



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA E.S.O. SEGÚN LAS ACTITUDES DE LOS ALUMNOS HACIA EL MEDIOAMBIENTE

Daniel Garcia Tovar

Máster Universitario de Formación del Profesorado

Especialidad de *Física y Química*

Centro de Estudios de Postgrado

Año Académico 2021 - 2022

Educación ambiental en la E.S.O. según las actitudes de los alumnos hacia el medio ambiente.

Daniel Garcia Tovar

Trabajo de Fin de Máster

Centro de estudios de Postgrado

Universidad de las Islas Baleares

Año Académico 2021 - 2022

Palabras clave del trabajo:

Medio ambiente, transversalidad, educación ambiental, actitudes.

Nombre Tutor del Trabajo: Ángel Vázquez Alonso

Resumen - Abstract

En el contexto de la problemática medioambiental que se está viviendo actualmente, los docentes tienen un papel muy importante en la formación del alumnado. Los educadores tienen que ser capaces de concienciar sobre las repercusiones ambientales de los actos humanos y preparar a los estudiantes para buscar alternativas que ayuden a paliar dichos problemas. Este trabajo estudia las actitudes hacia el medio ambiente de un grupo de estudiantes de un centro público de Palma mediante el instrumento de evaluación ROSES. Los resultados muestran una gran concienciación de los jóvenes sobre los problemas medioambientales, aunque algunos aspectos requieren atención; por ejemplo, más de una cuarta parte piensa que el cambio no está en sus manos. Con base en los resultados obtenidos sobre las actitudes del alumnado, este trabajo pretende trabajar la educación ambiental de manera transversal en las asignaturas de ámbito científico-tecnológico. El objetivo final es contribuir a educar para actuar con una repercusión positiva en el ambiente y crear actitudes positivas hacia la ciencia.

In the context of the environmental problems that are currently being experienced, teachers have a very important role in the training of students. Educators must be able to raise awareness about the environmental repercussions of human acts and prepare students to look for alternatives that help alleviate these problems. This work studies the attitudes towards the environment of a group of students from a public school in Palma using the ROSES evaluation instrument. The results show a great awareness of young people about environmental problems, although some aspects require attention; for example, more than a quarter think that the change is not in their hands. Based on the results obtained on the attitudes of the students, this work aims to work on environmental education in a transversal way in the subjects of the scientific-technological field. The goal is to help educate to act with a positive impact on the environment and create positive attitudes towards science.

1.	Introducción y justificación	5
1.1.	Desarrollo histórico de la educación ambiental.....	5
1.2.	Educación ambiental en el currículum	9
1.3.	Influencia de las actitudes hacia la ciencia.....	13
1.4.	Proyecto ROSES.....	15
2.	Objetivos	18
3.	Métodos y materiales	19
4.	Resultados	23
5.	Desarrollo de la propuesta.....	28
5.1.	Justificación de la propuesta didáctica	28
5.2.	Contextualización de la propuesta.....	30
5.3.	Metodología	30
5.4.	Secuenciación.....	32
5.5.	Competencias desarrolladas	43
5.6.	Atención a la diversidad	44
5.7.	Evaluación del proyecto	45
6.	Conclusiones.....	46
7.	Referencias bibliográficas.	48
8.	Anexos.....	51

1. Introducción y justificación

En la búsqueda de una mayor prosperidad en los bienes materiales, los seres humanos han desencadenado la explotación masiva de la tierra y sus recursos. Como resultado de estas acciones, ha habido una degradación ambiental en esta escala, que ha sido reconocida en todo el mundo, generando preocupaciones sobre la contaminación ambiental, la extinción de especies, el agotamiento de recursos y el cambio climático (Manahan, 2007; Orozco, 2011).

La idea de desarrollo sostenible se definió en el Informe sobre Nuestro futuro común (1987-1988) por primera vez con motivo de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro. Este concepto se define como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (Naredo, 1996) y permite que la sociedad sea capaz de actuar sobre nuestro medio ambiente para preservarlo.

El papel de la escuela es estrictamente necesario para conseguir este equilibrio mencionado, facilitando a la población los conocimientos, actitudes y valores que ello requiere. Por este motivo, el período 2005-2015 fue proclamado como Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS) por las Naciones Unidas, con el objetivo de que en todos los niveles del sistema educativo se incluya la perspectiva del desarrollo sostenible (Novo, 2009).

Por todo ello, la línea de trabajo de esta propuesta educativa se basa en el desarrollo de un proyecto en el ámbito científico-técnico, con actividades para la introducción de diferentes problemas del cambio climático.

1.1. Desarrollo histórico de la educación ambiental

La educación ambiental (EA) puede definirse como un proceso educativo de carácter interdisciplinar, que surge con el objetivo de conferir a la ciudadanía valores, habilidades, conocimientos y actitudes indispensables para convivir de

manera armónica con su entorno. Otro de sus objetivos es concienciar a los seres humanos de la responsabilidad que tienen en la permanencia de las diferentes especies animales, formando ciudadanos críticos y capaces de solucionar los problemas ambientales. El objetivo principal, además de explicar la problemática de los fenómenos naturales, si no los surgidos en el ambiente social, donde se manifiesta la responsabilidad de los sectores sociales (Niño, 2012).

A lo largo del siglo XX y especialmente a partir de la mitad de siglo, tiene lugar una crisis ambiental planetaria muy importante surgido por el desarrollo del capitalismo. La insostenibilidad de la industrialización de la agricultura, la explotación de bosques y pesquerías, el progresivo colapso de la biodiversidad planetaria o el impacto en la Hidrosfera a través de su sobreexplotación, son algunos de los problemas medioambientales que comienzan a surgir (Fernández, 2010). A partir de ese momento, las actuaciones a niveles internacionales se han ido sucediendo con la finalidad de generar cambios conductuales en los ciudadanos en temas relacionados con la utilización y conservación de los recursos naturales. Para conocer la evolución de la EA, a continuación, se muestran algunas reuniones, conferencias o iniciativas destacables en este campo.

En el año 1961, se estableció el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) para luchar contra la degradación del ambiente natural del planeta, conservando la diversidad biológica del mundo, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales renovables y promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido. Este organismo pretende representar a todos los continentes a través de organizaciones no gubernamentales, adquiriendo importancia para la conservación de la naturaleza, a nivel mundial, estando presente en más de 100 países. Actualmente, gracias al soporte de más de 5 millones de personas, están llevando a cabo 1200 proyectos como: la creación y manejo de áreas protegidas, conservación de especies, investigación educación, sensibilización ambiental o desarrollo e implementación de políticas ambientales (Alonso, 2010).

En el año 1971 se realizó la reunión del Consejo Internacional de coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera -Programa MAB, en París, cuyo principal objetivo era: "Proporcionar los conocimientos fundamentales de ciencias naturales y de ciencias sociales necesarios para la utilización racional y la conservación de los recursos de la biosfera y para el mejoramiento de la relación global entre el hombre y el medio, así como para predecir las consecuencias de las acciones de hoy sobre el mundo de mañana, aumentando así la capacidad del hombre para ordenar eficazmente los recursos naturales de la biosfera" (UNESCO 1971, citado por Novo, 1995).

Un año más tarde se celebraría la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo. Esta conferencia marcó una primera toma de conciencia real de diferentes efectos de las acciones humanas en la naturaleza. La Declaración sobre el Medio Humano, recoge los acuerdos adoptados en esta conferencia, en la que ya se menciona, en el principio 19, la importancia de la educación ambiental. Esta conferencia tuvo como consecuencia, en 1973, la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el objetivo de aumentar la cooperación internacional y definir las directrices generales de actuación (Novo, 1995; Alonso, 2010).

A raíz de la conferencia de Estocolmo se propuso, con carácter prioritario, la creación de un programa específico para que en el sistema educativo se introduzca la EA. Este programa ve la luz en 1975 bajo el nombre Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), marcado por un enfoque interdisciplinario. Este programa tiene como foco colaborar con los gobiernos para incluir la educación ambiental, formar al personal docente, establecer sistemas de intercambio de información o preparar medios audiovisuales y material didáctico (Marreno, 2003; Alonso, 2010).

En 1975, en el Seminario Internacional sobre Educación Ambiental, tuvo lugar la aprobación de la llamada Carta de Belgrado, organizado por la UNESCO. En este documento se sugiere una EA participativa con directrices y principios para su desarrollo (Alonso, 2010; Novo, 1995).

Como consecuencia de los objetivos propuestos en el Seminario de Belgrado, en Tbilisi, tuvo lugar la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, que organizó la UNESCO, dónde PNUMA también colaboró. Se estableció, de manera prioritaria, la introducción de la EA en los sistemas educativos, definiendo los principios pedagógicos, criterios y directrices a seguir para el progreso de la EA en décadas posteriores (Novo, 1995; Marreno, 2003; Alonso, 2010).

Pero no será hasta 1987, cuando se introducen los principios pedagógicos sobre el desarrollo sostenible en la EA, gracias al documento Nuestro Futuro Común, fruto de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. En él se pretende trabajar en proyectos y programas educativos, establecer la difusión e intercambio de información o desarrollar recursos educativos (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1987).

Ya en la década de los 90, la crisis ambiental estaba caracterizada por la globalización de los problemas ambientales, es decir, aunque los dichos problemas hayan sido generados por las zonas más privilegiadas del planeta, las consecuencias las sufre toda la Tierra. Otras de las características de esta crisis era la velocidad del calentamiento global, incrementando en 2 ° C la temperatura media de la tierra, los riesgos químicos o los largos tiempos de persistencia de gases como los clorofluorocarburos (CFC) o el dióxido de carbono.

En Río de Janeiro tuvo lugar en 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo como consecuencia de una importante crisis ambiental que caracterizó a la década de los 90. En dicha conferencia se plantea la necesidad de desarrollo de una política internacional integrada en el terreno ambiental (Novo, 1995).

En el mismo sitio y de forma paralela, se celebraría el Foro Global en el que se aprobó el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global. Este tratado establece que la única vía para conseguir la estabilidad ambiental de forma contundente es que la EA se implique en la transformación de la realidad social (Zabala, 2008).

La EA en España surgió en los años 90 con la finalidad de obedecer el mandato generado por la UNESCO en la Conferencia de Moscú sobre la necesidad de impulsar Estrategias Nacionales y Regionales de Educación Ambiental. Una investigación del Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) marcaría los principios de una Estrategia de Educación Ambiental (Novo, 2009). De manera paralela, en 1990 entró en vigor la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE). Esta ley establece el tratamiento transversal de la EA en el sistema educativo español, estando presente en todas las áreas de conocimiento y en todos los niveles educativos.

1.2. Educación ambiental en el currículum

Durante las últimas décadas, los cambios políticos sucedidos en el país han provocado en el sistema educativo español una serie de consecuencias negativas. Como resultado, en numerosas ocasiones durante este periodo, la ley educativa ha sido modificada. Como se comentó con anterioridad, la LOGSE fue la primera ley que mencionó la necesidad de la EA en el sistema educativo, abarcando la EA de manera transversal. Dicha Ley fue derogada en 2006 por la Ley Orgánica de Educación (LOE), que hizo desaparecer la transversalidad de la EA hasta la aparición de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). En dicha ley la EA en el sistema educativo adquiere mayor importancia. Actualmente, la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE) contempla su tratamiento en los fines educativos. Uno de los fines de esta última ley es:

“k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia

los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora”. (BOE, 2022 pág. 41576)

Este nuevo cambio en la ley educativa especifica las competencias y los criterios para tratar de manera transversal la EA mediante temas como la sostenibilidad o el medio ambiente (BOE, 2022):

Biología y geología:

- Competencias específicas:

“5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.” (BOE, 2022 pág. 41608).

- Criterio de evaluación:

“5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida” (BOE, 2022 pág. 41610).

- Saberes básicos:

“La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.)” (BOE, 2022 pág. 41612).

Física y química

- Competencia específica:

“5. Utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo, potenciando el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente” (BOE, 2022 pág. 41661).

- Criterio de evaluación:

“1.3 Reconocer y describir situaciones problemáticas reales de índole científica y emprender iniciativas colaborativas en las que la ciencia, y en particular la física y la química, pueden contribuir a su solución, analizando críticamente su impacto en la sociedad y en el medio ambiente” (BOE, 2022 pág. 41662).

“3.3 Poner en práctica las normas de uso de los espacios específicos de la ciencia, como el laboratorio de física y química, asegurando la salud propia y colectiva, la conservación sostenible del medio ambiente y el cuidado de las instalaciones” (BOE, 2022 pág. 41662).

“6.1 Reconocer y valorar, a través del análisis histórico de los avances científicos logrados por hombres y mujeres de ciencia, que la ciencia es un proceso en permanente construcción y que existen repercusiones mutuas de la ciencia actual con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente” (BOE, 2022 pág. 41663)

- Saberes básicos:

“Normas de uso de cada espacio, asegurando y protegiendo así la salud propia y comunitaria, la seguridad en las redes y el respeto hacia el medio ambiente” (BOE, 2022 pág. 41663).

“Elaboración fundamentada de hipótesis sobre el medio ambiente y la sostenibilidad a partir de las diferencias entre fuentes de energía renovables y no renovables” (BOE, 2022 pág.41664).

“Naturaleza eléctrica de la materia: electrización de los cuerpos, circuitos eléctricos y la obtención de energía eléctrica. Concienciación sobre la necesidad del ahorro energético y la conservación sostenible del medio ambiente” (BOE, 2022 pág.41664).

“Interpretación macroscópica y microscópica de las reacciones químicas: explicación de las relaciones de la química con el medio ambiente, la tecnología y la sociedad”. (BOE, 2022 pág.41664).

“Implicación en la defensa y protección del medio ambiente. Acción y posición ante la emergencia climática” (BOE, 2022 pág.41689).

Tecnología

- Competencia:

“6. Analizar procesos tecnológicos, teniendo en cuenta su impacto en la sociedad y el entorno y aplicando criterios de sostenibilidad y accesibilidad, para hacer un uso ético y ecosocialmente responsable de la tecnología” (BOE, 2022 pág.41757).

- Criterio evaluación:

“1.2 Justificar la contribución de la ciencia a la sociedad, y la labor de los hombres y mujeres dedicados a su desarrollo, entendiendo la investigación como una labor colectiva en constante evolución fruto de la interacción entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente” (BOE, 2022 pág.41774).

“4.2 Relacionar con fundamentos científicos la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente y la protección de los seres vivos del entorno con el desarrollo sostenible y la calidad de vida” (BOE, 2022 pág.41775).

- Saberes básicos:

“Entornos y recursos de aprendizaje científico (como el laboratorio y los entornos virtuales): utilización adecuada que asegure la conservación de la salud propia y la comunitaria, la seguridad y el respeto al medio ambiente” (BOE, 2022 pág.41775).

“Causas y consecuencias del cambio climático y del deterioro del medio ambiente: importancia de la conservación de los ecosistemas mediante hábitos sostenibles y reflexión sobre los efectos globales de las acciones individuales y colectivas” (BOE, 2022 pág.41778).

1.3. Influencia de las actitudes hacia la ciencia

Durante el proceso de educación existen diferentes componentes que juegan un papel fundamental como el cognitivo o el afectivo. Mediante las experiencias educativas, los estudiantes generan actitudes y emociones, positivas o negativas, que modificarán sus relaciones y futuras conductas con las asignaturas y su educación (Hargreaves, 2003). Existe una gran preocupación sobre los resultados de los estudios relacionados con las emociones y actitudes hacia las ciencias porque la consideran aburrida y poco relevante. Además, estas actitudes tienen una gran influencia en la elección de estudios secundarios y superiores. Los chicos se interesan por temas de Física y Química, mientras que los temas relacionados con las Ciencias de la Salud son más interesantes para las chicas (Vázquez y Manassero, 2008 y 2011).

Los estudiantes de secundaria consideran la asignatura de Física y Química difícil, muy teórica, aburrida o poco útil y, en general, tienen una visión negativa de la ciencia. La ansiedad, desinterés o nerviosismo son algunas de las actitudes negativas que van aumentando a medida que crece la dificultad de las materias de Matemáticas, Física o Química; en cambio, las actitudes positivas disminuyen. Otras asignaturas como Biología y Geología generan emociones positivas como diversión, tranquilidad, placer o satisfacción (Davila Acedo et al., 2016).

Puesto que el componente afectivo adquiere un papel importante, educar desde la motivación es esencial para reducir las emociones y las actitudes negativas del alumnado hacia la ciencia, porque limitan la capacidad de aprender. Al finalizar la educación obligatoria, los estudiantes deciden la dirección de sus estudios posteriores, en ese momento las actitudes y emociones también juegan un papel muy importante. Las actitudes negativas que rodean el aprendizaje científico pueden estar relacionadas con la disminución de estudiantes en las carreras científicas en los últimos años (Mellado et al., 2014). Por ello, es necesario formar profesores con alta capacidad para intervenir a nivel cognitivo y afectivo con los estudiantes para el desarrollo de las competencias

actitudinales y emocionales hacia la ciencia, como un trabajo previo para el aprendizaje de conocimientos académicos.

El interés, entusiasmo o curiosidad son emociones positivas que experimentan los maestros durante su educación primaria. En la etapa de secundaria, la asignatura de Biología acumula las emociones más positivas, en cambio, la asignatura de Física y Química despierta actitudes totalmente opuestas como desesperación, miedo o tensión (Mellado et al., 2014).

Durante las prácticas de enseñanza se generan diferentes emociones en los futuros profesores, que pueden llegar, incluso, a ser traumáticas. Por este motivo, para aprender a enseñar ciencias en las aulas es imprescindible trabajar la regulación emocional en la formación del profesorado. Damasio (2010) afirma que “las emociones negativas solo pueden ser contrarrestadas con emociones positivas más grandes”. Sorpresa o curiosidad deberían ser las emociones transmitidas al hacer ciencia, en cambio, se acostumbra a transmitir los conocimientos científicos como un conjunto de verdades absolutas que generan actitudes negativas del alumnado, ignorando inquietudes y emociones. Algunos de estos estudiantes, se formarán y se convertirán en futuros docentes, transfiriendo en las aulas sus propias emociones. Es la retroalimentación de un círculo vicioso que puede romperse durante la formación del profesorado (Mellado et al., 2014).

El profesorado debe introducir cambios que tengan en cuenta las competencias emocionales, además del desarrollo de habilidades y la transmisión de conocimientos.

En conclusión, los docentes deben acercar las ciencias al alumnado generando emociones positivas que provoquen un cambio de expectativas hacia las asignaturas de ciencias (Davila Acedo et al., 2016)

1.4. Proyecto ROSES

The Relevance of Science Education (ROSE-2002) es un estudio comparativo internacional que nació hace veinte años, en el que estudiantes de 15 años de todo el mundo respondieron un cuestionario para identificar los factores afectivos cruciales para el aprendizaje de la ciencia y tecnología (C&T) (Sjøberg y Schreiner, 2019). En las respuestas de los adolescentes occidentales, se encontró un patrón general de desencanto con C&T y diferencias significativas entre chicos y chicas; en particular, la brecha de vocaciones científicas fue dramática, ya que el número de adolescentes que se querían convertir en científicos o tecnológicos era muy escaso, especialmente en el caso de las chicas. En España los adolescentes siguen un patrón muy similar, aunque las diferencias de género son las más acusadas de los países occidentales (Vázquez y Manassero, 2005).

A nivel general, los resultados desvelan que las chicas de los países más desarrollados están más preocupadas en prestar más atención al cuidado del medio ambiente y su protección. También opinan que estos problemas no los deben resolver los expertos y que la C&T no es la solución a todos los problemas ambientales (Acevedo, 2005)

Hace dos años, se lanzó una nueva ola llamada ROSE Second (ROSES-2020) con el objetivo de obtener datos más actualizados sobre las actitudes de los jóvenes hacia la ciencia en todo el mundo. Este estudio pretende diagnosticar las percepciones sobre las clases de ciencias escolares, otras experiencias afectivas relacionadas con la ciencia, estudiar sus diferencias de género, tiempo y elección, y con base en los resultados, discutir algunas recomendaciones para mejorar la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) (Jidesjö et al., 2021).

El proyecto ROSES-2020 vuelve a dar voz a los estudiantes para recopilar conocimientos empíricos sobre los contextos afectivos de la educación STEM para revelar los factores que conforman sus actitudes y motivaciones para

aprender STEM, complementando así los objetivos cognitivos de TIMSS y PISA. El enfoque en la voz de los estudiantes refleja la idea de que los adolescentes tienen algo que decir sobre sus escuelas, los valores e intereses en su educación y las pedagogías correspondientes.

Gracias a las respuestas de estudiantes de todo el mundo a las "Clases de ciencias escolares" (Sjøberg y Schreiner, 2019), recogidas en el estudio de Rose-2002, se estableció un perfil general: entre todas las materias escolares, las ciencias eran las menos interesantes y mostraban un patrón de diferencia de género muy fuerte, aumentándose esta diferencia en los países más ricos. La declaración, que afirma que la ciencia me ha abierto los ojos para trabajos nuevos y emocionantes, muestra el mismo patrón de género y los puntajes de acuerdo más bajos para los países más ricos.

El objetivo específico de ROSES-2020 es el desarrollo de perspectivas teóricas sólidas teniendo en cuenta la diversidad de los estudiantes y sus antecedentes (culturales, sociales, de género, etc.) para fundamentar discusiones con base en las evidencias relacionadas con la educación. Como consecuencia, ROSES-2020 tiene como objetivo aportar recomendaciones para la mejora de la enseñanza, de las actividades en el aula de STEM y plantear algunas cuestiones críticas relacionadas con la relevancia e importancia de STEM y la educación para debates públicos sobre temas científicos y educativos (es decir, información confiable, noticias falsas, salud, medio ambiente, etc.).

La innovación del proyecto ROSES-2020 radica en el cambio del foco del conocimiento cognitivo convencional (como hacen TIMSS y PISA) hacia criterios alternativos para el éxito en la educación, que están relacionados con aspectos actitudinales innovadores en STEM: actitudes positivas, comprender la importancia de STEM para nuestro bienestar y cultura, interés, voluntad de involucrarse en temas STEM etc.

El cambio de foco en la educación científica es producto del fomento de resultados sostenibles, duraderos de por vida en el aprendizaje de STEM, mediante la adaptación a las diferencias de género (en asignaturas escolares,

carreras y ocupaciones), mejora de la motivación, la alfabetización y el compromiso con STEM.

Los resultados de ROSES-2020 proporcionan información actualizada sobre cómo aumentar el interés y la motivación de las niñas y niños por los estudios y carreras STEM y cómo se configuran las actitudes y opiniones de los estudiantes. La hipótesis principal trata sobre el diagnóstico de las actitudes y opiniones actuales sobre la educación STEM de los estudiantes españoles y su comparación con los diagnosticados 20 años atrás.

Otro de los focos de este cuestionario es el análisis de las actitudes de los jóvenes hacia el medio ambiente. En este trabajo, se analizará las respuestas de la categoría Yo y los desafíos ambientales (D), aunque también se tendrán en cuenta para el diseño del proyecto la categoría Lo que quiero aprender (A, C y E).

2. Objetivos

Como muestran los estudios anteriores, el alumnado tiene una imagen muy negativa sobre las asignaturas de ciencias; además, estas, juegan un papel muy importante en la búsqueda de acciones que reduzcan, prevengan o eliminen la contaminación del medio ambiente que muchas veces no se tiene en cuenta. Por dicho motivo, este trabajo de fin de máster pretende conseguir dos objetivos:

- Investigar los intereses y actitudes hacia los problemas medioambientales que tienen los adolescentes, además de las diferencias actitudinales producidas entre chicas y chicos en un Instituto público de Palma de Mallorca, utilizando el instrumento de evaluación ROSES.
- Elaborar una propuesta educativa con base en los resultados del objetivo anterior, que conciencie y sensibilice a los adolescentes de la situación de emergencia ambiental en la que nos encontramos actualmente. Esta propuesta trata de acercar las asignaturas de ciencia al alumnado, creando experiencias y emociones positivas y promueve acciones con una repercusión positiva sobre el medio ambiente.

3. Métodos y materiales

Aunque para este estudio solo se utilizan una parte de datos cuantitativos, ROSES-2020 utiliza una metodología de métodos mixtos, en la que también involucran procedimientos cualitativos para analizar las respuestas al cuestionario y las comparaciones entre grupos de estudiantes.

Participantes

Los estudiantes al final de su educación obligatoria son la población objetivo de ROSES-2020. Esta población apunta al segundo ciclo de la educación secundaria obligatoria (E.S.O.) que en España equivale a 3º y 4º curso de educación secundaria (15 años). Es una edad idónea para mirar hacia atrás, comprobar lo que han aprendido en STEM y barajar sus futuras opciones educativas en estudios superiores.

En este estudio, los participantes son 95 estudiantes (34 chicos, 61 mujeres), que contestaron válidamente el cuestionario ROSES-2020. Los participantes son alumnos y alumnas de un instituto de secundaria financiadas con fondos públicos. Dicha escuela está ubicada en la ciudad de Palma de Mallorca, donde los jóvenes fueron encuestados por sus maestros a través de todo el grupo-clase, que equilibra las experiencias entre las variables independientes (género, elección, etc.)

Materiales

La herramienta metodológica central ROSES-2020 es un cuestionario (ROSES-Q) que fue desarrollado por un equipo internacional de expertos en educación científica para recopilar los diferentes datos afectivos sobre las actitudes hacia la escuela y las experiencias extraescolares en educación científica, medio ambiente, intereses, prioridades, imágenes y percepciones que son relevantes para su aprendizaje y alfabetización STEM. Los estudiantes responden a ROSES-Q de forma anónima y son libres de dejar algunos elementos sin responder. El cuestionario comienza con una breve presentación y algunas

preguntas de fondo (sexo, edad, nacionalidad y escuela y libros en casa). A continuación, se preguntan algunos elementos específicos del país, la región, etc. El cuestionario de ROSES-Q está dividido en diferentes categorías actitudinales entre las que se encuentran interés en aprender sobre contenidos STEM, puntos de vista sobre los desafíos ambientales, percepciones sobre las clases de ciencias escolares y la enseñanza de las ciencias.

La redacción de los ítems es directa, simple, breve y evita afirmaciones negativas, aunque existen algunas afirmaciones con redacción negativa como:

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.

D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos.

La mayoría de los ítems adoptan el formato de una escala de Likert de cuatro puntos (1 a 4), donde se les pide a los estudiantes que marquen el número de casillas apropiado que mejor exprese sus actitudes sobre el ítem. El significado de los números de los recuadros varía según las escalas a través de las siguientes categorías: En desacuerdo-De acuerdo (el caso de la escala de ambiente), No me interesa-Muy interesado, No es importante-Muy importante, etc.

En el caso de las afirmaciones con relación negativa, la tiene que invertir la puntuación para una correcta interpretación de los resultados.

Procedimientos

Las respuestas de los estudiantes en cada ítem se codifican como 1 (en desacuerdo), 2, 3 y 4 (de acuerdo); el porcentaje de acuerdo y los promedios ponderados se calculan para mostrar una representación simple y fiel de las

opiniones de los estudiantes. Tengamos en cuenta que el ítem 1 tiene una redacción negativa (la ciencia es difícil) por lo que se debe invertir la interpretación de su puntuación: puntuaciones más bajas (desacuerdo) significan que los estudiantes perciben las ciencias menos difíciles y puntuaciones más altas (acuerdo) significa que los estudiantes perciben las ciencias más difíciles.

Los estudiantes respondieron de forma anónima y digital el cuestionario ROSES-2020 como una tarea de clase en línea dirigida y recopilada por sus maestros. Los investigadores y los profesores de secundaria colaboraron en tiempo real para gestionar el proceso de administración en cada clase grupal, la distribución a los estudiantes de los enlaces en línea y el control de los informes sobre las preguntas e incidencias durante el proceso de encuesta.

Metodología

Las respuestas de los estudiantes a esta escala constituyen los datos de este estudio. La recogida de datos se aplicó en marzo de 2022. Los estudiantes respondieron el cuestionario ROSES-2020 de forma anónima y en línea, como una tarea de clase dirigida por un docente en cada grupo participante. Los investigadores y los docentes de secundaria colaboraron en tiempo real para gestionar el proceso de administración del cuestionario en cada grupo de clase, la distribución a los estudiantes de los enlaces en línea y el control de los informes sobre las preguntas e incidencias durante el proceso de encuesta para garantizar su calidad.

Análisis de resultados

Se ha calculado la media ponderada de las puntuaciones (1- 4) para cada afirmación del cuestionario. Se ha realizado el mismo cálculo para comparar las respuestas entre chicos y chicas y comprobar si existe alguna diferencia en función del género. Con estos resultados se calculó un promedio ponderado de las desviaciones estándar (desviación estándar combinada). Mediante el cálculo del tamaño del efecto entre sus medias ponderadas (diferencia entre las medias dividida por la desviación estándar combinada) se comparan las diferencias

entre chicos y chicas. Este parámetro sirve para cuantificar la importancia de las diferencias encontradas, tomando como criterio de relevancia un valor mayor que 0,3 ($d > 0.3$). Los resultados negativos indican que existe un mayor porcentaje de chicos que de chicas que están más de acuerdo con la afirmación, y un resultado positivo indica que hay más chicas que de chicos que están más de acuerdo con la afirmación.

Para finalizar, 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.

4. Resultados

En la tabla 1 se presenta la media y desviación típica combinada de los resultados obtenidos de la escala Likert de la opinión del alumnado sobre aspectos relacionados con el medio ambiente. También se pueden diferenciar las respuestas de los alumnos y alumnas de manera separada y las diferencias entre ellos. Los valores oscilan entre 1 y 4 en concordancia con las respuestas de la escala Likert. Finalmente, en esta tabla se recoge el porcentaje de estudiantes que están de acuerdo (puntuación 3 y 4) con las premisas planteadas.

En la tabla 1 se puede observar que, en general, los jóvenes están de acuerdo (91%) con que las personas deben preocuparse más por proteger el medio ambiente, para poder cambiar un futuro que el 85% ven sombrío y desesperanzador. Cerca del 70% de los estudiantes encuestados están dispuestos a prescindir de muchas cosas para ayudar a resolver los problemas medioambientales. Los desacuerdos más grandes (inferiores al 30%) se dan a los enunciados referidos a que las amenazas no son asunto suyo, que la gente se preocupa demasiado por el medio ambiente o que estos problemas hay que dejárselo a los expertos.

Tabla 1. Media, desviación típica, diferencia de respuestas entre chicos y chicas y porcentaje de estudiantes en acuerdo con las premisas planteadas relacionados con el medio ambiente.

	Media	Desviación típica combinada	Chicas	Chicos	Tamaño del efecto (d)	% De acuerdo (3+4)
D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío	1,63	0,88	1,62	1,73	-0,13	18,56
D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado	3,35	0,88	3,37	3,24	0,15	85,42
D3. La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales	2,30	0,92	2,25	2,50	-0,27	42,39
D4. Estoy dispuesto/a a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas	2,88	0,94	2,93	2,71	0,24	69,15
D5. Puedo influir personalmente en lo que suceda al medio ambiente	2,96	0,97	3,12	2,61	0,53	68,48
D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales	3,37	0,75	3,43	3,28	0,20	88,30
D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales	1,75	0,95	1,63	1,97	-0,36	18,56

D8. Los problemas ambientales pueden resolverse sin grandes cambios en nuestra forma de vivir	2,12	0,96	2,05	2,19	-0,14	35,16
D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente	3,60	0,73	3,68	3,45	0,31	91,75
D10. Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos	2,10	1,05	1,93	2,36	-0,41	36,17
D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos	1,96	0,98	1,75	2,30	-0,57	24,74
D12. Me siento optimista respecto al futuro	2,34	1,04	2,33	2,38	-0,05	42,55
D13. Casi todas las actividades humanas perjudican al ambiente	2,64	0,91	2,67	2,61	0,07	59,18

Las medias de las puntuaciones de las cuestiones de la escala Likert (tabla 1), muestran tres enunciados con una puntuación mayor que tres (muy de acuerdo); y otros 3 enunciados presentan una puntuación por debajo de dos (muy desacuerdo).

De manera decreciente se ordenan los enunciados de mayor puntuación (de 3,6 a 3,35):

- D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.
- D6. Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.

- D2. Los problemas ambientales hacen que el futuro del mundo se vea sombrío y desesperanzado.

Del mismo modo se ordenan los enunciados de menor puntuación (1,96 a 1,63):

- D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos
- D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales
- D1. Las amenazas al ambiente no son asunto mío

Finalmente cabe destacar las diferencias entre las respuestas de las chicas y los chicos. Las afirmaciones que presentan diferencias significativas y que las chicas están más de acuerdo son:

- D5. Puedo influir personalmente en lo que suceda al medio ambiente
- D9. Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente

Mientras que las afirmaciones que presentan diferencias significativas y que los chicos están más de acuerdo son:

- D7. La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales
- D10. Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos
- D11. Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos

Estos resultados nos permiten comprobar la gran brecha sobre las actitudes medioambientales entre chicos y chicas, ya que 5 de las afirmaciones realizados presentan diferencias significativas ($d > 0,3$). Existe un mayor porcentaje de chicas sobre chicos que piensan que pueden influir personalmente en lo que sucede en el medio ambiente, mientras que, un mayor porcentaje de chicos que de chicas opina que la gente se preocupa demasiado por el medio ambiente y que las soluciones para resolverlos están en manos de los países ricos o de los expertos.

Estos resultados se pueden interpretar como una alerta para realizar un correcto tratamiento de atención a la diversidad entre chicas y chicos en concienciación y sensibilización medioambiental.

La tabla 2 muestra los mismos parámetros que la tabla 1 donde los estudiantes contestan según el interés por diferentes temas relacionados con el medio ambiente. Podemos destacar de manera positiva:

- E11. Cómo proteger las especies en peligro de extinción (3,18)
- C10. Cómo lograr una sociedad más sostenible (2,97)

Mientras que los temas menos interesantes para los estudiantes encuestados son:

- C11. Cómo las emisiones de dióxido de carbono pueden afectar al clima.
- A4. Las nubes, la lluvia y el clima.

En la mayoría de los temas propuestos, recogidos en la tabla 2, no existe una diferencia significativa entre las respuestas de los alumnos y alumnas excepto en:

- E11. Cómo proteger las especies en peligro de extinción

Tabla 2. Media, desviación típica, diferencia de respuestas entre chicos y chicas y porcentaje de estudiantes que muestran interés con los temas propuestos.

	Media	Desviación típica combinada	Chicas	Chicos	Tamaño del efecto	% De acuerdo (3+4)
A4. Las nubes, la lluvia y el clima	2,39	0,90	2,48	2,26	0,23	43,43
A16. Cómo es la dependencia entre las personas, los animales, las plantas y el ambiente	2,45	1,01	2,51	2,38	0,12	49,49
C10. Cómo lograr una sociedad más sostenible	2,97	0,96	3,00	2,87	0,13	65,26
C11. Cómo las emisiones de dióxido de carbono pueden afectar al clima	2,39	1,04	2,34	2,42	-0,08	46,81
E11. Cómo proteger las especies en peligro de extinción	3,18	0,89	3,33	2,78	0,62	78,13

5. Desarrollo de la propuesta

5.1. Justificación de la propuesta didáctica

Los problemas ambientales como el calentamiento global o la escasez de agua son problemas que se están acentuando en los últimos años. Los medios de comunicación son realmente útiles para la sensibilización de la población, aunque a menudo solamente comentan aspectos superficiales. Por ello, es necesario generar un cambio radical en la conducta de la sociedad, preocupándose más por evitar el consumo excesivo de energía, disminuir el uso de automóviles, usar productos ecológicos y biodegradables, etc.

En los primeros programas nacionales se insistió en la necesidad de la formación de expertos para dar con la solución a los problemas ambientales. Con el paso del tiempo resulta obvio que estos problemas han adquirido unas dimensiones imposibles de ser controlados por un reducido número de personas. Es necesario que toda la población sea consciente y cambien su estilo de vida frente a los problemas ambientales actuales.

Los últimos cambios en las leyes educativas están enfocados a formar a estudiantes en competencias, capaces de reconocer y actuar frente a problemas reales. De este modo, la EA, ejecutada de manera interdisciplinar dentro del currículum de la E.S.O., permite la introducción de actividades no solo de concienciación, sino de actuación para paliar dichos problemas.

La finalidad de la EA es preparar al individuo para su futura vida adulta, fortaleciendo una conciencia y ética ecológica, mejorando sus capacidades de reflexión y actuación y remarcando sus responsabilidades para solucionar la problemática particular, que forma parte de una problemática global.

Tal y como muestran dichos resultados, los estudiantes encuestados son conscientes de que las personas deben preocuparse más por los problemas medioambientales (D7) y que estamos a tiempo de encontrar soluciones (D6) para solventar los problemas climáticos. En general, los estudiantes piensan que pueden influir personalmente en los problemas medioambientales (D5) y

estarían dispuestos a prescindir de muchas cosas para resolverlos (D4). Estas sesiones pretenden involucrar al alumnado, llevando a cabo prácticas diarias para conseguir un futuro más sostenible.

La percepción del futuro que tienen los estudiantes es sombrío y desesperanzador (D2) y creen que la mayoría de las actividades humanas son perjudiciales para el medio ambiente (D13). Con la finalidad de cambiar esta visión tan pesimista, se han planteado actividades que ayuden al medio ambiente, como la creación de hábitats para pájaros o formar parte de una eco granja.

El género es un factor para tener en cuenta al analizar las actitudes hacia el medio ambiente. Mientras que un mayor porcentaje de alumnas piensan que pueden influir en el medio ambiente (D5) y que las personas deberían preocuparse más por protegerlo (D9), existe un porcentaje de alumnos que están más de acuerdo en derivar la responsabilidad a los expertos (D11) y a los países más ricos (D10).

Los intereses de los estudiantes también son diferentes dependiendo del género. Existe un claro interés por proteger a los animales en peligro de extinción (E11) por parte de las chicas, dejándose ver una diferencia muy significativa con los resultados de los chicos.

Por todo esto, este TFM plantea una propuesta a partir de los temas que los estudiantes consideraron más interesantes como: conseguir una sociedad más sostenible y como proteger a los animales en peligro de extinción. Se ha diseñado un proyecto que engloba estos dos temas, diseñar una granja ecológica.

Para la ejecución de este proyecto se han propuesto 14 sesiones basadas en las respuestas de los estudiantes sobre las actitudes hacia el medio ambiente. Basándose en el pensamiento de los estudiantes de que las personas deben preocuparse más del medio ambiente y una clara voluntad de actuar, se diseñaron sesiones en las que tendrán que plantear alternativas para paliar estos problemas.

Atendiendo a las diferencias por género, la mayoría de las sesiones se trabajarán en grupos mixtos de 4 estudiantes. Además, se aprovecharán las sesiones de debate para intercambiar las opiniones de los chicos y chicas y así intentar mejorar las actitudes hacia el medio ambiente de los chicos.

5.2. Contextualización de la propuesta

La propuesta didáctica planteada se realizará de manera interdisciplinar en el ámbito científico-tecnológico. Con la finalidad de no repetir actividades en el ámbito de la educación ambiental, se propone trabajar de manera conjunta en las asignaturas de Física y Química, Tecnología y Biología, basándose en los criterios de evaluación y las aptitudes del alumnado.

Las actividades sugeridas están propuestas para los cursos de segundo ciclo de la E.S.O. En esta etapa, los estudiantes están en plena formación de personalidad, momento oportuno para inculcar actitudes de respeto hacia su entorno que les ayudará a mejorar como personas y como ciudadanos.

5.3. Metodología

La propuesta didáctica de este TFM consiste en el diseño de una granja ecológica con los objetivos de que los estudiantes tengan un papel protagonista, investiguen, reflexionen, encuentren problemas y propongan soluciones.

Para llevar a cabo dicho proyecto se han diseñado 14 sesiones, repartiendo dos sesiones mensuales desde el mes octubre hasta marzo. Se comenzará con una sesión sobre un tema, que a priori no es el que presenta mayor interés por parte del alumnado, como es: los niveles de CO₂ en la atmósfera. Este tema es el pilar a partir del cual pueden surgir muchos otros problemas medioambientales como el calentamiento global, escasez de agua, aumento de incendios forestales, etc. Esta sesión servirá para entender que el proyecto de la granja ecológica es un ejemplo de las muchas acciones que el ser humano es capaz de realizar para luchar contra los problemas medioambientales. Algunos de estos problemas se tratarán en las sesiones programadas donde los estudiantes buscarán

información por internet para ser conscientes dichos problemas. A continuación, siempre han de proponer soluciones reales que puedan llevar a cabo.

La siguiente sesión consistirá en aplicar los conocimientos aprendidos para el diseño de la granja ecológica. Siguiendo el ejemplo anterior, los estudiantes podrán calcular el agua necesaria para mantener sus plantas o animales sin desperdiciarla.

Como respuesta las diferencias entre los resultados entre chicos y chicas del cuestionario ROSES, en la mayoría de las sesiones planteadas se trabaja en grupo pequeño, lo más heterogéneos posible, es decir, grupos formados por chicos y chicas, con necesidades educativas, estudiantes ordinarios y de altas capacidades. De este modo se fomenta el aprendizaje cooperativo a través de las interacciones que se establecen entre ellos, enseñándose unos a otros. Además, se favorece la aceptación de las diferencias y el respeto de ellas entre los estudiantes ordinarios, y aquellos que presentan alguna peculiaridad, lo que se traduce en el desarrollo de relaciones más positivas basadas en tolerancia y respeto (Pujolás, 2005).

Las sesiones se llevarán a cabo durante las sesiones de las asignaturas del ámbito científico-tecnológico que los docentes consideren más oportunas y que tengan relación con los contenidos de las asignaturas.

Las actividades están diseñadas de manera que no supongan una dificultad muy elevada, sino que les sirva para entender que la crisis medioambiental que están viviendo es global y afecta a todas las actividades. De esta manera se trabajarán competencias medioambientales que se tendrán que prolongar durante el resto de su educación, para formar personas responsables que formen parte de una sociedad más sostenible.

Para finalizar, para el desarrollo de estas actividades, en caso de que el alumnado no tenga tableta con acceso a internet, será necesario la utilización de la sala de informática en las actividades de búsqueda de información.

5.4. Secuenciación

Sesión 1: ¿A que estamos dispuestos a renunciar?

Contexto

El nivel de CO₂ en la atmósfera crece año tras año. La poca sensibilización de la ciudadanía unida a una sociedad consumista provoca que este problema ambiental no adquiera la importancia que debería tener. Unos niveles de dióxido de carbono tan altos, provoca un impacto directo en la temperatura estival del hemisferio norte, mientras que extrema las precipitaciones tropicales. Estos climas tan extremos afectan a algunas especies animales y vegetales, que terminarían por desaparecer si no tomamos medidas inmediatas.

Objetivo

- Tomar conciencia de la importancia de las pequeñas acciones para paliar los problemas de la contaminación.
- Desarrollar la empatía pensando como cambiar el estilo de vida para lograr una sociedad sostenible.

Actividad

De manera individual, cada alumno procederá a calcular las emisiones de dióxido de carbono que genera su familia mensualmente y propondrá cambios para reducir el consumo.

Desarrollo de la actividad

1. Se recogerán datos mensuales del consumo energético, litros de gasolina consumidos, bombonas de gas utilizadas, entre otras (anexo 1).
2. En el aula se realizarán los cálculos del consumo de CO₂ mensual y se pondrán en común los resultados obtenidos.
3. Se propondrá un debate en clase planteando si creen que estos resultados afectan o no al medio ambiente.
4. Finalmente, los estudiantes decidirán qué actividades de su vida cotidiana están dispuestos a cambiar para reducir el consumo de CO₂.

Evaluación

En esta actividad se evaluará la información recogida de casa, el cálculo efectuado en clase, la participación en el debate y conclusiones o cambios que están dispuestos a ejecutar (anexo 2).

Ampliación de la actividad

Si esta actividad se realiza a principio de curso, se podría repetir al final de este, introduciendo los cambios que hayan ejercido los estudiantes y se calculará la cantidad de dióxido de carbono que se ha ahorrado durante el transcurso del curso.

Sesión 2: Una alternativa de vida, la eco granja

Contexto

La mayoría de las acciones negativas para el medio ambiente no se llevan a cabo, a priori, porque las personas sean malas. De manera general, estas acciones se llevan a cabo por una falta de sensibilización o desconocimiento sobre diferentes temas. Por este motivo, en esta sesión se presentará el proyecto global que engloba diferentes problemáticas medioambientales.

Como alternativa a una vida consumista propia de las grandes ciudades, se propone crear, de manera ficticia pero lo más realista posible, una eco granja.

Objetivos

- Trabajar la empatía para valorar el trabajo en el campo.
- Conceder a los estudiantes las herramientas (valores, conocimientos o actitudes) necesarias para llevar a cabo acciones individuales y colectivas para luchar contra los problemas ambientales.

Actividad

En esta actividad se desarrollará a lo largo de todo el proyecto y pretende que los estudiantes sean capaces de utilizar todos los conocimientos adquiridos en el resto de las sesiones para gestionar una pequeña parcela de una granja ecológica. El proyecto consta de una exposición y un informe con cierta libertad en su elaboración, pero como mínimo debe responder a los siguientes ítems:

- Importancia de las eco granjas.
- Ubicación de la granja ecológica, acompañada de una argumentada justificación.

Sobre las especies vegetales y animales de las que se harán cargo será necesario completar la siguiente información:

- Nombre de las especies.
- Época de plantación y recolección.
- Necesidades para su cuidado según la época del año (cantidad de agua necesaria, hectáreas utilizadas...).
- Dificultades como sequías o abundantes lluvias.

Finalmente, deben comentar cual ha sido su experiencia durante el desarrollo de la actividad y de la salida al huerto urbano.

Desarrollo de la actividad

1. Se explicará al alumno en que consiste una eco granja, dónde cada grupo será el encargado de plantar (de manera ficticia) dos variedades vegetales o frutales y se responsabilizará del cuidado de una especie animal. (anexo 3)
2. De manera conjunta se llevará a cabo una lluvia de ideas para plantear las dificultades o recursos necesarios.
3. Del mismo modo se decidirá la localización de la eco granja.
4. El profesor dividirá al alumnado en grupos homogéneos de 4 estudiantes. Cada grupo estará compuesto por dos chicos y dos chicas (dependiendo

del número de alumnos y alumnas), teniendo en cuenta los estudiantes con más dificultades y los más avanzados.

5. Cada grupo decidirá los vegetales o árboles frutales que plantará en su huerta, de la eco granja y de la especie animal de la que se hará cargo.
6. Finalmente, el profesor explicará en qué consiste el informe evaluable (anexo 4) y presentará las rúbricas empleadas en cada actividad.

Evaluación

Se realizará en la última sesión mediante:

- Rúbrica del informe final (anexo 5)
- Rúbrica de la presentación de la eco granja (anexo 6)

Sesión 3 y 4: El agua, un recurso limitado y contaminado

Contexto

Desde hace algunos años, los expertos están avisando del uso excesivo de agua que los habitantes o grandes empresas están utilizando, provocando sequías en ciertas regiones o épocas del año. A esta problemática hay que sumarle un nuevo problema, la contaminación del agua potable. Las condiciones de ciertos ríos o aguas subterráneas obligan a establecer restricciones en el consumo de agua en ciertos pueblos. Para resolver estos problemas es necesario regenerar las condiciones naturales, invirtiendo en nuevos proyectos sostenibles.

Objetivos

- Conocer el pensamiento del alumnado sobre el uso del agua y su contaminación.
- Crear una actitud de la importancia de un uso responsable del agua disponible.
- Asumir la responsabilidad individual para impedir el desperdicio de agua.

Actividad

Buscar información sobre los problemas medioambientales relacionados con el agua como su empleo limitado o la contaminación. Seguidamente, se realizará un debate guiado por el profesor.

Desarrollo de la actividad

Sesión 3

1. Se evaluarán las actitudes hacia este tema mediante una escala Likert (anexo 7).
2. Los estudiantes buscarán información sobre la escasez de agua en los meses estivales y el consumo excesivo por habitante.

Sesión 4

3. Cada alumno calculará su propio consumo de agua diario buscando la información de consumo de cada electrodoméstico.
4. Se realizará un debate guiado por el profesor planteando cuestiones como:
 - a) ¿Cuáles son las causas que han llevado a esta situación?
 - b) ¿Quién son los responsables de ello?
 - c) ¿Se te ocurre alguna solución para llevar a cabo en el presente? ¿Y en el futuro?
 - d) ¿Es posible que los hábitos de vida influyan en la escasez de agua?
 - e) ¿A qué estáis dispuestos a renunciar para mejorar este problema?

Evaluación

Esta actividad se evaluará el trabajo realizado en clase en la búsqueda de información y mediante una rúbrica (anexo 8) que evaluará el debate realizado en clase.

Sesión 5: El agua, un recurso imprescindible para las granjas.

Contexto

Las sequías afectan a toda la población, pero las consecuencias para las granjas son realmente preocupantes. La falta de agua dificulta la supervivencia de la ganadería y limita el desarrollo del pasto para la alimentación del ganado, obligando a alimentarlo con heno o piensos.

Objetivo

- Poner en práctica los conocimientos trabajados en las sesiones 3 y 4 para aplicarlos en el proyecto final.

Actividad

Búsqueda de posibles problemas y soluciones para la eco granja relacionadas con el recurso del agua.

Desarrollo de la actividad

1. Teniendo en cuenta la localización elegida para la eco granja, los estudiantes buscarán información sobre el clima local (lluvias, sequías, nevadas...)
2. De manera libre, sin ficha facilitada por el profesor, elaborarán un cálculo de la cantidad de agua necesaria para mantener su parcela de la eco granja.
3. Por último, pensarán posibles soluciones para resolver los problemas que se puedan presentar como sequías, contaminación del agua...

Evaluación

Se llevará a cabo en la última sesión mediante las rúbricas presentadas en la sesión 2 (anexo 5 y 6).

Sesión 6: Animales en peligro de extinción.

Contexto

La aparición y desaparición de especies animales y vegetales es algo natural en nuestro planeta. Aunque las bruscas transformaciones que el ser humano está provocando en el planeta, acelera dicho proceso. Las amenazas más graves generadas por el ser humano que han provocado la pérdida de gran parte de la biodiversidad mundial son: el cambio climático, la contaminación, la pérdida de hábitats, las especies invasoras y la sobreexplotación de especies.

Objetivos

- Concienciar al alumnado de la importancia de los hábitats para los animales.
- Conocer la situación tan delicada por la que atraviesan muchísimas especies en el mundo.

Actividad

Búsqueda de información sobre una de las causas que provocan que muchas especies animales y vegetales estén en peligro de extinción.

Desarrollo de la actividad

1. Con la ayuda de una ficha en la que se presentan diferentes animales (anexo 9), los estudiantes seleccionarán los que creen que están en peligro de extinción (todos los animales presentados lo están).
2. A continuación, el profesor explicará la cantidad de animales y especies vegetales que están en peligro de extinción o ya se han extinguido. Se puede realizar una búsqueda, como curiosidad, de animales extinguidos que no conozcan los estudiantes.
3. Cada grupo de 4 estudiantes, pensarán en las causas que provocan esta situación, para luego ponerlo en común entre todos.
4. Los estudiantes profundizarán en una de las causas que es la deforestación masiva de los bosques. Buscarán información sobre las especies afectadas o las zonas más perjudicadas.

5. Finalmente, propondrán que pueden hacer ellos de manera individual para combatir con las causas de la pérdida de hábitats.

Evaluación

Esta actividad se evaluará mediante una rúbrica (Anexo 10)

Sesión 7 y 8: Creando hábitats

Contexto

Del mismo modo que los seres humanos somos responsable de la pérdida de muchos hábitats para los animales salvajes, también podemos colaborar en su creación. Facilitarle recursos como una casa, un cuenco que recoja el agua de la lluvia y sirva como bebedero, etc. servirá para mejorar el hábitat de muchos animales.

Objetivos

- Tomar conciencia de la vulnerabilidad de los animales y la necesidad de protegerlos.
- Participar de manera activa en la creación de un hábitat.

Actividad

Construcción de casas para pájaros.

Desarrollo de la actividad

1. En grupos de 4 se procederá a cortar los diferentes trozos de madera siguiendo el guion facilitado por el profesor (anexo 11)
2. A continuación, con clavos y un martillo se unirán las piezas de madera.
3. Finalmente, si el tiempo lo permite, se puede pintar o decorar la casa.
4. La casa se colgará en una zona exterior en la salida de la sesión 9.

Evaluación

En esta actividad se valorará tanto el producto final (medidas de las paredes, la unión entre ellas...) como la actitud del alumnado durante las diferentes sesiones de trabajo.

Sesión 9 y 10: Salida al huerto urbano ecológico

Contexto

Los huertos urbanos están compuestos por diferentes zonas de cultivo de plantas, flores y hortalizas dentro de un entorno urbano. Con una finalidad educativa, integradora, de ocio y social, los gastos van a cargo del Ayuntamiento. La gestión de los cultivos sigue los principios de la agricultura ecológica. Aunque solo dispone de 20 parcelas, insuficiente para la población, es una buena iniciativa para fomentar el consumo sostenible y local de fruta y verdura.

Objetivos

- Conocer las características propias de un huerto ecológico.
- Diferenciar entre especies vegetales y conocer sus necesidades según la época del año.
- Valorar el esfuerzo y trabajo en el campo de los agricultores.

Actividad

Salida al huerto urbano de Sa Cabana

Desarrollo de la actividad

Sesión 9

1. Se realizará una salida al huerto de la ciudad situado en Sa Cabana.
2. Los agricultores mostrarán a los estudiantes las diferentes especies vegetales y frutales sembradas en el huerto ecológico, sus cuidados y ventajas e inconvenientes de utilizar productos químicos.

3. Durante toda la visita, los estudiantes tomarán nota para completar la ficha propuesta (anexo 12)

Sesión 10

4. Los estudiantes realizarán la ficha propuesta y dispondrán del tiempo restante de la sesión para aplicar los conocimientos aprendidos al proyecto final de la granja ecológica.

Evaluación

Esta actividad se evaluará mediante la ficha realizada (anexo 12) y como parte del trabajo final mediante la rúbrica del informe final (anexo 5)

Sesión 11 y 12: Elaboración del informe final

Contexto

Aunque durante las sesiones anteriores los estudiantes han dispuesto de tiempo para la elaboración del trabajo final, serán necesarias dos sesiones más para la coordinación entre los integrantes del grupo y resolver las dudas que puedan surgir.

Objetivos

- Poner en práctica todos los conocimientos aprendidos durante las diferentes sesiones.
- Coordinarse entre los integrantes del grupo para elaborar un trabajo final.

Actividad

Realización del informe final detallado en la sesión 2.

Desarrollo de la actividad

1. Los estudiantes dispondrán de dos sesiones para completar el trabajo final con los conocimientos aprendidos durante las sesiones.
2. El profesor se pasará por los grupos, guían y resolviendo las dudas del alumnado.

Evaluación

Estas sesiones serán evaluables como parte de trabajo en clase de la rúbrica de evaluación del trabajo final (anexo 5 y 6).

Sesión 13 y 14: Presentación del trabajo final.

Contexto

La comunicación oral tiene un papel fundamental para la convivencia e interacción con el resto de las personas. Además, es una de las vías más importantes para la trasmisión de conocimiento y enriquecimiento de la cultura. Trabajar la expresión oral estimula el desarrollo de la personalidad desde una perspectiva psicológica, conductual y cognitivo-afectiva.

Objetivos

- Demostrar los conocimientos aprendidos durante el curso sobre el medio ambiente.
- Desarrollar la expresión oral como principal fuente de divulgación de conocimientos.

Actividad

Para la realización de esta actividad, se dispondrá de dos horas seguidas en un aula equipada con proyector y pantalla. Se entregará el informe final y se realizará la presentación grupal sobre el funcionamiento de su parcela dentro de la eco granja.

Desarrollo de la actividad

1. Se entregará el informe final justo antes de realizar la exposición.
2. Cada miembro del grupo contará con un máximo de 3 minutos para exponer en que consiste su parcela de la eco granja.
3. Los demás grupos realizarán una evaluación con la rúbrica facilitada por el profesor (anexo 6).

Evaluación

El profesor evaluará el informe mediante su rúbrica (anexo 5) que contará un 40 % de la nota.

Para la evaluación de la presentación, tanto el profesor como el resto de los grupos dispondrán de la misma rúbrica (anexo 6). La nota del profesor contará un 40 % y la de los grupos un 20%.

5.5. Competencias desarrolladas

En las tablas 3 y 4 se muestra las competencias que se trabajan en cada una de las sesiones programadas.

Tabla 3. Relación entre las actividades con las competencias clave trabajadas.

	Comunicación lingüística	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.	Competencia digital.
Sesión 1	X	X	
Sesión 2	X		X
Sesión 3	X	X	X
Sesión 4	X		
Sesión 5	X	X	X
Sesión 6	X		
Sesión 7	X	X	
Sesión 8	X	X	
Sesión 9	X		
Sesión 10	X		
Sesión 11	X		
Sesión 12	X		
Sesión 13	X	X	
Sesión 14	X	X	

Tabla 4. Relación entre las actividades con las competencias clave trabajadas.

	Aprender a aprender.	Competencias sociales y cívicas.	Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.	Conciencia y expresiones culturales.
Sesión 1			X	
Sesión 2	X	X	X	X
Sesión 3		X		
Sesión 4				
Sesión 5	X		X	
Sesión 6		X	X	
Sesión 7		X	X	X
Sesión 8		X	X	X
Sesión 9	X	X	X	X
Sesión 10	X		X	
Sesión 11	X	X		
Sesión 12	X	X		
Sesión 13	X	X		
Sesión 14	X	X		

5.6. Atención a la diversidad

Las sesiones propuestas están pensadas para todo el alumnado, de manera que no requiere de ninguna adaptación curricular significativa. La formación de pequeños grupos heterogéneos, con estudiantes de ambos sexos, estudiantes con más dificultades (NESE) o estudiantes ordinarios, favorece, además, la inclusión del alumnado.

El estudio realizado en este trabajo muestra evidencias que las alumnas poseen una ideología más ecológica que los alumnos. Por este motivo es muy positivo que en los grupos creados estén compuestos de manera heterogénea entre chicos y chicas, estudiantes con necesidades y estudiantes ordinarios. De esta forma, en los debates generados en clase, mediante el intercambio de opiniones, es posible mejorar la actitud hacia los problemas medioambientales de los chicos.

En caso de algún tipo de discapacidad visual o auditiva, se modificaría el material entregado al alumno, con la finalidad que pueda tener la misma información que el resto de sus compañeros.

5.7. Evaluación del proyecto

Con la finalidad de mejorar la propuesta didáctica, tanto al principio como al final de esta, se empleará una sesión para responder las cuestiones planteadas en el programa ROSES propuestas en este estudio. De este modo, la comparación entre actitudes iniciales y finales es una primera evaluación del impacto de la propuesta para cambiar la actitud del alumnado respecto algunos temas determinados.

Posteriormente, de manera individual, cada alumno contestará una serie de preguntas:

- ¿Ha cambiado nuestra forma de ver los problemas medioambientales?
- ¿Qué actividad te ha gustado más? ¿Por qué?
- ¿Qué actividad te ha gustado menos? ¿Por qué?
- ¿Crees que es necesario realizar este tipo de actividades?
- ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar las actividades?

Con estos datos el profesor deberá analizar los resultados y junto a las observaciones anotadas en el aula, realizar los cambios que considere para mejorar la propuesta.

6. Conclusiones

Las ideas y las actitudes de la sociedad actual son totalmente diferentes a las de hace 30 años, por lo tanto, educación tiene que cambiar con la sociedad. Durante los últimos años hemos vivido varios cambios de legislación educativa, dónde la EA está adquiriendo cada vez más protagonismo.

Para conseguir este cambio, es imprescindible que el profesorado se esfuerce y se implique en la búsqueda de una estrategia que consiga construir el aprendizaje significativo del alumnado. En la EA es muy importante fomentar la motivación del alumnado mediante el uso de nuevas herramientas. Por ello, en este TFM se proponen actividades muy diversas como salidas a huertos urbanos, creación de hábitats para animales o la simulación de una granja ecológica.

Esta propuesta tiene como objetivo concienciar y sensibilizar a los adolescentes de la delicada situación medioambiental que estamos viviendo. Está diseñada para estudiantes de 3º y 4º de la E.S.O. y pretende cambiar las actitudes negativas que el alumnado demostró en el cuestionario del proyecto ROSES-2020.

Aunque los estudiantes tienen una percepción pesimista del futuro (D2), son conscientes de la necesidad de implicarse en los problemas medioambientales (D7). Por ese motivo, en las sesiones 3,4 y 6 se trabajan algunos problemas como la escasez del agua o la protección de los animales en peligro de extinción. Además, los estudiantes estarían dispuestos a prescindir de muchas cosas para resolver los problemas medioambientales (D5). Por ello, en las actividades, los estudiantes han de proponer pequeñas soluciones que estén a su alcance de acorde a su propio pensamiento.

Todas las sesiones se diseñaron basándose en los intereses del alumnado, dando respuesta a los temas que presentaron más interés como: como proteger a los animales en peligro de extinción (E11) o cómo conseguir una sociedad más sostenible (C10).

Los resultados del cuestionario ROSES revelan una clara brecha de género en cuanto a las actitudes hacia el medio ambiente. Mientras las chicas piensan que pueden influir en los problemas ambientales (D5), los chicos lo dejan en manos de los expertos (D11) o de los países ricos (D10). Para solucionar las diferencias de género respecto a los temas medioambientales, la mayoría de las actividades están pensadas para realizarse en grupos de 4 estudiantes. Estos estarán compuestos de manera heterogénea entre chicos y chicas, estudiantes con necesidades y estudiantes ordinarios. De esta forma, mediante el intercambio de opiniones en actividades como las planteadas en las sesiones 1, 3 o 4, se pretende mejorar la actitud de los chicos sobre algunos temas medioambientales.

Además, se ha tratado de relacionar las actividades cotidianas con los problemas medioambientales más cercanos, para generar la conexión que los adolescentes establecen con la realidad y facilitar la transferencia entre ambos. Por ello, se han incluido actividades como la importancia del uso del agua, para inculcar en las adolescentes buenas prácticas que les sirva para su futuro y para establecer las aportaciones personales y concretas que pueden contribuir a mejorar ese futuro.

En resumen, este trabajo se ha planteado indagar las percepciones actuales de los estudiantes que acaban la Educación Secundaria Obligatoria en relación con el medio ambiente y los problemas actuales del mismo para, a partir de estas evidencias reales de los estudiantes, construir una propuesta educativa que trate de dar respuesta a las permanentes cuestiones de la educación ambiental, pero adaptadas a las opiniones actuales y reales de los estudiantes encuestados en el instituto de educación secundaria. El estudio intenta coordinar y ensamblar la educación ambiental y las opiniones actuales de los estudiantes respecto al medio ambiente a través de la propuesta educativa que se ha construido y presentado anteriormente, a la cual, obviamente, solo le faltaría ponerla en práctica para comprobar su efectividad para lograr los objetivos marcados de mejora de actitudes ambientales y eliminar las diferencias de género observadas.

7. Referencias bibliográficas.

- Acevedo, J. (2005). Proyecto ROSE: relevancia de la educación científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(3), 440-447.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2005.v2.i3.11
- Alonso, B. (2010). *Historia de la Educación Ambiental. La Educación Ambiental en el Siglo XX. Asociación española de educación ambiental.*
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.*
<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre.* 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>
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society.* Open University Press.
- Jidesjö, A. (2021). The Inclusion of a Student Voice in Teacher Professional Learning to Create Relevance in Science Education. *Social Education Research*, 2, 134-148.
- Manahan, S. (2007). *Introducción a la Química ambiental.* Reverté.
- Marreno, J. (2003). La comunicación desde las ciencias experimentales en la educación ambiental. [Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna]. Repositorio institucional de la Universidad de la Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/9975>

- 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>.
- Naredo, J.M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 41, 7-18.
- Niño, L. (2012). Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la educación ambiental. *Praxis y Saber*, 3 (5), 53-78. <https://doi.org/10.19053/22160159.1133>.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, número extraordinario*, 195- 217.
- Novo, M. (1995). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Universitas.
- Orozco, C. (2011). *Contaminación ambiental. Una visión desde la química*. Paraninfo.
- Pujolás, P. (2005). El cómo, el porqué y el para qué del aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de pedagogía*, 345, 51-54.
- Sjøberg, S., y Schreiner, C. (2019). *The ROSE project. The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project*.
- Buch, T. (2020). *Desarrollo y eco política. Los grandes debates de la tecnología, el ambiente y la sociedad*. Lenguaje claro.
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciencia y Educación*, 17(2), 249-268. <https://doi.org/10.1590/s1516-73132011000200001>

- 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.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2008.v5.i3.03
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2005). Actitudes de los jóvenes en relación con los desafíos medioambientales. *Infancia y aprendizaje*, 28(3), 309-327.
<https://doi.org/10.1174/0210370054740269>
- Zabala, I. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación*, 63, 201- 218.

8. Anexos

Anexo 1. Ficha de la sesión 1.

Actividad	Consumo	Factor de emisión de CO₂	Valor obtenido
Lavadora/secadora	kW/h	0,41 kg/kW/h	
Televisión	kW/h		
Nevera	kW/h		
Aire acondicionado	kW/h		
Fuel	litro	2,6 kg/litro	
Gas natural	litro	1,7kg/litro	
Butano	kg	2,7 kg/kg	
Automóvil	litro	2,6 kg/litro	
Bus urbano	km	0,06 kg/km	
Bus interurbano	km	0,05 kg/km	
Tren o metro	km	0,03 kg/km	
Basura	kg	3 kg/kg	
Emisión total de CO ₂		kg	
Actividades para reducir el consumo de dióxido de carbono			

Anexo 2. Rúbrica de la sesión 1.

Rúbrica	Excelente (2,5 puntos)	Regular (1,25 punto)	Deficiente (0 puntos)
Información recogida	Recoge todos los datos solicitados de manera correcta	Recoge datos incorrectos o de manera parcial	No recoge la información
Participación en el debate	Participa aportando ideas clave del debate	Participa, pero no aporta contenido esencial	No participa en el debate
Cálculos realizados en clase	Realizada todos los cálculos de forma correcta	Realiza los cálculos de manera errónea	No realiza los cálculos
Cambios que realizar	Propone cambios acordes con la realidad	Propone cambios inalcanzables	No propone cambios

¿Qué es una granja ecológica?

Cuando oímos hablar de granjas, todos nos imaginamos aquella zona rural dónde se encargan de llevar a cabo actividades agrícolas y ganaderas. Pero el concepto de granja ecológica va más allá. Se trata de realizar todas esas actividades de manera respetuosa con el medio ambiente, cuidando e incluso ayudando a la naturaleza.

Se trata de respetar cada componente de la naturaleza como el agua, los animales, la tierra o las plantas, y vivir juntos en equilibrio. Para ello es necesario:

- Conservar los componentes mencionados lo más limpios posible, sin contaminarlos ni desperdiciarlos.
- Los animales no deben estar en jaulas o recintos extremadamente pequeños, sino que se deben disponer de lugares abiertos y recibir la atención médica necesaria.
- Utilizar los recursos generados en la misma granja para la realización de otras actividades (como la utilización como abono del estiércol debidamente tratado).

Anexo 4. Ítems para el informe final.

El informe final de las actividades ficticias llevadas a cabo en la granja ecológica deja libertad en su elaboración, pero como mínimo debe responder a los siguientes ítems:

- Importancia de las eco granjas.
- Ubicación de la granja ecológica, acompañada de una argumentada justificación.

Sobre las especies vegetales y animales de las que se harán cargo será necesario completar la siguiente información:

- Nombre de las especies.
- Época de plantación y recolección.
- Necesidades para su cuidado según la época del año (cantidad de agua necesaria, hectáreas utilizadas...).
- Dificultades como sequías o abundantes lluvias.

Finalmente, deben comentar cual ha sido su experiencia durante el desarrollo de la actividad y de la salida al huerto urbano.

Anexo 5. Rúbrica del informe final.

Trabajo escrito	Excelente (2,5 puntos)	Regular (1,25 punto)	Deficiente (0 puntos)
Contenido	Demuestra un gran conocimiento de los temas tratados	Demuestra un conocimiento parcial de los temas tratados	Demuestra poco conocimiento
Orden	Demuestra una excelente organización expresando las ideas con claridad	Demuestra una buena organización con algunos errores en la organización	Demuestran una mala organización repitiendo o omitiendo ideas principales
Desarrollo	Todos los contenidos solicitados están abordados	Se omitieron pequeños aspectos solicitados	Más de 1 ítem no fueron abordados
Fuentes de información	Se adjuntan todas las fuentes de información consensuadas	Se adjuntan parte de las fuentes de información consensuadas	No se adjuntan las fuentes de información
Aspectos formales	Cumple totalmente con el instructivo entregado	Cumple parcialmente con el instructivo entregado	No cumple con el instructivo entregado

Anexo 6. Rúbrica de la exposición oral.

Exposición trabajo	Excelente (2,5 puntos)	Regular (1,25 punto)	Deficiente (0 puntos)
Contenido	Expone el contenido concreto sin salirse del tema	Se sale del tema de manera ocasional	Falta información concreta sobre el tema
Estructura	Utiliza un orden lógico sin repetir ideas.	Existe repetición de ideas o carece de orden lógico	Ningún orden de las ideas o repetición constante de las mismas
Material de soporte	Utiliza material de apoyo extra para hacerse entender	Escasa referencia o material de apoyo	No utiliza material de apoyo
Expresión oral	El volumen y la pronunciación son correctas	El volumen o la pronunciación es ligeramente bajo/alto	Comete constantes errores en la pronunciación o no se le escucha cuando habla
Tiempo de exposición	Expone el tema durante más de 3 minutos	Expone el tema durante entre 2 y 3 minutos	Expone el tema durante menos de 2 minuto








Anexo 7. Escala Likert sobre el consumo de agua.

Cuestiones	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Poco de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
La cantidad de agua que consumo en casa es justo la que necesito				
Adopto medidas para disminuir el consumo diario de agua				
El consumo de agua está relacionado con la calidad de vida				
Estoy dispuesto a reducir mi consumo de agua para compartirlo con otras regiones				
Los trasvases de agua son necesarios				
El agua que consumo es de buena calidad				
La escasez del agua no es un problema de mi				

Anexo 8. Rúbrica del debate de la sesión 3 y 4.

Debate	Excelente (2,5 puntos)	Regular (1,25 punto)	Deficiente (0 puntos)
Conocimiento del tema	Entiende el tema en profundidad y presenta sus argumentos con convencimiento	Entiende el tema, pero sus argumentos no son convincentes	No entiende el tema o los argumentos no tienen base.
Información	Toda la información presentada fue clara y precisa	Parte de la información no se presentó de manera clara	La información presentada es incoherente
Expresión oral	El volumen y la pronunciación son correctas	El volumen o la pronunciación es ligeramente bajo/alto	Comete constantes errores en la pronunciación o no se le escucha cuando habla
Rebatir	Presenta contraargumentos precisos y relevantes	Presenta contraargumentos poco relevantes	No presenta contraargumentos
Participación	Participa en al menos 2 ocasiones	Participa en 1 ocasión	No participa en el debate

Anexo 9. Ficha sobre los animales en peligro de extinción de la sesión 6.

		
		
		
Leopardo de las Nieves	Ajolote	Pez sierra
Pangolín	Koala	Elefante africano
Mariposa monarca	Rinoceronte blanco	Lemur

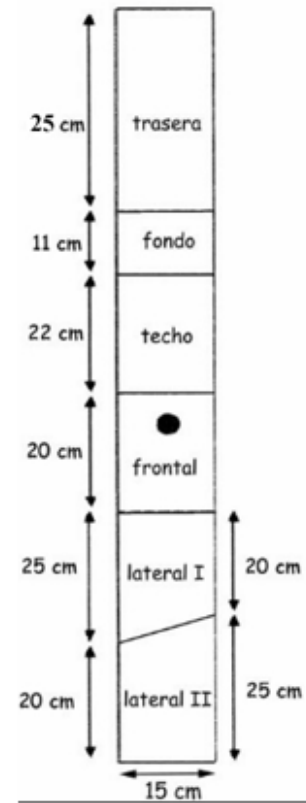
Anexo 10. Rúbrica de la sesión 6.

Rúbrica	Excelente (2,5 puntos)	Regular (1,25 punto)	Deficiente (0 puntos)
Información recogida	Recoge todos los datos solicitados de manera correcta	Recoge datos incorrectos o de manera parcial	No recoge la información
Participación en el debate	Participa aportando ideas clave del debate	Participa, pero no aporta contenido esencial	No participa en el debate
Ficha realizada en clase	Realizada de forma correcta la ficha trabajada en el aula	Realizada de forma parcial la ficha trabajada en el aula	No realizada de la ficha trabajada en el aula
Cambios a realizar	Propone cambios acordes con la realidad	Propone cambios inalcanzables	No propone cambios

Anexo 11. Guía para la elaboración de una casa para pájaros.

Para hacer la casa de pájaros es necesario cortar seis pedazos de madera.

1. La pared derecha tendrá una altura en el lado derecho de 20 cm y en el lado izquierdo de 25 cm. El largo será de 15 cm.
2. La pared izquierda tendrá una altura 20 cm y en el lado derecho 25 cm. El largo será de 15 cm.
3. La frontal debe ser una pieza de madera de 20 x 15 cm. Realiza un orificio de 2,8 cm de diámetro.
4. El fondo debe ser una pieza de madera de 11 x 15 cm. Efectúa 4 agujeros de 0.05 cm.
5. La parte de atrás tendrá que ser una pieza de madera de 25 cm x 15 cm.
6. El techo será una pieza de madera que mida 22 x 15 cm.
7. Para montar el techo necesitarás una bisagra que te permita abrir y cerrar el techo. Las tablas utilizadas deben tener un grosor de 2 cm, no para permitir la protección térmica de las aves.



¡Atención! Las paredes de madera, es mejor que tengan lados de diferentes tamaños para permitir la realización de un techo inclinado (de este modo, se logrará que el agua de lluvia resbale y no se deteriore la madera y que los pájaros puedan protegerse mejor del sol).

Anexo 12. Ficha de la sesión 9 y 10.



1-. ¿Qué es un huerto ecológico?

2-. ¿Cuál es la diferencia entre un huerto normal y un huerto ecológico?

3-. ¿Cómo contribuye el huerto ecológico al cuidado del medio ambiente?

- _____.
- _____.
- _____.
- _____.
- _____.

4-. Rodea los productos que se cultivan en el huerto ecológico visitado.

Patatas

Tomates

Lentejas

Girasol

Lechuga

Garbanzos

Judías

Cebolla

Ajos

Trigo

Cebada

Remolacha

5-. Rellena la siguiente tabla con los procesos que se realizan en cada estación y con cada cultivo.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Patatas	<i>Echar estiércol</i>			
Legumbre				
Ajos y cereal				
Girasol				