán exponerlas en un vídeo. En éste, deberán dar razones y fundamentos al por qué de sus propuestas, al cómo y al cuándo ejecutarla, a con quién deberíamos contactar, qué repercusión supondría (ahorro o mejora) de forma cualitativa y/o cuantitativa y al posible coste económico de llevarla a cabo. El vídeo deberá tener una duración de 10-15 minutos y los alumnos dispondrán de un total de 5 horas para prepararlo, entregarlo y ser visualizado junto a sus compañeros. Esta actividad consiste en la elaboración de un proyecto de investigación que refleje el aprendizaje del resto de contenidos curriculares trabajados en las actividades anteriores.

Esta actividad supondrá un 35% de la nota final del proyecto. De igual forma que en la exposición oral, para su evaluación, se tendrá en cuenta la nota del

profesor, un 50%, y la nota de los compañeros (coevaluación), un 50%. En ambos casos, se utilizará la siguiente rúbrica de evaluación (**Tabla 7**):

Tabla 7. Rúbrica de evaluación de la Actividad 5: ¿Cómo mejorar mi centro educativo y su entorno?

	2,5 puntos	1,25 puntos	0 puntos
Contenido.	En el vídeo se exponen la/las propuestas con una completa justificación, dando respuestas a todas las preguntas planteadas.	En el vídeo se exponen la/las propuestas, dando respuestas a casi todas las preguntas planteadas.	En el vídeo, la/las propuestas carecen de justificación.
Orden y estructura.	Las partes de la exposición son claras.	Las partes de la exposición no quedan claras.	La exposición no sigue un orden ni una estructura.
Expresión oral y corporal.	Tiene una expresión clara y fluida. Transmite seguridad.	Tiene una postura nerviosa, titubea en varias ocasiones.	Se dedica a leer un guión.
Tiempo.	Habla entre 3 y 5 minutos.	Habla menos de 3 minutos o más de 5 minutos.	Habla menos de 2 minutos.

6.7. Competencias desarrolladas

A continuación, se muestran las competencias con mayor impacto en las actividades del proyecto (**Tabla 8**):

Tabla 8. Programación del Proyecto Competencial: Competencias clave desarrolladas.

COMPETENCIAS CLAVE	DESCRIPTOR	CUMPLIMIENTO DE LA COMPETENCIA	ACTIVIDADES
Comunicación lingüística.	Ejercicio de la acción comunicativa.	Entiende y se expresa de forma oral y escrita en múltiples situaciones comunicativas.	<p>Actividad 0. Rutina de pensamiento.</p> <hr/> <p>Actividad 4. Exposición oral.</p> <hr/> <p>Actividad 5. ¿Cómo mejorar mi centro educativo y su entorno?</p>
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.	Cálculo.	Es capaz de realizar las operaciones matemáticas siguiendo el orden correcto. Utiliza de forma correcta la calculadora científica.	<p>Actividad 1. Huella ecológica.</p> <hr/> <p>Actividad 3. Análisis de datos.</p>
Competencia digital.	Creación de contenidos digitales.	Genera y expresa información elaborando contenidos digitales en diferentes formatos.	<p>Actividad 4. Exposición oral.</p> <hr/> <p>Actividad 5. ¿Cómo mejorar mi centro</p>

			educativo y su entorno?
Aprender a aprender.	Adaptase a cualquier situación de agrupamiento y contexto.	Tiene capacidad de trabajar individualmente. Tiene capacidad de trabajar cooperativamente.	Actividad 0. Rutina de pensamiento. <hr/> Actividad 1. Huella ecológica <hr/> Actividad 2. Yincanas de investigación. <hr/> Actividad 3. Análisis de datos.
	Consolidación y transferencia del lenguaje.	Construye sus argumentaciones basándose en los conocimientos adquiridos. Comunica los aprendizajes adquiridos en cualquier formato.	Actividad 4. Exposición oral. <hr/> Actividad 5. ¿Cómo mejorar mi centro educativo y su entorno?

Competencias sociales y cívicas.	Ejercicio responsable de la ciudadanía.	Participa en debates, respeta los turnos y rechaza las imposiciones en los ámbitos escolar y de amistades.	Actividad 0. Rutina de pensamiento.
	Utiliza el pensamiento crítico y emocional para aprender.	Utiliza el diálogo, llega a acuerdos y es capaz de ponerse en el lugar del otro y de aportar soluciones efectivas para la resolución de discrepancias.	Actividad 2. Yincanas de investigación.
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.	Tener iniciativa, interés, proactividad e innovación.	Planifica, organiza y gestiona la realización de las actividades en el tiempo establecido.	Actividad 2. Yincanas de investigación.
			Actividad 5. ¿Cómo mejorar mi centro educativo y su entorno?
Conciencia y expresiones culturales.	Respeto a la diversidad cultural, ideológica...	Respeto la diversidad y promueve el diálogo desde el respeto.	Actividad 0. Rutina de pensamiento.

6.8. Atención a la diversidad

El proyecto competencial está programado para atender a toda la diversidad del alumnado, de tal manera que no se requiere ninguna adaptación curricular significativa inicial. Además, para promover la inclusión de todos y todas, la formación de los grupos de trabajo de las actividades siempre serán lo más heterogéneos posible, formados por alumnos de ambos sexos y distribuyendo a los alumnos con más dificultades (NESE) en diferentes grupos para que todos puedan enriquecerse de la diversidad de su grupo.

Además, el estudio de este trabajo sugiere que las alumnas son ecológicamente más responsables que los alumnos. Por este motivo, es positivo que trabajen de forma cooperativa para que los chicos mejoren su actitud hacia el medioambiente influidos por la concienciación de las chicas.

6.9. Evaluación del proyecto

La sesión final del proyecto estará destinada a evaluar su estructura, funcionamiento y repercusión en las actitudes de los jóvenes. Para ello, los alumnos deberán responder, antes del inicio del proyecto y una vez finalizado, a los enunciados del instrumento de evaluación ROSE propuestos en este estudio para analizar el impacto en las actitudes ecológicas de los jóvenes. Posteriormente, se realizará un debate grupal en el aula en el cual, cada alumno deberá responder a las siguientes preguntas y el profesor anotará las sensaciones generales:

- ¿Qué hemos aprendido?
- ¿Qué ha sido lo más interesante?
- ¿Qué ha sido lo menos interesante?
- ¿Cuál ha sido la actividad que más nos ha costado?
- ¿Qué propondrías para mejorar el proyecto?

Una vez finalizado el proyecto, los profesores participantes deberán analizar los resultados de las actividades de los alumnos, junto a las observaciones en el aula y las opiniones del alumnado para incluir mejoras en el proyecto con tal de

mejorar las actitudes medioambientales de los estudiantes, así como de acercar a los jóvenes a las asignaturas de ciencia.

6.10. Conclusiones

El proyecto competencial propuesto está programado para alumnos de 2º de la ESO y, consecuentemente, las actividades se han diseñado de acuerdo con sus posibilidades para que no supongan una dificultad muy elevada. Se trata de un proyecto específico que trata la problemática medioambiental y que debe prolongarse en los cursos superiores, incluyendo nuevas temáticas como la contaminación atmosférica y acústica, el estudio de las zonas verdes de los alrededores, la importancia de la Química Verde... de tal manera que las competencias medioambientales del alumnado vayan incrementando a lo largo de su educación y formemos personas responsables que contribuyan en la transición hacia la sostenibilidad.

7. REFERENCIAS

- Anastas, P. y Warner, J. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Aula planeta. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos con aulaplaneta. Innovamos para una educación mejor*. Recuperado el 26 de mayo 2021, de <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>
- Borreda, L. M., y Peña, A. V. (2016). Green Chemistry and Sustainability in Science Education in Secondary Schools. *Enseñanza de Las Ciencias*, 34(2), 25-42. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1688>
- Bybee, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educator Respond? *The American Biology Teacher*, 53(3), 146-153. <https://doi.org/10.2307/4449248>
- Comisión Mundial Del Medio Ambiente y Del Desarrollo. (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Destino.
- Davila Acedo, M. A., Borrachero Cortes, A. B., Mellado Jiménez, V., y Bermejo Garcia, M. L. (2016). Las Emociones En Alumnos De Eso En El Aprendizaje De Contenidos De Física Y Química, Según El Género. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 1(1), 173-180. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.26>
- Duarte, C. M. Alfonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo Buendía, M., Ríos, A. F., Simó, R. y Valladares, F. (2006). Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. *Consejo superior de investigaciones científicas (CSIC)*, 3, 167.
- Edwards, M., Gil Pérez, D., Vilches, A. y Praia, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las*

Ciencias, 22 (1), 47-64.
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21960>

Gil Pérez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Marques, L. y Oliveira, T. (2003). A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world. First results. *Environmental Education Research*, 9(1), 67-90.

Gobierno de España. (s.d.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 26 de mayo, de <http://www.exteriores.gob.es/portal/es/politicaexteriorcooperacion/nacion/esunidas/paginas/objetivosdedesarrollodelmilenio.aspx>

Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society*. Maidenhead: Open University Press.

IES Son Cladera. (2020). *Projecte educatiu de centre*. Palma de Mallorca: Autor.

IES Son Cladera. (2020). *Programa general anual*. Palma de Mallorca: Autor.

Mayor Zaragoza, F. (2000). *Un mundo nuevo*. Barcelona: Círculo de lectores.

Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. F., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C. y Sánchez, J. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 11–36.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>

Naciones Unidas. (1992). *Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*. Paris: UNESCO.

Orr, D. W. (1995). *Educating for the Environment. Higher education's Challenge of theNextCentury*. New York: Change.

Pérez, A. y de Pro, A. (2013). Estudio demoscópico de lo que sienten y piensan los niños y adolescentes sobre la enseñanza formal de las ciencias. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* (495-520). España, DEPROFE.

- Sjøberg, S., y Schreiner, C. (2019). *The ROSE project. The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project*.
https://www.academia.edu/40272545/The_ROSE_project_The_development_key_findings_and_impacts_of_an_international_low_cost_comparative_project_Final_Report_Part_1_of_2_
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2005). Actitudes de los jóvenes en relación con los desafíos medio-ambientales. *Infancia y aprendizaje*, 28(3), 309-327.
<https://doi.org/10.1174/0210370054740269>
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5(3), 274-292.
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência y Educação*, 17(2), 249-268. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000200001>
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y *podemos* hacer frente. *Revista de Educación, número extraordinario*, 101-122.
- Worldwatch Institute. (1984-2016). *The State of the World*. New York: W. W. Norton.

8. BIBLIOGRAFÍA

Agenda escolar. (2007). *Calcula la teva petjada ecològica*.

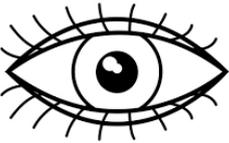
<https://agendaescolar.diba.cat/activitat/calcula-la-teva-petjada-ecologica>

Sigma-Aldrich. (s.d.). *The 12 Principles of Green Chemistry*.

<https://www.sigmaaldrich.com/chemistry/greener-alternatives/green-chemistry.html>

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1. Ficha Actividad 0: Veo – Pienso – Me pregunto.

 <p><i>Veig</i></p>	<p><i>Penso</i></p> 	<p><i>Em pregunto</i></p> 

9.2. Anexo 2. Ficha Actividad 1: ¿Qué es la huella ecológica?

1. *Què és la petjada ecològica?*
2. *Què és una hectàrea (ha)?*
3. *Si consumim 3 ha diàries per persona, quantes ha consumirem en un any?*
4. *Creus que és molt o poc?*

9.3. Anexo 3. Ficha Actividad 1: Cálculo de la huella ecológica.

CÀLCUL DE LA TEVA PETJADA ECOLÒGICA

Utilitza la taula que tens al Genially per calcular la puntuació obtinguda al test:

	PREGUNTA	LLETRA	PUNTUACIÓ
HABITATGE	1		
	2		
	3		
	4		
MENJAR	5		
	6		
	7		
TRANSPORT	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
COMPRES	13		
DEIXALLES	14		
	15		

	16		
	17		
		TOTAL PUNTUACIÓ	

INTERPRETACIÓ DE LA PUNTUACIÓ TOTAL:

Puntuació	Petjada
Menys de 150	Inferior a 4 ha/any
De 150 a 350	Petjada entre 4 i 6 ha/any
De 350 a 550	Petjada entre 6 i 7,7 ha/any
De 550 a 750	Petjada entre 7,7 i 10 ha/any
Més de 750	Superior a 10 ha/any

Per calcular la teva petjada ecològica, has d'utilitzar la taula anterior i fer una regla de tres.

Exemple:

La meua petjada ecològica ha sortit 407 ha/any

He de fer la següent regla de tres:

407 punts _____ x petjada ecològica
350 punts _____ 6 ha/any

$x = 407 * 6 / 350 = 6,97 \text{ ha /any}$ (aquesta és la meua petjada ecològica)

<p><i>A partir de la informació recollida en el qüestionari, la meua petjada ecològica és de:</i></p>

- 9.4. Anexo 4. Ficha Actividad 2: Instrucciones y incana consumo energético.

CONSUM ENERGÈTIC

Activitat 1: D'on obtenim l'energia?

A la nostra societat l'ús de l'energia s'ha fet indispensable. Avui en dia no ens imaginam la vida sense l'ús d'aparells electrodomèstics, sense cotxes i sense llum. Als darrers anys s'ha fet patent l'impacte ambiental que provoca el sistema energètic actual. La solució al problema no és deixar d'utilitzar l'energia, però sí fer-ho d'una manera més racional: fer servir, només, l'energia necessària i escollir les fonts d'energia més eficients i els sistemes més nets. Tothom ha d'estar implicat en aquesta tasca: l'Administració pública, els sectors econòmics i, també, tots nosaltres, els ciutadans.

Per completar la 1a activitat heu de realitzar la sopa de lletres i completar els mots encreuats d'on obtindreu pistes per saber d'on obtenim l'energia que consumim a les Illes Balears a l'Estat Espanyol.

Activitat 2: Recompte de fluorescents.

La llum és un component essencial en les nostres vides: és necessària per fer la gran part d'activitats de les nostres vides, per tant, ha estat un gran avanç, obtenir energia artificial. Per estalviar energia el millor és utilitzar la llum natural. Les bombetes de baix consum utilitzen una cinquena part de l'electricitat que utilitzen les convencionals, produint la mateixa llum. Per exemple, una bombeta tradicional de 100 W, proporciona la mateixa energia lumínica que una bombeta de baix consum de 20 W; i la tecnologia LED encara redueix més el consum.

Per fer l'activitat 2, realitzau un recompte del nombre de fluorescents que hi ha a les aules de 2n i al seu passadís.

Activitat 3: Enquesta al barri.

Com hem explicat a l'activitat 1, tots els ciutadans, tots nosaltres, hem d'estar implicats en el bon ús de l'energia, hem d'intentar estalviar el màxim d'energia, per així preservar el medi ambient.

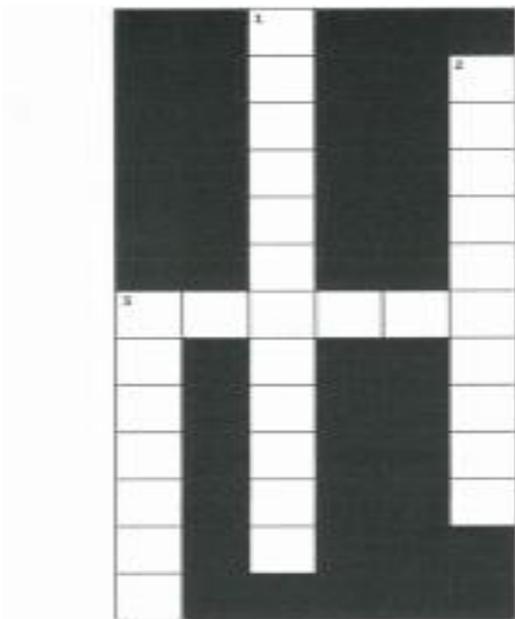
Per fer l'activitat 3, heu d'enquestar a 15 persones del barri, per saber un parell d'aspectes relacionats amb el consum i estalvi energètic que aquestes persones duen a terme a casa seva. Sortiu al carrer i entrevistau a 15 persones diferents, anotau les respostes a un full amb el seu nom i llinatges.

9.5. Anexo 5. Ficha Actividad 2: Sopa de letras y crucigrama consumo energético.

Gran part de l'energia que s'obté a Espanya prové dels combustibles fòssils. Cerca a la sopa de lletres els tres combustibles fòssils.

F	O	F	E	U	M	S	H	Y	F	F	P
S	G	Z	S	J	R	X	S	Z	H	W	A
P	W	A	B	V	W	R	L	C	S	L	U
E	G	N	S	F	E	O	M	F	K	G	C
T	G	H	Y	N	X	R	S	A	B	G	G
R	S	H	L	C	A	E	S	M	M	P	Y
O	J	K	X	A	U	T	Z	L	N	G	L
L	U	H	T	R	H	S	U	J	P	V	Q
I	W	L	F	B	L	A	L	R	O	P	Y
P	Z	E	X	Ó	W	T	T	P	A	F	P
E	I	C	M	T	Z	A	J	I	B	L	S
W	T	W	B	F	R	U	A	J	Z	G	M

Resol el següent joc de mots encreuats per obtenir informació sobre les diferents fonts que s'utilitzen a les Illes Balears per obtenir energia.



VERTICAL

1. Energia que s'obté del Sol. A partir d'unes plaques l'energia solar es transforma en energia elèctrica.
2. Nom de les energies que són inesgotables.
3. Definició: Capacitat de fer funcionar les coses.

HORIZZONTAL

3. Energia que utilitza la força del vent.

9.6. Anexo 6. Ficha Actividad 2: Encuesta consumo energético.

ENQUESTA PER CONSUM ENERGÈTIC

1. Quin tipus de llum té vostè a casa seva?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Tubs fluorescents</i>															
<i>Focus halògens</i>															
<i>Bombetes de baix consum (LEDS...)</i>															
<i>Bombetes convencionals</i>															

2. Quins electrodomèstics té vostè a casa seva?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Gelera</i>															
<i>Rentadora</i>															
<i>Cuina</i>															
<i>Escalfador d'aigua</i>															
<i>Microones</i>															
<i>Forn</i>															
<i>Assecadora</i>															
<i>Petits electrodomèstics</i>															

3. *Quin sistema de calefacció té vostè a casa seva?*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Estufa de butà</i>															
<i>Bomba de calor/ fred</i>															
<i>Caldera de gas</i>															
<i>Radiadors elèctrics</i>															
<i>Ximeneia</i>															

4. *Com estalvia vostè energia a casa seva?*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Apagar els llums quan no s'està a la habitació.</i>															
<i>Desconnectar els carregadors quan no s'utilitzen.</i>															
<i>Apagar els aparells quan no s'utilitzen.</i>															
<i>Utilitzar llums de baix consum.</i>															
<i>Tancar les finestres i les portes per mantenir la calefacció o l'aire acondicionat.</i>															

	NOM DELS ENQUESTATS
1	
2	
3	

4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

9.7. Anexo 7. Ficha Actividad 2: Instrucciones yincana residuos.

RESIDUS

Reciclar és més que una acció, és el valor de la responsabilitat per preservar els recursos naturals... CONSERVEM EL QUE ESTIMEM!

Activitat 1. Quin tipus de residus dipositam?

Utilitza la taula per indicar quin tipus de residus es dipositen a cada contenidor.

Activitat 2. Quins contenidors ens envolten?

Fes servir el plànol del centre i dels seus voltants per fer una recerca de les zones on hi ha contenidors i marca en la graella amb una "X" els tipus de contenidor que hi ha.

Activitat 3. Enquesta al barri.

Realitza l'enquesta sobre reciclatge a 10 persones que trobis pel carrer.

El millor treball és aquell que es fa en equip! Ànims i a fer feina!

9.8. Anexo 8. Ficha Actividad 2: Tipos de contenedores.

TAULA: TIPUS DE CONTENIDORS

TIPUS DE CONTENIDORS	QUINS TIPUS DE RESIDUS DIPOSITAM?
	
	
	
	
	
	

	
<i>Altres:</i>	
<i>Altres:</i>	
<i>Altres:</i>	

9.9. Anexo 9. Ficha Actividad 2: ¿Qué contenedores nos rodean?

GRAELLA: SITUACIO I TIPUS DE CONTENIDORS PER ZONA

Nº ZONA PLÀN OL	TIPUS DE CONTENIDOR									
	BLAU	GR OC	VE RD	MAR RÓ	GRI S	TARO NJA	VERM ELL	ALTR ES	ALTR ES	ALTR ES
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										

9.10. Anexo 10. Ficha Actividad 2: Encuesta residuos.

ENQUESTA SOBRE RECICLATGE

Nom:

Rang edat: <18 anys 18-30 anys 31-55 anys 55-75 anys >75 anys

Barri: _____

1. Sap que és la recollida selectiva de residus?

SÍ NO

2. Què recicla a casa seva?

Envasos lleugers

Vidre

Paper i cartró

Piles

Fracció orgànica

Altra:

No reciclo res

3. Quins aspectes creu que dificulten més el reciclatge de residus a casa seva?

Falta d'espai

Falta d'informació

Pèrdua de temps

No vull

Altres motius:

4. **A prop del seu domicili hi ha contenidors de recollida selectiva?**

SÍ NO (Indicar quin/s falten)

5. **Creu que és eficient l'actual sistema de reciclatge que tenim?**

SÍ NO

6. **Sap que existeixen parcs verds?**

SÍ NO

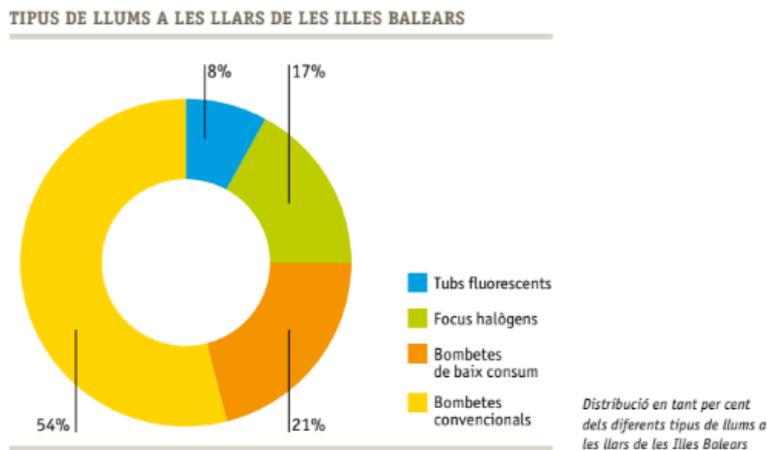
7. **A continuació, indiqui on depositaria el següents residus:**

Residu	Contenedor							
	Verd	Groc	Blau	Gris	Marró	Taronja	Roba	Altres:
<i>Paper d'alumini</i>								
<i>Paper de cuina brut</i>								
<i>Restes de fruita</i>								
<i>Tampons</i>								
<i>Joguines rompudes</i>								
<i>Oli de cuina</i>								
<i>Sabates</i>								
<i>Medicaments caducats</i>								
<i>Piles de botó</i>								
<i>Fluorescents</i>								
<i>Rentadora</i>								
<i>Bosseta de té</i>								

9.11. Anexo 11. Ficha actividad 3: ¿Qué tipo de iluminación utilizamos mayoritariamente?

TIPUS D'IL·LUMINACIÓ AL BARRI

Tenint en compte els resultats de la pregunta 1 de l'enquesta, fes un gràfic en el que tinguis en compte els tipus de llums i el nombre de persones que els tenen a casa seva. Fes una comparació amb el gràfic de les Illes Balears:



1.1. Completa la següent taula:

Tipus de llum	Nombre de persones	Percentatge
Tubs fluorescents		
Focus halògens		
Bombetes de baix consum		
Bombetes convencionals		

1.2. Fes el gràfic amb el programa Excel.

1.3 Compara el resultat del teu gràfic amb el gràfic de les Illes Balears.

TIPUS D'IL·LUMINACIÓ AL CENTRE

Una vegada fet el recompte de tipus de bombetes a les aules i al passadís, cerca quin és el consum en Wh dels tipus de bombetes utilitzades.

2.1. Calcula els kWh consumits a les aules i al passadís de 2n d'ESO.

2.2. A partir de la taula següent, com podríem consumir menys electricitat al centre? Quants kWh consumiríem amb aquest canvi?

<i>Bombeta convencional</i>	<i>Fluorescent</i>	<i>Baix consum</i>	<i>LED</i>
<i>100 Wh</i>	<i>30 Wh</i>	<i>30 Wh</i>	<i>15 Wh</i>

9.12. Anexo 13. Ficha Actividad 3: ¿Realmente se recicla bien?

ANALITZAM ELS RESULTATS DE LA GIMCANA DE RESIDUS

- *Calculau el percentatge de la gent enquestada que recicla a casa seva. Veis qualche relació amb l'edat de les persones?*
- *És molt important conèixer on hem de depositar els diferents residus per dur a terme una bona gestió. A l'enquesta que heu fet a la gent, hi havia una pregunta (7) per veure si la gent sap on dipositar els residus que es poden generar en una casa. I tu, sabries on s'han de depositar? Averigua quina és la resposta correcta en cada cas.*
- *Analitzau les respostes que ha donat la gent a la pregunta 7 i feis un gràfic de barres que mostri el percentatge d'encerts i errors, per cada un dels residus.*
- *Feis un gràfic que mostri els motius que fan que la gent no recicli a casa seva.*
- *Anem a extreure conclusions del nostre estudi:*
 1. *Creis que són suficients el nombre de contenidors que hi ha al barri/institut per poder reciclar?*
 2. *Trobau a faltar algun tipus de contenidors?*
 3. *Recicla la gent del barri?*
 4. *La gent sap reciclar? Fa falta més informació per reciclar correctament?*
- *A Palma la recollida selectiva ha crescut des de l'any 2014, situant-se al 2019 en el 27 %. A continuació, apareix un gràfic on es mostra els percentatges de recollida de cada fracció a l'any 2019. A la vista de tota la informació, proposeu mesures per millorar la recollida selectiva al teu barri.*

Distribució de fraccions 2019

