



Facultad de Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA

**PROPUESTAS DOCENTES PARA INTRODUCIR LA SOSTENIBILIDAD Y LA
ECONOMÍA CIRCULAR EN 2º ESO**

**TEACHING PROPOSALS TO INTRODUCE SUSTAINABILITY AND
CIRCULAR ECONOMY IN 2ND ESO**

Nombre y Apellidos: Alexei Babina Babina
Especialidad: Física, Química y Tecnología
Director/a: Manuel de Pedro del Valle.
Curso académico: 2022/2023
Fecha: 29/05/2023

Índice de contenidos

1. Resumen	3
2. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Objetivos.....	7
5. Metodología	8
6. Propuestas docentes.....	9
6.1. Propuesta 1: Calculo y reducción de la huella de carbono.....	12
6.1.1. Ubicación de la propuesta.....	12
6.1.2. Objetivo general y objetivos específicos	13
6.1.3. Contribución a las Competencias Clave	15
6.1.4. Duración de la propuesta	19
6.1.5. Contenidos.....	20
6.1.6. Desarrollo de la propuesta por sesiones.....	21
6.1.7. Recursos.....	24
6.1.8. Sistema de evaluación	24
6.1.9. Atención a la diversidad	27
6.2. Propuesta 2: Las 5 R.....	28
6.2.1. Ubicación de la propuesta.....	29
6.2.2. Objetivo general y objetivos específicos	30
6.2.3. Contribución a las Competencias Clave	32
6.2.4. Duración de la propuesta	33
6.2.5. Contenidos.....	33
6.2.6. Desarrollo de la propuesta por sesiones.....	34
6.2.7. Recursos.....	37
6.2.8. Sistema de evaluación	37
6.2.9. Atención a la diversidad	42
7. Autoevaluación	43
7.1. Primera sesión.....	43
7.2. Segunda sesión.....	46
7.3. Tercera sesión.....	49
8. Conclusiones	52
9. Bibliografía.....	54

1. Resumen

El siguiente trabajo pretende acercar algunos conceptos ambientales relacionados con la sostenibilidad e introducir a los estudiantes los principios de la economía circular. Se diseñan dos propuestas docentes de tres sesiones que desarrollan respectivamente, el concepto de huella de carbono y el de las 5Rs. Ambas propuestas son complementarias y sus objetivos, metodologías y contenidos están alineados con la nueva ley educativa.

Se pone en práctica la primera de las propuestas, produciéndose cambios antes y durante su realización. Estos cambios son mejoras introducidas en cada sesión, la mayoría basadas en la experiencia de anteriores de sesiones.

Por último, se realiza la autoevaluación considerando y valorando cualitativamente el desarrollo de cada sesión y de los puntos positivos y negativos de la planificación.

Palabras clave: *medio ambiente, propuesta, huella de carbono, 5R*

2. Abstract

The following work aims to introduce some environmental concepts related to sustainability and introduce students to the principles of the circular economy. Two teaching proposals of three sessions each are designed, which respectively develop the concept of carbon footprint and the 5Rs. Both proposals are complementary, and their objectives, methodologies, and contents are aligned with the new education law.

The first of the proposals is put into practice, with changes occurring before and during its implementation. These changes are improvements introduced in each session, most of which are based on the experience from previous sessions.

Finally, self-assessment is carried out, qualitatively considering and valuing the development of each session and the positive and negative points of the planning.

Keywords : *environment, proposals, carbon footprint, 5R*

3. Introducción

La educación ambiental pretende formar a los futuros adultos para entender la compleja relación que existe entre el medio natural y el desarrollo de las economías modernas. En esta dicotomía, tiene lugar el cambio climático como efecto adverso de un estilo de vida basado en el consumo masivo y de producción lineal, predominante en las sociedades económicamente desarrolladas. Para contrarrestar las causas de la problemática ambiental, se han diseñado diversas estrategias, entre ellas la economía circular. En este contexto, es necesario conocer el concepto de economía circular, cuál es su situación con respecto a las políticas públicas de las instituciones nacionales y supranacionales, así como su papel en el currículo educativo.

La economía circular es un concepto que se basa en la idea de cerrar el ciclo de vida de los productos y servicios (PNUMA, 2020), aumentando la eficiencia en el uso de recursos de materiales y de energía y, por consiguiente, reduciendo el impacto ambiental del sistema de producción. Su objetivo primordial es asegurar que los recursos se usen de forma sostenible en todas las etapas de su ciclo de vida.

Desde la perspectiva de la economía circular, los productos y servicios se deben diseñar con el propósito de mantenerlos en el ciclo de la economía el mayor tiempo posible, aprovechando al máximo el valor de los materiales y la energía. Es decir, mediante un diseño sostenible, los productos deben ser fácilmente reciclables y los residuos que generen, ser utilizados para crear nuevos productos, y por consiguiente, se mantengan continuamente en el ciclo de producción-consumo, sin que llegue a convertirse en un residuo irrecuperable. Esto no siempre es posible, debido a que existe una fracción del flujo de materiales que, de momento, no se puede recuperar. (Altenburg, T. & Assmann, C., 2017)

No obstante, el objeto último de la economía circular es minimizar el desperdicio de materiales y energía y, por consiguiente, los ciclos deben ser tan cortos como sea posible (Op. cit.), es decir, dar prioridad a aquellas opciones que impliquen menos procesado, por ejemplo, se debería priorizar la reducción

del consumo antes que producir un producto hecho a base de materiales reciclados, debido a que reduciendo el consumo se evita el proceso de fabricación, mientras que la otra alternativa precisa de un gasto energético tanto para el reciclaje de los materiales como para la fabricación. Reducir el número de procesos necesarios para cerrar el ciclo entre producción, consumo y gestión de residuos, permite optimizar el impacto ambiental del sistema de producción. En este sentido, las acciones que generan de más a menos impacto son: reducir por diseño, rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, readaptar y reciclar. (PNUMA, 2021)

Un ejemplo de economía circular son las políticas públicas destinadas a reducir el uso de vehículos privados gracias a cambios en el diseño urbano, con lo cual también se reduce los impactos ambientales asociados, como el consumo de recursos energéticos o la emisión de gases contaminantes, entre otras ventajas.

En segundo lugar, hace falta preguntarse cuál es la perspectiva de las instituciones públicas de distintas escalas (global, europea, nacional) con respecto a la economía circular.

Desde un punto de vista global, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la economía circular es una de las principales herramientas para contribuir a la lucha contra el cambio climático. El PNUMA considera que la economía circular es un marco para la transición hacia una economía sostenible y resiliente. Por ese motivo, ha promovido una serie de iniciativas para acelerar la adopción de la economía circular. Estas iniciativas incluyen el desarrollo de políticas para fomentar la innovación en el sector industrial, el apoyo a la investigación y el desarrollo de tecnologías de economía circular, el aprovechamiento de los beneficios económicos de la economía circular y el desarrollo de estrategias de educación e información. (PNUMA, 2017).

Por consiguiente, la economía circular se ha convertido en una herramienta importante para los gobiernos y las empresas para promover la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos. De hecho, según la Comisión Europea (2020), la economía circular es una prioridad política clave para la Unión

Europea (UE), debido a que es una forma eficaz de reducir el impacto ambiental, la dependencia de los recursos y el impacto de la globalización. Por consiguiente, la UE ha lanzado dos programas destinados a incorporar la economía circular: “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular” (Comunicado de la Comisión Europea, 2015) y “Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva” (Comunicado de la Comisión Europea, 2020) dentro del marco del Pacto Verde Europeo.

En este sentido, la Estrategia Española de Economía Circular se encuentra alineada con esos programas europeos (MITECO, 2019) así como con la Agenda 2030, y sus objetivos son similares: se requiere reducir el consumo nacional de materiales en un 30% en relación al PIB, tomando como año de referencia el 2010. De igual forma, la generación de residuos debe disminuir a un 15% respecto de lo generado en 2010. En la cadena alimentaria, se pretende reducir la generación residuos de alimentos en un 50% per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020. Por otra parte, se debe incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados. Además, se debe mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua y reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.

En último lugar, y con respecto al currículo de educación secundaria y bachillerato de Cantabria (Decreto 73/2022), se pueden hallar referencias a la economía circular en los saberes básicos de algunas asignaturas. Algunas de esas asignaturas están vinculadas a la economía y a la empresa (a. Economía y emprendimiento, b. Economía, c. Economía, emprendimiento y actividad empresarial), a las ciencias sociales (Geografía), a la ciencia y tecnología (Ciencias Generales) o a la asignatura de Educación en Valores Cívicos y Éticos.

Por consiguiente, se puede ver que el concepto de la economía circular está presente en el currículum de secundaria y, además dentro del currículum educativo se relaciona con la sostenibilidad y con el modelo de economía que los gobiernos y las instituciones supranacionales promueven. En conclusión, la economía circular es un proyecto de futuro que, posiblemente, acabe afectando en algún momento, al futuro del alumnado y a la sociedad en su conjunto.

En consecuencia, es necesario investigar cómo se podría implementar los contenidos en relación a la economía circular en el currículo educativo de la asignatura “Física y Química” de todos los cursos de la ESO. Por consiguiente, se va a proceder a encontrar en que contenidos del currículo de secundaria se puede incluir de manera transversal, el concepto de economía circular y proponer actividades, metodologías o proyectos que sirvan como situaciones de aprendizaje para familiarizar al alumnado de secundaria con la economía circular a la vez que se trabajan los saberes básicos de la asignatura.

4. Objetivos

Algunos objetivos que se desean lograr en este TFM son los siguientes:

1. Analizar el currículo actual de física y química en secundaria y detectar algunas oportunidades para integrar la economía circular de forma transversal.
2. Identificar las estrategias y los principios de la economía circular y cómo se relacionan con los contenidos de física y química.
3. Diseñar actividades o situaciones de aprendizaje funcionales y contextualizadas que fomenten la comprensión y la aplicación de los principios de la economía circular.
4. Desarrollar las competencias clave del alumnado relacionadas con la economía circular, como la competencia científica, la competencia digital, la competencia para aprender a aprender o la competencia social y cívica.
5. Evaluar el impacto de las actividades o situaciones de aprendizaje diseñadas en el desarrollo de las competencias clave y los objetivos de etapa educativa del alumnado.
6. Analizar aspectos de la economía circular, con sus ventajas e inconvenientes desde una perspectiva ambiental, social y económica.
7. Mejorar el conocimiento y la conciencia del alumnado sobre la importancia de la economía circular para el desarrollo sostenible y fomentar su participación activa en las 5 R (Reducir, Reutilizar, Reciclar, Reparar y Rechazar)

8. Generar propuestas innovadoras y creativas para aplicar los principios de la economía circular en el entorno escolar o local.

5. Metodología

En la educación actual, es necesario emplear una combinación de metodologías en la clase, para que los estudiantes tengan variedad y se mantengan motivados e interesados en el aprendizaje. También se debe promover la participación activa de los estudiantes y fomentar la creatividad y el pensamiento crítico. Algunas de las metodologías activas y participativas son las siguientes:

- Aprendizaje cooperativo: se basa en el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes para alcanzar un objetivo común. Se pueden realizar actividades en grupos pequeños, en las que cada estudiante tiene un rol y una tarea específica.
- Aprendizaje basado en proyectos: consiste en que los estudiantes trabajen en un proyecto durante un periodo de tiempo determinado, en el que deben investigar, analizar, sintetizar y presentar información sobre un tema específico. El proyecto puede ser individual o en grupo, y se puede enfocar en temas interdisciplinarios.
- Debate: consiste en que los estudiantes discutan un tema en grupos, en el que se presenten argumentos y defiendan posturas diferentes. En esta metodología, el respeto y la escucha activa entre los estudiantes son imprescindibles.
- Juegos de rol: consiste en que los estudiantes asuman un papel y actúen como si fueran un personaje determinado en una situación específica. Se pueden utilizar juegos de rol para una gran variedad de situaciones relacionadas con la sostenibilidad.
- Aprendizaje basado en problemas: consiste en que el alumnado trabaje en resolver un problema específico, en el que se deben aplicar los conocimientos adquiridos en clase. El problema puede ser real o ficticio, y se puede trabajar en grupos o individualmente.

Entre las propuestas docentes incluidas en este TFM, se utilizarán una combinación de algunas de estas metodologías.

El modelo tradicional por el que se impartían las asignaturas de ciencias, ponía el foco en los contenidos, en el cual el profesor transmitía contenidos que el alumno recibía pasivamente, muchas veces con indiferencia, complementados ocasionalmente con prácticas de laboratorio, que solían ser expositivas y cerradas. Esta metodología docente presenta muchos problemas, sobre todo en la motivación e incluso en la comprensión de las ciencias. Esa circunstancia provoca el desinterés del alumnado, y una visión de la ciencia más negativa y alejada de su vida diaria. De hecho, se ha constatado que las actitudes favorables hacia las ciencias disminuyen a lo largo de la escolarización, especialmente durante primero y segundo de la ESO (Marbà & Márquez).

Por el contrario, las metodologías activas (como las descritas anteriormente) proporcionan un gran número de ventajas. Las metodologías participativas mejoran la actitud del alumnado hacia las ciencias, lo que a su vez contribuye a aumentar su rendimiento académico en las asignaturas científicas. En parte debido, a que permiten desarrollar el método científico y las habilidades de investigación. También favorecen la integración de todos los alumnos, sin importar sus características personales, culturales o sociales, debido a que promueven el trabajo colaborativo y el respeto a la diversidad. Estas metodologías contribuyen a mejorar la autonomía y responsabilidad de los alumnos en su proceso de aprendizaje, al involucrarlos en la toma de decisiones y en la evaluación de sus resultados. Por último, contribuyen a formar ciudadanos conscientes y responsables con el medio ambiente, al abordar problemas reales y locales desde una perspectiva global e interdisciplinar, fomentando así una visión holística y ética del mundo. (A. Baena Extremera & P. J. Ruiz Montero).

6. Propuestas docentes

En este TFM, se trabajarán con dos propuestas docentes de tres sesiones y, que además son complementarias entre sí, puesto que parte del trabajo

realizado en la primera propuesta puede (y debe) usarse en la segunda. Existen dos razones para que estén organizadas en dos propuestas, en vez de una sola, a pesar de compartir una temática similar:

- En primer lugar, se encuentran ubicadas en partes diferentes del curso, la primera propuesta se encuentra ubicada en el Bloque C “el cambio”, mientras que en la segunda es recomendable haber trabajado más bloques.
- Y, en segundo lugar, se trabajan conceptos diferentes, en la primera propuesta se trabaja, sobre todo el concepto de huella de carbono, mientras que en la segunda se trabajan las 5 R.

A continuación, se presenta en forma de tabla las dos propuestas que se van a trabajar, incluyendo el curso al que se dirigen, las competencias que trabajan y una breve descripción de las mismas.

N.º	Título	Curso	Competencias Clave	Descripción Breve
1	Cálculo y reducción de la huella de carbono	2º ESO	CL, CSTEM, CD, CPSAA y CC	La propuesta de reducir la huella de carbono consiste en llevar a cabo una actividad educativa en la que los estudiantes de segundo de la ESO calculen su propia huella de carbono a través de una encuesta en línea. Posteriormente, identificarán medidas personales para reducir su huella y debatirán en grupos la importancia de esas medidas y su impacto en el medio ambiente. Finalmente, se les enseñará sobre economía circular y cómo sus acciones y decisiones pueden contribuir a un enfoque más sostenible y responsable en sus vidas cotidianas.
2	Las 5 R	2º ESO	CL, CSTEM, CD, CPSAA, y CC	La propuesta docente de las 5R se centra en enseñar a los estudiantes de segundo de la ESO los principios básicos de la economía circular a través de las 5R: Reducir, Reutilizar, Reciclar, Reparar y Rechazar. A lo largo de tres sesiones, los alumnos participan en actividades prácticas y colaborativas relacionadas con el temario de física y química. Estas actividades incluyen investigar, debatir, clasificar medidas para reducir la huella de carbono y elaborar un documento escrito en el que ordenen las 5R por orden de importancia. La finalidad de esta propuesta es fomentar la concienciación medioambiental, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas en los estudiantes.

6.1. Propuesta 1: Cálculo y reducción de la huella de carbono

La propuesta "Cálculo y reducción de la huella de carbono" es una actividad educativa en la que los estudiantes de segundo de la ESO de física y química completan un cuestionario online sobre sus hábitos de vida y consumo para calcular su huella de carbono. A partir de los resultados obtenidos, se les proporcionan medidas específicas para reducir su huella de carbono. Durante el desarrollo de las situaciones de aprendizaje, los alumnos debaten y reflexionan sobre la importancia de estas medidas y cómo se relacionan con los conocimientos adquiridos en la asignatura, fomentando el desarrollo de competencias clave y la concienciación sobre el impacto ambiental de nuestras acciones cotidianas.

6.1.1. Ubicación de la propuesta

De acuerdo con la LOMLOE (Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación, 2020), y tal como establece el currículo educativo (Decreto 73/2022 de Cantabria, 2022), la ubicación de la primera propuesta se encontraría en el segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria. La realización de la propuesta puede llevarse a cabo durante la impartición del bloque de la energía, especialmente en el tratamiento de la energía térmica y sus impactos negativos en el medio ambiente. Los saberes básicos para la etapa se establecen en el mencionado currículo (Decreto 73/2022 de Cantabria, 2022):

C. La energía.

- La energía: formulación de cuestiones e hipótesis sobre la energía, propiedades y manifestaciones que la describan como la causa de todos los procesos de cambio.

- Diseño y comprobación experimental de hipótesis relacionadas con el uso doméstico e industrial de la energía en sus distintas formas y las transformaciones entre ellas.
- Elaboración fundamentada de hipótesis sobre el medio ambiente y la sostenibilidad a partir de las diferencias entre fuentes de energía renovables y no renovables.
- Fuentes de energía en Cantabria: contextualización en Cantabria de las plantas de producción de energía eléctrica y empresas vinculadas.
- Efectos del calor sobre la materia: análisis de los efectos y aplicación en situaciones cotidianas.
- 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.

En concreto, en el punto tercero, se pretende que el alumnado obtenga conocimientos acerca del medio ambiente y la sostenibilidad a partir del concepto de huella de carbono (que está estrechamente relacionado con la energía y sus fuentes) y que planteen hipótesis de cómo reducir su huella de carbono con la ayuda de una herramienta web digital. El objetivo es que puedan conectar el concepto de la huella de carbono, con los saberes de la asignatura y con la economía circular.

Durante el curso de segundo de la ESO, el alumnado tendrá entre 13 y 14 años de manera general, sin tener en cuenta aquellos que han repetido o han sido adelantados a cursos superiores.

6.1.2. Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general de esta propuesta es fomentar la conciencia ambiental, desarrollar habilidades de investigación y análisis de información, y promover la

colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente. Todos los objetivos están alineados con la LOMLOE.

Como objetivos específicos se proponen:

1. Fomentar la conciencia medioambiental y la responsabilidad individual en la reducción de la huella de carbono de los estudiantes.
 - La LOMLOE busca promover la educación en valores y fomentar la conciencia medioambiental de los alumnos. Este objetivo se alinea con la ley, al centrarse en la responsabilidad medioambiental.
2. Establecer conexiones entre los conocimientos adquiridos en la asignatura de física y química y los hábitos de vida cotidianos que influyen en la huella de carbono.
 - La LOMLOE promueve el aprendizaje interdisciplinario y la aplicación práctica de los conocimientos. Este objetivo facilita el aprendizaje contextualizado y la conexión entre la teoría y la práctica, lo que se ajusta con la visión de la ley educativa.
3. Desarrollar habilidades de expresión oral y argumentación a través de la participación activa en debates y exposiciones en el aula.
 - La LOMLOE destaca la importancia de desarrollar competencias comunicativas y habilidades sociales en los estudiantes. Este objetivo se alinea con la ley educativa al fomentar la expresión oral y la argumentación en el aula.
4. Fomentar la escucha activa y el respeto por las opiniones de los demás en un entorno de discusión.
 - Este objetivo se ajusta a la LOMLOE en su promoción de la educación en valores, la convivencia y el respeto hacia la diversidad de opiniones.
5. Incentivar el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes a través de la formación de grupos y la discusión en grupo.

- La LOMLOE valora el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo como elementos clave para el desarrollo de habilidades sociales y la cooperación. Este objetivo se alinea con la visión de la ley educativa.
6. Introducir el concepto de economía circular y relacionarlo con las medidas propuestas para reducir la huella de carbono y mejorar la sostenibilidad.
- La LOMLOE enfatiza la importancia de abordar temas actuales y relevantes para la sociedad, como la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Este objetivo se ajusta a la perspectiva de la ley educativa al tratar temas de actualidad y fomentar el pensamiento crítico.
7. Reflexionar sobre la importancia de adoptar medidas basadas en la economía circular para la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.
- Este objetivo se ajusta a la LOMLOE al promover la reflexión crítica y la conciencia medioambiental en los estudiantes.
8. Evaluar y autoevaluar las habilidades de expresión oral, argumentación y trabajo en equipo en el contexto del debate sobre la huella de carbono y la economía circular.
- La LOMLOE aboga por una evaluación integral y formativa que tenga en cuenta el desarrollo de competencias y habilidades. Este objetivo se alinea con la competencia de comunicación lingüística, científica y ciudadana.

6.1.3. Contribución a las Competencias Clave

Como toda propuesta docente, está basada en las competencias clave y sus objetivos fundamentales están alineados con dichas competencias y con la LOMLOE:

- **Competencia en comunicación lingüística:** el dominio del lenguaje es esencial para que los alumnos puedan comprender y comunicarse de manera efectiva durante el desarrollo de la actividad. La competencia lingüística es indispensable para realizar la actividad, ya que permite a los alumnos leer y entender el contenido del cuestionario, las instrucciones y las preguntas. La capacidad para comprender el texto les permitirá dar una respuesta adecuada y reflexionar sobre sus hábitos de vida y consumo en relación con la huella de carbono.

También necesitarán expresarse de manera clara y coherente al explicar las medidas que han seleccionado para reducir su huella de carbono y por qué consideran que son útiles en base a los saberes del curso. Esto implica la habilidad de organizar y presentar sus ideas de forma lógica, así como utilizar un vocabulario apropiado y aplicar correctamente las normas gramaticales y de ortografía. La actividad, por lo tanto, proporciona una oportunidad para que los alumnos practiquen y mejoren sus habilidades de comunicación oral.

Esta propuesta pretende ayudar al alumnado a que expresen sus pensamientos e ideas, que interactúen con sus pares y docentes, y que participen de manera activa en su proceso educativo. Esta actividad está estrechamente relacionada con la competencia lingüística, ya que el uso efectivo del lenguaje es necesario para comprender, analizar y comunicar ideas sobre la huella de carbono y las medidas para reducirla.

- **Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería:** esta competencia es crucial para ayudar a los alumnos a comprender y abordar los problemas relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad, les exige analizar la relación entre sus hábitos de vida, el consumo de recursos y su huella de carbono aplicando conocimientos y habilidades en áreas de la física y química.

Al responder al cuestionario y clasificar sus hábitos según su huella de carbono, los estudiantes deben ser capaces de interpretar y procesar

información cuantitativa, lo que implica habilidades matemáticas básicas. Durante esa situación de aprendizaje, pueden buscar la relación entre las preguntas (la antigüedad de la casa, el aislamiento térmico, el número de coches en el hogar y la dieta, entre otras) y los resultados. Esta propuesta requiere una comprensión básica de conceptos científicos y tecnológicos relacionados con la producción de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de recursos naturales.

- **Competencia digital:** Se necesitará emplear herramientas digitales y tecnologías de la información y la comunicación durante el desarrollo de la actividad. Los alumnos deben completar un cuestionario en línea, lo que implica el uso de dispositivos electrónicos y el acceso a internet, así como la capacidad de navegar y utilizar plataformas online de manera eficiente.

La competencia digital facilita el acceso a información y a recursos digitales que pueden enriquecer el aprendizaje y mejorar su comprensión sobre el concepto de huella de carbono y las medidas para reducirla. Asimismo, se abre la posibilidad de que los alumnos puedan utilizar las tecnologías digitales para investigar y ampliar sus conocimientos. Las habilidades digitales son fundamentales para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, como el cambio climático y las medidas para reducir la contaminación atmosférica.

Sin embargo, el objetivo de esta actividad trasciende el simple acceso a la información, también implica el desarrollo de habilidades para evaluar la calidad y la veracidad de la información encontrada en internet, así como para utilizar y aplicar adecuadamente los conocimientos adquiridos.

- **Competencia personal, social y de aprender a aprender:** La propuesta fomenta el desarrollo de habilidades interpersonales y sociales y la capacidad para aprender de manera autónoma y responsable, ya que, en primer lugar, la actividad exige que los educandos reflexionen sobre sus

propios hábitos de vida y consumo, lo que implica un proceso de autoevaluación y autorreflexión. Al analizar su huella de carbono, pueden identificar áreas en las que pueden mejorar y tomar medidas para reducir su impacto ambiental. Esto fomenta el desarrollo de habilidades personales, como la responsabilidad, la autocrítica y la capacidad para establecer y alcanzar objetivos personales.

En segundo lugar, la actividad también tiene un componente social, ya que los alumnos pueden comparar sus resultados con los de sus compañeros y discutir en grupo las medidas propuestas para reducir la huella de carbono. Es una situación de aprendizaje que facilita la interacción y el intercambio de ideas entre los estudiantes, promoviendo habilidades sociales como la comunicación, la colaboración, la empatía y el respeto por las opiniones de los demás.

Por último, se refuerza la competencia de aprender a aprender, debido a que los alumnos deben investigar y adquirir conocimientos sobre la huella de carbono y las medidas para reducirla, tanto durante la actividad como en su vida diaria. La capacidad de aprender de manera autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y aplicar conocimientos en contextos diferentes es esencial para el éxito académico y personal.

Al fomentar estas competencias, la propuesta contribuye a formar individuos responsables, conscientes y comprometidos con la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad en su conjunto.

- **Competencia ciudadana:** La propuesta aborda temas relacionados con la sostenibilidad y el cambio climático, que son cuestiones de interés público y responsabilidad compartida. La competencia ciudadana implica el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los individuos participar activa y responsablemente en la vida social, política y económica de su comunidad, país y planeta.

Se pretende que los alumnos sean más conscientes de su papel e impacto como ciudadanos en relación con la huella de carbono y el medio ambiente para ayudarles a comprender la importancia de tomar decisiones responsables y a adoptar comportamientos sostenibles en su vida diaria. De la misma forma, el debate en el aula pretende fomentar el diálogo y la colaboración entre los estudiantes, promoviendo la participación activa y el compromiso en temas relacionados con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

La importancia de la competencia ciudadana en esta propuesta radica en el desarrollo de ciudadanos informados y comprometidos, capaces de abordar problemas globales (como el cambio climático) y en la capacidad de trabajar conjuntamente para construir un futuro sostenible. Por otra parte, la propuesta ayuda a los alumnos a comprender la conexión entre sus acciones personales y las consecuencias a escala local, nacional y global, y les anima a tomar parte activa en la búsqueda de soluciones sostenibles para los desafíos del siglo XXI.

Estas son las principales competencias clave que esta propuesta contribuye a desarrollar. Aunque en menor medida, también se trabajan aspectos menores de la competencia emprendedora y la competencia en conciencia y expresión culturales, ya que se fomenta la creatividad y la innovación en la búsqueda de soluciones sostenibles y se analiza el impacto de los diferentes hábitos de consumo.

6.1.4. Duración de la propuesta

Se trata de una propuesta docente corta de 3 sesiones, que se puede desarrollar durante el bloque de la energía. Esta duración es la óptima debido a que está concebida para explicar conceptos transversales del bloque, como es el caso de la huella de carbono y la economía circular.

6.1.5. Contenidos

La propuesta docente aborda una serie de contenidos relacionados con la asignatura, centrados en el tema de la huella de carbono y la sostenibilidad. Algunos de estos contenidos podrían incluir:

1. **Energía y sus transformaciones:** Conceptos básicos de energía y sus distintas formas. Discutir cómo la energía se transforma y se transfiere en diferentes procesos, y cómo la eficiencia energética puede reducir la huella de carbono.
2. **Fuentes de energía:** Diferentes fuentes de energía, tanto renovables como no renovables, y sus ventajas y desventajas en términos de sostenibilidad, impacto ambiental y producción de gases de efecto invernadero.
3. **Gases de efecto invernadero y cambio climático:** Gases de efecto invernadero (como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso), cómo influyen en el efecto invernadero y cómo contribuyen al cambio climático. Fuentes de emisión de estos gases y las posibles soluciones a nivel doméstico para reducir su liberación al medio ambiente.
4. **Combustión y reacciones químicas:** Conceptos básicos de química, como las reacciones químicas y el concepto de la combustión. Analizar cómo la combustión de combustibles fósiles produce dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, y explorar alternativas más limpias y sostenibles para la producción de energía.
5. **Aislamiento térmico y eficiencia energética en el hogar:** Estudiar cómo el aislamiento térmico de las viviendas puede mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo de energía y la emisión de gases de efecto invernadero. Discutir la importancia de la eficiencia energética en la reducción de la huella de carbono.
6. **Transporte y movilidad sostenible:** Analizar el impacto del transporte en la huella de carbono y explorar alternativas más sostenibles, como el

uso de vehículos eléctricos, el transporte público, la bicicleta o el transporte compartido.

7. **Dieta y producción de alimentos:** Examinar cómo la producción y el consumo de alimentos influyen en la huella de carbono, y discutir la importancia de una dieta sostenible y responsable en la reducción del impacto ambiental.

Integrando estos contenidos en la propuesta docente, los alumnos podrán relacionar los conocimientos adquiridos en la asignatura de física y química con la actividad sobre la huella de carbono, lo cual, les ayudará a comprender cómo sus acciones cotidianas influyen en el medio ambiente y cómo pueden contribuir a un futuro más sostenible.

6.1.6. Desarrollo de la propuesta por sesiones

Sesión 1: Introducción a la huella de carbono y autoevaluación

En esta primera sesión y durante la primera parte, el docente da una explicación acerca del concepto de huella de carbono y lo que mide. A continuación, el alumnado utilizará equipos informáticos individuales para completar una encuesta online que calculará su huella de carbono individual y propondrá medidas concretas que pueden comprometerse a cumplir (o no) para reducir su impacto ambiental. Esta actividad fomenta la competencia digital y la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, ya que los alumnos aplicarán sus conocimientos adquiridos en la asignatura para analizar los resultados de la encuesta.

La encuesta hace preguntas relacionadas a varios aspectos de la vida de los estudiantes, como:

- Transporte (número de coches, combustible, frecuencia de uso, etc..)

- Alimentación (consumo de carne, productos de temporada, alimentos vegetales, etc...).
- Consumo de energía en el hogar (tipo de vivienda, tamaño, combustible de la calefacción, etc...).
- Generación de residuos (desperdicio de alimentos, gestión de productos viejos, reciclaje, etc...).
- Consumo (frecuencia de compras, si se compra de segunda mano o nuevo, compensación de CO₂, etc...).

Tras completar la encuesta, y hasta que acabe la sesión, los estudiantes elaborarán un breve documento en el que analizarán cómo los hábitos que han decidido cambiar se relacionan con los conocimientos adquiridos en la asignatura. Se requerirá por lo menos que se escojan tres medidas y las escriban en un documento. Ese documento puede ser un archivo de Word o un documento escrito a mano y servirá como base para preparar el debate en la siguiente sesión. La elaboración de este documento contribuye al desarrollo de la competencia en comunicación lingüística y la competencia personal, social y de aprender a aprender, ya que les permitirá reflexionar sobre sus acciones y cómo éstas se relacionan con su entorno.

También, durante ese tiempo, se pedirá al alumnado que averigüe porque esas medidas son útiles para reducir el impacto ambiental. Pueden basarse en los saberes de la asignatura (usando el libro de texto) o, por el contrario, realizar búsquedas de información en internet, reforzando de esta manera la competencia digital. Los resultados de la investigación no se recogerán ni se evaluarán, pero son necesarios para el debate, por lo que se les recomendará que tomen notas.

Sesión 2: Debate y reflexión grupal

Durante la segunda sesión, el docente formará grupos de tres alumnos en base a los resultados de la encuesta, procurando que haya al menos un alumno con una puntuación alta de huella de carbono y otro con una puntuación baja en cada grupo. Esta estrategia promueve la diversidad de ideas y fomenta la cooperación y la ayuda entre los estudiantes, contribuyendo a la competencia personal, social y de aprender a aprender, así como a la competencia ciudadana.

Los alumnos compartirán y discutirán, dentro de su grupo y durante 20 minutos, las medidas que han seleccionado para reducir su huella de carbono utilizando las notas preparadas en la sesión anterior. A través de esta situación de aprendizaje, cada alumno puede enriquecer su visión con las opiniones de sus pares, además de añadir más información para el debate.

A continuación, y hasta que acabe la sesión, se realizará un debate en el aula en el que los estudiantes deberán exponer la importancia de ciertas medidas y justificar por qué son relevantes para el medio ambiente. Esta actividad fomenta el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística, ya que los alumnos deberán expresar sus ideas de forma clara y convincente, y la competencia ciudadana, al promover la reflexión sobre el impacto de las acciones personales en el entorno.

Sesión 3: Introducción a la economía circular

En la tercera y última sesión, el docente impartirá una clase en la que se explicarán los conceptos fundamentales de la economía circular y cómo las medidas seleccionadas por los alumnos para reducir su huella de carbono encajan dentro de esta estrategia. Esta sesión profundiza en la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería al vincular los conocimientos previos de los alumnos con un enfoque más amplio y sostenible en la gestión de recursos y residuos.

Se analizará cómo la economía circular promueve el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos y la creación de sistemas sostenibles. Esta sesión permitirá a los estudiantes comprender cómo sus acciones individuales y

colectivas contribuyen a la transición hacia un modelo económico y social más sostenible y respetuoso con el medio ambiente, reforzando la competencia ciudadana y la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad en la sociedad actual.

Por último, en la segunda mitad de la sesión, se pedirá al alumnado y a nivel individual que expresen una opinión acerca de la economía circular y su visión acerca de las medidas que se han propuesto.

6.1.7. Recursos

- Pizarra
- Libro de texto
- Equipos informáticos individuales
- MS Office Word
- Plataforma Moodle
- Encuesta online:

<https://calculadora-climatica.climatehero.me/?source=climateherome>

6.1.8. Sistema de evaluación

La evaluación de esta actividad de acuerdo con la LOMLOE, debe ser formativa, integral y orientada al aprendizaje. En este sentido, se propone un sistema de evaluación que contemple diferentes aspectos y que se desarrolle a lo largo de las tres sesiones de la propuesta docente.

- **Participación en la encuesta (10%):** En la primera sesión, se evaluará la participación activa de los alumnos en la realización de la encuesta y la entrega de los compromisos adquiridos. Cada educando deberá subir una captura de pantalla de la encuesta finalizada y escribir en un documento que compromisos han decidido adoptar.

Este apartado se valorará si se hace la entrega en tiempo y forma de la captura de pantalla y el mensaje con los compromisos a adoptar. Cualquier atraso en la entrega o error en el escrito se penalizará puntuando la mitad.

- **Debate y trabajo en grupo (70%):** En la segunda sesión, se evaluará la participación de los alumnos en el debate y la colaboración en el trabajo en grupo. Se valorará la capacidad de argumentación, la escucha activa, el respeto hacia las opiniones de los demás, la capacidad de trabajar en equipo y la participación. Esta parte de la evaluación fomenta la competencia en comunicación lingüística y la competencia personal, social y de aprender a aprender. Este apartado se valorará en función de una rúbrica de corrección.
- **Reflexión sobre la economía circular (20%):** Tras la tercera sesión, se pedirá a los alumnos que expresen su opinión de forma oral en el que expliquen su opinión sobre las medidas que han seleccionado para reducir su huella de carbono y sobre los conceptos de la economía circular. Esta parte de la evaluación se centrará en la comprensión y aplicación de los conceptos de la economía circular y su relación con las acciones individuales y colectivas para la sostenibilidad. Cada educando deberá expresarse oralmente para obtener la puntuación.

Este apartado se valorará si el educando es capaz de justificar su opinión de forma razonada basándose en lo aprendido en la propuesta docente.

Dentro del apartado “Debate y trabajo en grupo”, las notas se evaluarán según diferentes criterios. Cada criterio se evaluará del 1 al 4, siendo el 4 la nota máxima, y se asignará dicha nota según los siguientes descriptores:

Criterio	Descripción	Pts.
	1: El alumno no presenta argumentos o estos son incoherentes y no se apoyan en los conocimientos de la asignatura y/o en los conocimientos investigados.	0

Argumentación	2: El alumno presenta argumentos básicos, pero no logra relacionarlos adecuadamente con los conocimientos de la asignatura y/o en los conocimientos investigados.	1
	3: El alumno presenta argumentos coherentes y fundamentados en los conocimientos de la asignatura y/o de los conocimientos investigados, pero puede mejorar en la profundidad o claridad de su exposición.	2
	4: El alumno presenta argumentos sólidos, claros y coherentes, demostrando un excelente dominio de los conocimientos de la asignatura y/o de los conocimientos investigados.	3
Escucha activa	1: El alumno no presta atención a las opiniones de los demás y no responde de manera adecuada a los argumentos presentados.	0
	2: El alumno escucha parcialmente a los demás, pero no logra identificar o responder adecuadamente a los argumentos relevantes.	0,33
	3: El alumno escucha activamente a los demás e identifica argumentos relevantes, aunque en ocasiones su respuesta podría ser más precisa.	0,67
	4: El alumno demuestra una excelente habilidad para escuchar activamente a los demás, identificando argumentos relevantes y respondiendo de manera adecuada y precisa.	1
Respeto hacia las opiniones de los demás	1: El alumno no respeta las opiniones de los demás y tiende a interrumpir o descalificar a sus compañeros.	0
	2: El alumno muestra cierto respeto por las opiniones de los demás, pero en ocasiones puede interrumpir o no valorar adecuadamente las aportaciones de sus compañeros.	0,33
	3: El alumno generalmente respeta las opiniones de los demás y valora las aportaciones de sus compañeros, aunque en ocasiones puede mejorar en este aspecto.	0,67
	4: El alumno siempre respeta las opiniones de los demás, mostrando una actitud abierta y valorando las aportaciones de sus compañeros de manera constructiva.	1
Trabajo en equipo	1: El alumno no colabora con sus compañeros de grupo, no compartiendo ideas ni responsabilidades y no contribuyendo al logro de objetivos comunes.	0
	2: El alumno colabora parcialmente con sus compañeros de grupo, pero su contribución a la generación de ideas, la distribución de responsabilidades y el logro de objetivos comunes es pobre.	0,33
	3: El alumno colabora activamente con sus compañeros de grupo, compartiendo ideas y responsabilidades, y contribuyendo al logro de objetivos comunes, aunque en ocasiones podría mejorar en este aspecto.	0,67
	4: El alumno demuestra una excelente habilidad para trabajar en equipo, colaborando de manera efectiva con sus compañeros de grupo, compartiendo ideas y	1

	responsabilidades, y contribuyendo al logro de objetivos comunes.	
Participación en el debate	1: El alumno no participa activamente en el debate, no aporta ideas ni opiniones y no se involucra en la discusión.	0
	2: El alumno participa ocasionalmente en el debate, pero su contribución es limitada y podría involucrarse más en la discusión.	0,33
	3: El alumno participa activamente en el debate, aporta ideas y opiniones de manera regular, pero en ocasiones podría estar más atento en la discusión.	0,67
	4: El alumno demuestra un alto nivel de participación en el debate, aportando ideas y opiniones de manera constante y enriqueciendo la discusión con su contribución.	1

Rúbricas de evaluación

Encuesta (10%)	En tiempo y forma (1 punto)	Atrasado y/o con errores (0.5 puntos)	Sin entregar (0 puntos)
Entrega			

Debate (70%)	1	2	3	4
Argumentación (30%)				
Escucha Activa (10%)				
Respeto hacia las opiniones de los demás (10%)				
Trabajo en equipo (10%)				
Participación (10%)				

Reflexión personal (20%)	Es capaz de justificar su opinión en base a lo aprendido (1 punto)	Opinión sin ninguna base o sin opinión (0 puntos)
Expresión		

6.1.9. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad y a las necesidades educativas individuales requiere una planificación que considere los principios de la educación. El Real Decreto 217/2022, del 29 de marzo, establece esta filosofía y busca proporcionar una educación adaptada en el aula que sea efectiva para los estudiantes y conduzca al logro de las competencias establecidas por la norma. Se establecen una serie de medidas específicas de apoyo al aprendizaje para abordar diferentes situaciones que un docente pueda encontrar respecto al alumnado.

En caso de que los estudiantes tengan un rendimiento inferior al esperado, pero no presenten necesidades educativas especiales, se propondrán medidas ordinarias como actividades de refuerzo adicionales. Para aquellos que tengan un rendimiento superior, se plantearán actividades de ampliación de los contenidos impartidos. Es importante tener en cuenta que estas medidas se adecuarán como mínimo a lo establecido en el Plan de Acción Tutorial del centro y se implementen después de evaluar la realidad de las aulas.

6.2. Propuesta 2: Las 5 R

Esta propuesta docente consiste en una serie de tres sesiones educativas centradas en la integración de los principios de la economía circular y las 5R (reducir, reutilizar, reciclar, rechazar y reparar) que se impartirá en el temario de física y química de segundo de la ESO. A través de actividades participativas e investigativas, los estudiantes aplicarán conceptos de sostenibilidad y economía circular en contextos reales y relevantes, y relacionados con contenidos de física y química.

La finalidad de esta propuesta es fomentar la conciencia ambiental, desarrollar habilidades de investigación y análisis de información, y promover la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente.

6.2.1. Ubicación de la propuesta

Según lo estipulado en la LOMLOE (Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación, año de publicación necesario) y conforme a lo establecido en el currículo educativo (Decreto 73/2022 de Cantabria, 2022), el marco para la implementación de la primera propuesta se sitúa en el segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

Por otra parte, para llevar a cabo la propuesta docente sobre las 5R y la economía circular, es recomendable que los estudiantes hayan cursado o estén familiarizados con todos los bloques, a excepción tal vez del bloque de “interacción”, por lo que el momento más recomendable para poner en práctica esta propuesta docente es una vez impartidos esos bloques. En concreto, esta propuesta está relacionada con los siguientes conocimientos de la asignatura Física y Química:

- **Cambios físicos y químicos:** Los estudiantes pueden aprender cómo los materiales experimentan cambios físicos y químicos durante su reciclaje y cómo estos cambios pueden afectar las propiedades y usos de los materiales. Estos saberes están incluidos en el bloque E “El cambio”.
- **Conservación de masa y energía:** Al estudiar las 5R, los alumnos podrán comprender cómo se relacionan con la conservación de masa y energía. Por ejemplo, reducir y reutilizar disminuye el consumo de recursos y energía en la producción de nuevos materiales y productos. Estos saberes están presentes en el bloque B “La materia” y en el bloque C “La energía”.
- **Fuentes de energía y consumo energético:** La reducción del consumo energético es un aspecto importante de las 5R y se relaciona con la eficiencia energética, el uso de fuentes de energía renovable y la reducción de emisiones. Los estudiantes pueden aprender cómo sus acciones cotidianas, como limitar el uso de aparatos o dispositivos electrónicos, pueden contribuir a la conservación de energía. Estos contenidos están presentes en el bloque C “La energía”.

- **Impacto ambiental y contaminación:** La actividad permite a los estudiantes relacionar los conceptos de Física y Química con la comprensión de cómo las acciones humanas, como la producción y el consumo de productos, pueden afectar al medio ambiente y la calidad del aire, el agua y el suelo. Esto incluye cómo la adopción de las 5 R puede ayudar a reducir la contaminación y el uso de recursos naturales. Estos saberes están incluidos en el bloque E “El cambio”.

Aunque el momento más indicado para poner en práctica esta propuesta docente sea una vez impartidos los conocimientos indicados arriba, no hace falta tener un conocimiento profundo de todos y cada uno de los apartados. Por lo tanto, se puede poner en práctica en cualquier otro momento.

Durante el curso de segundo de la ESO, el alumnado tendrá entre 13 y 14 años de manera general, sin tener en cuenta aquellos que han repetido o que han sido adelantados a cursos superiores.

6.2.2. Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general de esta propuesta es fomentar la conciencia ambiental, promover la investigación y el análisis de información, y la colaboración y el trabajo en grupo para afrontar retos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente. Todos los objetivos están alineados con los de la LOMLOE.

Como objetivos específicos se proponen:

1. Fomentar la comprensión y aplicación de los principios de la economía circular y las 5R en el contexto de la física y química.
 - La LOMLOE promueve el desarrollo sostenible y la conciencia ambiental. Este objetivo está alineado con la ley educativa, debido a que enseña a los estudiantes cómo aplicar conceptos de sostenibilidad y economía circular en su vida cotidiana y en la toma

de decisiones relacionadas con el consumo y la gestión de recursos.

2. Desarrollar habilidades de investigación en internet y análisis de información.

- La LOMLOE enfatiza la importancia de la competencia digital. Este objetivo está alineado con la ley educativa, debido a que fomenta el uso responsable y eficiente de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar, seleccionar y analizar información en internet.

3. Promover la reflexión y el pensamiento crítico sobre el impacto ambiental y la sostenibilidad.

- La LOMLOE aboga por el desarrollo de la competencia ciudadana. Este objetivo está alineado con la ley educativa, debido a que anima a los estudiantes a reflexionar sobre su papel como ciudadanos responsables y conscientes del medio ambiente, y a tomar medidas para reducir su huella de carbono y contribuir al desarrollo sostenible.

4. Integrar y aplicar conceptos de física y química en un contexto real y relevante para la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

- La LOMLOE busca fomentar la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería. Este objetivo está alineado con la ley educativa, debido a que permite a los estudiantes aplicar su conocimiento de física y química en un contexto práctico relacionado con la sostenibilidad y el impacto ambiental.

5. Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo para abordar problemas ambientales y desarrollar soluciones sostenibles.

- La LOMLOE promueve la competencia personal, social y de aprender a aprender. Este objetivo está alineado con la ley educativa, debido a que fomenta el trabajo colaborativo y la comunicación entre los estudiantes, desarrollando habilidades de

resolución de problemas y adaptabilidad para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente.

6.2.3. Contribución a las Competencias Clave

Como toda propuesta docente, está basada en las competencias clave y sus objetivos fundamentales están alineados con dichas competencias y con la LOMLOE:

- **Competencia en comunicación lingüística:** La propuesta docente contribuye a esta competencia al requerir que los estudiantes se comuniquen de manera efectiva en las discusiones grupales. La justificación y el debate de sus ideas en el aula mejoran sus habilidades de expresión oral y escrita. Esta competencia es esencial para que los estudiantes compartan sus ideas, colaboren y aprendan unos de otros durante las actividades propuestas.
- **Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería:** La propuesta docente permite a los estudiantes aplicar conceptos de física y química en un contexto práctico relacionado con la sostenibilidad y el impacto ambiental. Al abordar problemas reales y relevantes, los estudiantes mejoran su comprensión de los conceptos científicos y su capacidad para resolver problemas utilizando habilidades matemáticas y de razonamiento lógico. Esta competencia es fundamental para analizar y comprender las implicaciones ambientales de las acciones humanas y para diseñar soluciones sostenibles.
- **Competencia digital:** Al realizar investigaciones en internet, los estudiantes desarrollan habilidades para buscar, seleccionar y analizar información en línea. También aprenden a utilizar herramientas digitales para elaborar documentos y presentaciones. Esta competencia es clave para acceder a una amplia gama de recursos y datos actualizados sobre sostenibilidad y economía circular, y para compartir sus hallazgos y conclusiones de manera efectiva.

- **Competencia personal, social y de aprender a aprender:** La propuesta docente fomenta el trabajo colaborativo, la comunicación entre los estudiantes y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y adaptabilidad. Los estudiantes también aprenden a reflexionar sobre su propio aprendizaje y a aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas y desconocidas. Esta competencia es esencial para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente y para adaptarse a un mundo en constante cambio.
- **Competencia ciudadana:** Al reflexionar sobre su papel como ciudadanos responsables y conscientes del medio ambiente y al tomar medidas para reducir su huella de carbono, los estudiantes desarrollan una mayor conciencia de los problemas globales y locales y de su responsabilidad en la construcción de un futuro sostenible. Esta competencia es clave para fomentar el compromiso cívico y la participación activa en la solución de problemas ambientales y sociales.

6.2.4. Duración de la propuesta

Se trata de una propuesta docente corta de 3 sesiones, que se puede desarrollar durante el bloque de la energía. Esta duración es la óptima debido a que está concebida para explicar conceptos transversales del bloque, como es el caso de los 5 R y su relación con la economía circular.

6.2.5. Contenidos

En esta propuesta docente se abordan varios contenidos relacionados con el temario de física y química, así como aspectos de la economía circular y sostenibilidad. A continuación, se detallan los contenidos trabajados:

1. **Las 5R de la economía circular:** reducir, reutilizar, reciclar, rechazar y reparar. Estos conceptos se introducen para enseñar a los estudiantes cómo aplicar los principios de la economía circular en su vida cotidiana y en la toma de decisiones relacionadas con el consumo y la gestión de recursos.
2. **La importancia de la sostenibilidad y el impacto ambiental:** Se enseña a los estudiantes a considerar cómo sus acciones y decisiones pueden afectar al medio ambiente y se les anima a tomar medidas para reducir su huella de carbono.
3. **La huella de carbono:** Los estudiantes aplican los conceptos de las 5R al clasificar las medidas que propusieron en una actividad previa, relacionándolas con la reducción de su huella de carbono.
4. **Contenidos de física y química:** La propuesta docente aborda temas como la conservación de la materia y la energía y cómo estos conceptos se relacionan con la economía circular y la sostenibilidad y también todos aquellos con los que se relaciona la propuesta y que se han indicado en el apartado “6.2.1 Ubicación de la propuesta”.

6.2.6. Desarrollo de la propuesta por sesiones

Como ya se ha indicado previamente, esta propuesta docente está diseñada para abarcar 3 sesiones de 55 minutos, organizadas de la siguiente manera.

Sesión 1: Presentación de las 5 R y clasificación de medidas

En la primera sesión, se presentará durante unos 10 minutos el concepto de economía circular y las 5R. Esta introducción trabajará la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, ya que los alumnos estarán expuestos a conceptos científicos y técnicos relacionados con la sostenibilidad. También se abordará la competencia ciudadana, pues fomenta la conciencia sobre responsabilidad individual y colectiva en el cuidado del medio ambiente.

A continuación, durante unos 20 minutos, los alumnos compartirán las medidas que propusieron en la propuesta previa para reducir su huella de carbono. Al compartir y debatir sus ideas, estarán desarrollando la competencia en comunicación lingüística y la competencia personal, social y de aprender a aprender, ya que practicarán habilidades de comunicación oral, trabajo en equipo y reflexión sobre sus propias propuestas.

El docente asignará a cada estudiante la tarea de clasificar todas las medidas propuestas en una o varias de las R estudiadas en esta actividad. Se permitirá que los estudiantes trabajen en parejas o pequeños grupos para discutir y compartir sus ideas, fomentando así la competencia personal, social y de aprender a aprender. Se les entregará una tabla dónde deben clasificar cada medida según corresponda a cada R, siendo posible que una medida esté en varias R a la vez. Se dedicarán los 25 minutos restantes para que completen la tabla.

Los grupos los hará el docente, procurando que sean distintos a los de la anterior propuesta con el fin, de habituarlos a trabajar con otras personas, pero siempre buscando que el grupo sea diverso y haya estudiantes con buenos resultados junto a los que tienen dificultades.

A continuación, se presenta la tabla que se les va a entregar para la realización de esta actividad:

Reducir	Reutilizar	Reparar	Reciclar	Rechazar

Las medidas podrían ser, por ejemplo, reparar el móvil en vez de comprar uno nuevo, o comprar menos ropa. En general medidas destinadas a promover la sostenibilidad.

Sesión 2: Estaciones de ideas.

Al inicio de la segunda sesión, se organizará una breve recapitulación de lo aprendido en la sesión anterior. A continuación, se llevará a cabo una actividad de "estaciones" (de tren) en la que cada estación representa una de las 5 R. Los estudiantes, al trabajar en grupos y rotar por las estaciones, desarrollarán la personal, social y de aprender a aprender, ya que colaborarán y aprenderán de sus compañeros.

En esta sesión de aprendizaje, los estudiantes propondrán en cada estación más medidas que tengan que ver con cada una de las 5 R. En todas las estaciones se dejará una tabla como la que se entregó en la sesión anterior en donde podrán anotar las medidas. Adicionalmente, deberán añadir más medidas a sus propias tablas, que obtendrán al interactuar con sus pares en cada una de las estaciones por las que roten.

Al completar las actividades en cada estación, los estudiantes trabajarán la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, ya que aplicarán conceptos científicos y técnicos relacionados con las 5 R. Los últimos 10 minutos de la sesión se dedicarán a que los alumnos compartan libremente sus experiencias y aprendizajes en las diferentes estaciones, lo que ayudará a desarrollar la competencia en comunicación lingüística.

Sesión 3: Razonamiento sobre las 5 R

En la tercera sesión, se comenzará con una breve revisión de 5 minutos de los conceptos de las 5 R y la economía circular. A continuación, se les pedirá a los estudiantes que trabajen en grupos para investigar y elaborar un documento en formato Word o PowerPoint en el que ordenen las 5 R por orden de importancia, justificando su elección y proporcionando ejemplos basados en las medidas que clasificaron en la primera sesión.

Al investigar en Internet y evaluar la información recopilada, los estudiantes desarrollarán la competencia digital, ya que aplicarán habilidades de búsqueda, selección y análisis de información. Trabajarán de manera individual tomando notas de lo que consideren importante de sus búsquedas, para

posteriormente trabajar en grupo sin usar el ordenador, compartiendo sus hallazgos y poniéndose de acuerdo, lo cual implica hacer uso de la competencia personal, social y de aprender a aprender. Cada grupo elaborará un documento de al menos 150 palabras. En esta última parte, se dedicarán 20 minutos, y se realizará sin la presencia de ordenadores para favorecer el contacto entre cada miembro del grupo y el trabajo en equipo.

Establecer un orden de importancia para las 5 R puede ser subjetivo en algunas de las R, sin embargo, se suele establecer que la Reducción, la Reutilización son las más importantes, mientras que para las demás existe un margen en el que se podría justificar un orden diferente dependiendo de la situación y el contexto social.

6.2.7. Recursos

- Pizarra
- Equipos informáticos individuales
- MS Office PowerPoint
- MS Office Word
- Plataforma Moodle
- Bolígrafo
- Folios en blanco o cuadriculados.

6.2.8. Sistema de evaluación

La evaluación de esta actividad de acuerdo con la LOMLOE, debe ser formativa, integral y orientada al aprendizaje. En este sentido, se propone un sistema de evaluación que contemple diferentes aspectos y que se desarrolle a lo largo de las tres sesiones de la propuesta docente.

- **Participación en discusiones y actividades en grupo (30%):** Este apartado evalúa la calidad de sus contribuciones y su habilidad para colaborar y trabajar en equipo. La evaluación se realizará a lo largo de las tres sesiones, en todas las actividades en grupo y discusiones que se realicen durante la propuesta docente, incluyendo la discusión inicial sobre las 5R, la clasificación de medidas y la elaboración del documento final.

Se evaluará a través del uso de rúbricas, que tendrán en cuenta todos los criterios mencionados.

- **Clasificación de medidas para reducir la huella de carbono según las 5R (20%):** Este apartado evalúa la capacidad de los estudiantes para analizar y clasificar correctamente sus propias medidas en función de las 5R y para proporcionar justificaciones adecuadas de sus elecciones. Se evaluará durante la segunda sesión, en la actividad donde los estudiantes clasifican las medidas propuestas para reducir su huella de carbono en función de las 5R.

El ejercicio de clasificación puede ser un poco subjetivo, y se tendrá en cuenta a la hora de corregir el ejercicio. La nota se calculará en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Nota} = \frac{10 * \text{Numero de Aciertos}}{\text{Número de Medidas}}$$

- **Investigación, justificación del orden de importancia de las 5R y presentación escrita del documento final (50%):** Esta evaluación corresponde a la tercera sesión, en la actividad en la que los estudiantes investigan y justifican el orden de importancia de las 5R y elaboran su documento final a mano. Se evaluará la calidad de la investigación, la

fundamentación de las justificaciones y la presentación escrita del documento, que incluye la justificación del orden de importancia de las 5R.

La entrega del documento se producirá al final de la tercera sesión y se empleará para determinar la nota. Este ejercicio se corregirá según una rúbrica, que tendrá en cuenta los criterios mencionados en este apartado.

Para evaluar el primer apartado “Participación y actividades en grupo” se hará uso de los criterios anteriormente expuestos (teniendo todos los criterios el mismo valor). Además, se evaluarán en una escala del 1 al 4.

Criterio	Descripción	Pts.
Calidad de las contribuciones en las discusiones y actividades	1: Sus contribuciones son escasas y poco relevantes o no están bien fundamentadas.	0
	2: Sus contribuciones son relevantes, pero podrían estar mejor fundamentadas o desarrolladas.	0,33
	3: Sus contribuciones son relevantes y generalmente bien fundamentadas.	0,67
	4: Sus contribuciones son muy relevantes, bien fundamentadas y aportan valor a las discusiones y actividades.	1
Trabajo en equipo	1: El alumno no colabora con sus compañeros de grupo, no comparte ideas ni responsabilidades y no contribuye al logro de objetivos comunes.	0
	2: El alumno colabora parcialmente con sus compañeros de grupo, pero su contribución a la generación de ideas, la distribución de responsabilidades y el logro de objetivos comunes es pobre.	0,33
	3: El alumno colabora activamente con sus compañeros de grupo, compartiendo ideas y responsabilidades, y contribuyendo al logro de objetivos comunes, aunque en ocasiones podría mejorar en este aspecto.	0,67

	4: El alumno demuestra una excelente habilidad para trabajar en equipo, colaborando de manera efectiva con sus compañeros de grupo, compartiendo ideas y responsabilidades, y contribuyendo al logro de objetivos comunes.	1
Respeto hacia las opiniones de los demás	1: El alumno no respeta las opiniones de los demás y tiende a interrumpir o descalificar a sus compañeros.	0
	2: El alumno muestra cierto respeto por las opiniones de los demás, pero en ocasiones puede interrumpir o no valorar adecuadamente las aportaciones de sus compañeros.	0,33
	3: El alumno generalmente respeta las opiniones de los demás y valora las aportaciones de sus compañeros, aunque en ocasiones puede mejorar en este aspecto.	0,67
	4: El alumno siempre respeta las opiniones de los demás, mostrando una actitud abierta y valorando las aportaciones de sus compañeros de manera constructiva.	1

Para el tercer apartado, se evaluará a partir del documento escrito que entregarán al final de la última sesión, según los siguientes criterios y descriptores.

Criterio	Descripción	Pts.
Calidad de la investigación y fundamentación de las justificaciones	1: La investigación y fundamentación de las justificaciones son escasas y poco relevantes.	0
	2: La investigación y fundamentación de las justificaciones son moderadamente relevantes, pero podrían estar mejor desarrolladas.	0,67
	3: La investigación y fundamentación de las justificaciones son relevantes y generalmente bien desarrolladas.	1,33
	4: La investigación y fundamentación de las justificaciones son altamente relevantes y están bien desarrolladas, aportando valor al documento.	2

Organización y estructura del documento	1: El documento está desorganizado y carece de una estructura clara.	0
	2: El documento presenta una estructura básica, pero podría estar mejor organizado.	0,5
	3: El documento está bien organizado y presenta una estructura clara y coherente.	1
	4: El documento está muy bien organizado y presenta una estructura clara, coherente y lógica.	1.5
Orden correcto de importancia de las 5R	1: El orden de importancia de las 5R no es correcto y no se identifica la Reducción y la Reutilización como las dos más importantes.	0
	2: El orden de importancia de las 5R es parcialmente correcto, se identifica a una de las dos R entre las dos más importantes.	0.5
	3: El orden de importancia de las 5R es en general correcto, y se identifica la Reducción y la Reutilización como las dos más importantes, aunque no se justifica bien el orden de las otras 3R.	1
	4: El orden de importancia de las 5R es totalmente correcto, identificando claramente la Reducción y la Reutilización como las dos más importantes y justificando correctamente el orden de las otras 3R.	1.5

Rúbricas de evaluación

Participación en discusiones y actividades en grupo (25%)	1	2	3	4
Compromiso y contribución activa en las discusiones y actividades				
Calidad de las contribuciones en las discusiones y actividades				
Trabajo en equipo				

Respeto hacia las opiniones de los demás				
--	--	--	--	--

Clasificación de medidas para reducir la huella de carbono según las 5R (25%):	Nota según ecuación $N = \frac{\text{Aciertos}}{\text{Total}}$
Entrega	

Investigación, justificación del orden de importancia de las 5R y presentación escrita del documento final (50%)	1	2	3	4
Calidad de la investigación y fundamentación de las justificaciones (40%)				
Organización y estructura del documento (30%)				
Orden correcto de importancia de las 5R (30%)				

6.2.9. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad y las necesidades educativas individuales requieren una planificación que tenga en cuenta los fundamentos de la educación. Esta filosofía está establecida en el Real Decreto 217/2022, del 29 de marzo, que promueve una adaptación educativa en el aula, efectiva para los alumnos y orientada hacia la consecución de las competencias definidas por la normativa. Se implementan diversas estrategias de apoyo al aprendizaje para tratar distintas circunstancias que un educador pueda encontrar en relación con los estudiantes.

Cuando los alumnos muestren un rendimiento menor al esperado, pero no tengan necesidades educativas especiales, se plantearán estrategias convencionales como actividades de refuerzo extra. Para los alumnos que

demuestren un rendimiento superior, se propondrán actividades para expandir el contenido enseñado. Es importante tener presente que estas estrategias se ajustarán al menos a lo establecido en el Plan de Acción Tutorial del centro, y se pondrán en práctica después de evaluar la situación actual en las aulas.

7. Autoevaluación

El objetivo de la autoevaluación es analizar la puesta en marcha de las propuestas docentes para ver cómo se traslada a la realidad las ideas. Por cuestiones de tiempo sólo ha salido posible realizar la primera propuesta “Calculo y reducción de la huella de carbono”.

7.1. Primera sesión

Mi idea inicial era que iba a sobrar tiempo, ya que la encuesta se podía realizar en pocos minutos, y de hecho, la web de la encuesta aseguraba que se podía realizar en tan sólo 5 minutos y he supuesto que tardarían como mucho 15 minutos en terminarla, por lo que emplearían más tiempo en investigar las medidas que en realizar la encuesta. Lo cierto es que no podría haberme equivocado más

Por otra parte, decidí hacer unos cambios antes de empezar la propuesta docente con el objetivo de facilitar el transcurso de la misma:

1. En principio lo que debían entregar en la primera sesión era una captura de pantalla de su huella de carbono (en tCO₂e) y tres medidas para reducirla, sin embargo, decidí que lo escribirían en una ficha. Este cambio es debido a que en mi centro están más acostumbrados a trabajar con documentos físicos y también, a que de esta manera podría disponer de sus respuestas en la sesión de debate.

2. He preparado una ficha en la que pueden contestar a las preguntas de la primera sesión. De esta manera, recoger sus respuestas se vuelve más sencillo, y adicionalmente, grapar una copia de la rúbrica a cada ficha entregada.

El objetivo es disponer tanto de la rúbrica como de sus respuestas en el día del debate y así tener toda la información a la hora de evaluar.

3. Decidí que utilizaría el proyector para indicarles cómo llegar al recurso web donde se encontraba la encuesta, evitando de esa manera confusiones y preguntas de cómo llegar a la encuesta.

4. De la misma forma, decidí que haría uso del proyector para realizar la encuesta con el fin de enseñarles como se hace y que datos tienen que poner.

Desarrollo de la primera sesión

Al comienzo de la primera sesión, les indiqué que no encendieran el ordenador hasta que les explicara el concepto de huella de carbono, y como realizar la encuesta. Aun así, hubo dos alumnos que no se percataron y tuvieron que apagar el equipo. Me gustaría destacar que el nivel de ruido y distracciones fue relativamente alto al momento de entrar y sentarse, tuve que llamarles la atención varias veces por ese motivo.

En cualquier caso, comencé la explicación preguntándoles a qué les sonaba el concepto de “huella de carbono”, algunos alumnos dijeron ideas bastante acertadas y pude explicar el concepto complementando sus respuestas. Tras la explicación, usé el proyector para realizar la búsqueda del recurso web, indicándoles que términos debían emplear en el buscador para encontrarlo, y realicé la encuesta para mostrarles como debían hacerlo, y les indiqué donde aparecía su huella de carbono y la categoría en la que eran clasificados una vez finalizada la encuesta.

Una vez finalizada la explicación, les entregué la ficha y pudieron encender el ordenador y ponerse a trabajar. Algunos alumnos sufrieron problemas técnicos en sus equipos y tuvieron que cambiarse de equipo.

Durante el resto de la sesión, fui mesa por mesa, varias veces, comprobando como realizaban la actividad y resolviendo dudas.

Surgieron algunas situaciones durante esta actividad. Por ejemplo, las siguientes:

1. En una pregunta de la encuesta, varios alumnos no entendían la diferencia entre vivienda unifamiliar aislada y casa adosada.
2. Unos alumnos no conocían algunos datos que eran necesarios para completar la encuesta (tamaño de su casa, década en la que fue construida, combustible que usaban los coches de sus padres, etc...). Decidí indicarles que seleccionasen la opción que les pareciese más verosímil.
3. La mayoría del alumnado, no había entendido que debían tomar notas para el debate y pretendían entregarme su ficha sin haber apuntado en una hoja aparte que medidas han seleccionado ni haber investigado porque son eficaces o no. De hecho, algunos tomaron apuntes en la ficha que debían entregar en vez de la hoja aparte. Estas circunstancias me obligaron a cerciorarme de que habían cumplido la tarea correctamente antes de recoger su ficha.
4. Un alumno no disponía de hojas en blanco para tomar notas. Tuve que proporcionársela durante el desarrollo de la sesión.
5. Algunos alumnos habían terminado en menos tiempo que el resto de sus pares por lo que emplearon los últimos 15 minutos en hablar, dificultando la tarea. Tuve que separarles y cambiarles de sitio.
6. Por el contrario, otros alumnos apenas consiguieron terminar la actividad a tiempo, no pudiendo terminar su investigación para la sesión de debate. Les indiqué que la terminaran en casa.

En cuanto a mis impresiones, lo que más me ha sorprendido es como gestionan el tiempo, requieren mucho más tiempo del que había imaginado, por ejemplo, que la encuesta se podía realizar en 5-15 minutos dependiendo del ritmo de cada alumno. De hecho, aún me sorprende que en la mayoría de casos, tardaron más de media hora.

En base a esta experiencia, propongo las siguientes mejoras para la primera sesión de esta propuesta docente:

1. Indicar a los alumnos, unos días antes de la sesión, que se les va a pedir ciertos datos en relación a su vivienda (tamaño, cuando fue construida, que tipo de vivienda es, etc...) y al coche o coches familiares, con el fin de que sepan esos datos a la hora de realizar la encuesta.

2. Temporalizar la actividad, con el fin de controlar el tiempo de manera adecuada. Se podría realizar proyectando una cuenta atrás en la pizarra digital.
3. Hacer una ficha mucho más intuitiva, en la ficha que he diseñado sólo aparecían las preguntas, sin embargo, para la próxima vez quiero diseñar una ficha con recuadros en blanco para que sepan exactamente que responder, porque muchos no leen las preguntas.

Por otra parte, a mi parecer, ha habido aspectos positivos durante el desarrollo de esta primera sesión:

1. A excepción, del principio de la actividad, el nivel de ruido estaba controlado, y en la mayor parte de la clase no fue un problema.
2. Considero que la explicación inicial sobre como acceder al recuso web fue muy útil ya que todos pudieron encontrarlo sin problema.
3. Pude dar solución a todas las incidencias que surgieron durante la actividad.

7.2. Segunda sesión

Para esta segunda sesión, decidí realizar unos cambios respecto a la propuesta original, basándome en la experiencia de la primera sesión.

- Temporalizar la actividad, para la primera parte de la sesión, se planean dedicar 10-15 minutos con el objetivo de poder dedicar el resto de la sesión al debate.
- Formar grupos de la manera descrita en la propuesta original, es decir, con al menos una persona con puntaje bajo en huella de carbono, otra intermedio y otra con alto puntaje, pero a la vez, estableciendo grupos mixtos, donde ambos sexos estuvieran presentes en cada equipo.
- Gamificar las actividades de la sesión. En la primera actividad de la sesión, he decidido realizar un juego en el que mediante preguntas deben ordenarse según su huella de carbono, de mayor a menor. Las preguntas deben ser relacionadas con su estilo de vida (tamaño de casa, número de

coches, número de viajes al año, etc...), estando prohibido revelar directamente el resultado numérico obtenido en la encuesta. A continuación, debían justificar su respuesta, y por último, opinar que factores contribuyen más a la huella de carbono. Este cambio tenía el objetivo de que la actividad fuera más entretenida y se sintieran más motivados.

- Realizar una ficha mucho más clara y con un diseño adecuado para evitar confusiones. Esta vez, he dejado recuadros en blanco en cada pregunta para que sólo rellenen los datos que se les pide.
- Utilizar la ficha entregada para esta sesión como uno de los instrumentos de evaluación para el descriptor “trabajo en equipo”.
- Contar con la presencia de mi tutor del centro para observar el debate, y de esta manera, conocer su punto de vista a la hora de evaluar usando la rúbrica.

Desarrollo de la segunda sesión

Antes de que comenzara la hora de la sesión, escribí en la pizarra la composición de los grupos. A medida que fueron llegando, les pedí que organizaran las mesas para trabajar en equipo, preparé la cuenta atrás de 10 minutos y les expliqué que tareas debían realizar durante ese tiempo.

La sesión transcurrió de manera correcta, a excepción de dos incidentes que se produjeron antes de la sesión, y considero que fueron fuentes de distracción.

- Un alumno externo al grupo sufrió un accidente durante el recreo previo a la sesión, fracturándose un hueso de la pierna. Esa circunstancia hizo que hablasen y se distrajeran en varias ocasiones.
- Un alumno perteneciente al grupo sufrió “bromas”, de sus pares, en las que le pintaron su camiseta con un pintalabios. Al principio de la sesión se produjo un conflicto, pero se pudo resolver. Conseguimos calmarle y que se centrara en las actividades y al final de la sesión reportó el incidente a jefatura de estudios.

Mientras, cada equipo realizaba la primera actividad, me fui pasando de equipo a equipo para prestarles ayuda y comprobar como trabajaban. En general

pude observar que trabajaban en equipo de manera decente, aunque había equipos más reacios a colaborar, y sobre todo uno de ellos no logró completar la ficha a tiempo debido a que no fueron eficientes trabajando en equipo. En general, considero que estos fueron los principales factores que dificultaron su trabajo en equipo:

- Los incidentes mencionados anteriormente provocaron distracciones.
- No están acostumbrados a realizar actividades con tiempo limitado.
- Los grupos estaban compuestos según su huella de carbono, con lo que tuvieron que trabajar con estudiantes con los que no estaban acostumbrados, lo cual les hizo más reacios y lentos a la hora de comunicarse.
- Uno de los alumnos no pudo asistir en la sesión anterior y no disponía de la información de la encuesta.
- De manera puntual, hubo conversaciones entre miembros de distintos grupos, sobre temas no relacionados con las actividades. He decidido castigar ese comportamiento restando puntuación del criterio “trabajo en equipo”.

Una vez finalizados los 10 minutos de la primera actividad, recogí sus fichas y procedí a comenzar con preguntas “provocativas” para incentivar el debate. Tuve que intervenir varias veces para que participaran todos y para evitar silencios, no obstante, considero que salieron muchos temas interesantes y que, en general, el alumnado participó de manera adecuada. Algunos de esos temas fueron los siguientes:

- En cuanto al uso de medios de transporte alternativos, la mayoría opinaron que estaban dispuestos a tardar más tiempo desplazándose a pie o en bicicleta en vez de usar el coche.
- En cuanto a los viajes, la mayoría estaban dispuestos a usar el tren o el autobús para viajes cortos en vez del avión. Sin embargo, también opinaron que, para viajes largos, no se podía prescindir del avión.
- Nadie estaba dispuesto a renunciar a la carne, aunque algunos sí a reducir su consumo y a tomar más alimentos vegetales.

- En cuanto a comprar ropa de segunda mano, la mayoría se negó a vestir ropa de segunda mano que hubiera sido usada por desconocidos. No obstante, sí estaban dispuestos a vestir ropa usada por amigos o familiares.

Por otro lado, he sacado las siguientes conclusiones de esta segunda sesión:

1. Temporalizar la actividad me ha permitido controlar mejor el tiempo, y salvo un equipos, todas han conseguido finalizar a tiempo las tres actividades de la ficha. Algunos equipos con respuestas muy elaboradas y de buena calidad.
2. Mis intervenciones han permitido continuar el debate de manera natural y que todos participen. Sin embargo, ha habido un par de casos en los que considero que las intervenciones fueron demasiado breves.
3. Contar con la opinión y las observaciones de mi tutor me ha permitido evaluar las actividades de manera más imparcial.

7.3. Tercera sesión

Para esta tercera sesión, no he hecho ningún cambio respecto a lo inicialmente planificado.

Desarrollo de la tercera sesión

Usando una presentación de PowerPoint sobre economía circular, he dado unas pinceladas sobre los aspectos básicos de la economía circular. Es decir, su definición, sus objetivos, su importancia en la política de sostenibilidad y unos ejemplos específicos. Los ejemplos estaban basados en ejemplos de la vida real:

- La reparación de los productos permite reducir la necesidad de producir tantos productos. Puse de ejemplo, la reparación de móviles en vez de comprar uno nuevo.
- El uso de bolsas reutilizables en vez de las de plástico convencionales, permite reducir la necesidad de esas bolsas.
- Comprar de segunda mano o reacondicionados permite reducir la producción de nuevos productos.

Había dibujado en la pizarra el proceso de producción lineal: extracción de recursos naturales, producción, consumo y residuo, y para ilustrar cada ejemplo dibujaba círculos, representando a las acciones de la economía circular. Por ejemplo, el siguiente gráfico:



También dejé muy claro que cuanto más pequeño fuera el círculo, más sostenible era el proceso y les pedí que intentaran adivinar porque era así. Para mi sorpresa consiguieron darme una respuesta excelente.

En general, está ha sido la sesión que ha dado mejores resultados en todos los aspectos. Sólo hubo un pequeño problema de ruido al principio, que fue solucionado sacando fuera del aula inmediatamente a un alumno, que tras 5 minutos pudo volver a entrar. No obstante, el resto de la sesión fue muy tranquila.

Por otra parte, he podido notar que participaron en gran medida, y de hecho mientras estaba presentando el PowerPoint me hicieron bastantes preguntas y de hecho, se generó una charla acerca del modelo de la economía circular.

Para finalizar la sesión, y tal como aparece en la planificación, les pedí que opinaran sobre la economía circular, y para mi sorpresa fueron opiniones bastante interesantes. La mayoría del alumnado dio una opinión pesimista, pero pudieron dar justificaciones excelentes, por ejemplo, que no lo veían posible debido a que había poco tiempo para descarbonizar la economía, que iba a haber demasiada resistencia por los cambios de hábitos, que no creían posible que las emisiones se redujeran tanto, etc..., aunque hubo opiniones más optimistas que se justificaban argumentando posibles avances en la ciencia.

Por último, ahora que he tenido la experiencia de poner en práctica, propondría como mejora, realizar en esta sesión el debate, ya que quizás, el tema de la economía circular les sea más interesante y por tanto, estuvieran más motivados para intercambiar opiniones.

Las notas de esta propuesta han sido bastante buenas, de hecho, se puede ver en esta tabla los resultados de su huella de carbono y su nota total.

Huella de Carbono		
Orden	(tCO2e)	Notas
1	5,1	8,33
2	5,3	7,33
3	6,2	8,33
4	7	10
5	7,6	8,67
6	7,6	9,67
7	7,7	8,33
8	8	9,67
9	8	7,67
10	8,6	7,67
11	9	9

12	9	9,67
13	9,2	8,33
14	9,4	8,67
15	9,5	8,17
16	11,4	8
17	11,5	8
18	12,9	7,5
19	13,7	8,67
20	14	8,67
21	14,3	7,33
22	14,7	8,67
23	14,7	8

La razón por la que creo que se han obtenido calificaciones tan altas, es porque todos han obtenido buenas puntuaciones en la entrega (todos, salvo uno, han obtenido el punto completo) y en la reflexión (2 puntos). Además, la rúbrica del debate considero ha sido muy adecuada porque valoraba aspectos muy diversos y por ello se adaptaba a todo el alumnado. Por ejemplo, había estudiantes que actuaron de forma muy extrovertida y normalmente participaron más que sus pares, pero perdieron puntos en otros criterios, como la escucha activa, por su impulsividad, mientras que, otros estudiantes actuaron de forma más introvertida, participando menos, pero pude percibir que escuchaban más que el resto, ganando puntos en esos criterios.

8. Conclusiones

Las conclusiones que he podido sacar de poner en práctica esta propuesta docente son las siguientes:

- Preparación previa de los estudiantes: Hubiera sido interesante preparar a los estudiantes antes de la actividad. Por ejemplo, informarles sobre qué tipo

de información necesitarán para completar la encuesta (como detalles sobre su vivienda y vehículos familiares) para evitar confusiones y retrasos durante la sesión.

- Uso de material físico: La utilización de fichas y documentos físicos me ha resultado útil para recoger, organizar y evaluar las respuestas de los estudiantes. El uso de material físico sigue siendo relevante
- Uso de la tecnología: Por otra parte, también ha sido útil el uso de recursos digitales, como el de la encuesta online. Hubiera sido imposible o muy difícil realizar esa encuesta sin usar ordenadores.
- Control del comportamiento: He podido observar que el éxito o el fracaso de una actividad de este tipo, depende en gran parte de como se gestione el comportamiento y el ruido durante las sesiones. En ocasiones es imposible impartir nada si no gestiona correctamente el aula.
- Colaboración y debate: La actividad resultó ser una herramienta útil para promover la colaboración y el debate entre los estudiantes, especialmente en cuestiones como la huella de carbono y la sostenibilidad. E incluso diría que ha servido para despertarles el interés por las cuestiones ambientales.
- Valor de la autoevaluación y la revisión: He podido observar la importancia de revisar y evaluar cada sesión con el objetivo de darse cuenta de los errores y poder aplicar mejoras en las siguientes sesiones.
- Importancia de una explicación clara y un diseño intuitivo: He visto la diferencia que existe entre las explicaciones claras y las que dejan dudas. Los resultados son también muy diferentes, creo que, en la primera sesión, a algunos alumnos no les dio tiempo a investigar y en parte es por el diseño de la ficha. He podido comprobar que un diseño intuitivo y con recuadros en blanco para las respuestas, ha servido para que entiendan que es lo que

deben responder y se puedan organizar mejor el tiempo. En mi opinión, esa es la razón por la que, la gestión del tiempo fue sustancialmente mejor en la segunda sesión.

9. Bibliografía

1. Altenburg, T. & Assmann, C. (Eds.). (2017). Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). Recuperado de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22277/Green_in_dustrial_policy.pdf
2. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020). UNEP Circularity Plataform. Recuperado de <https://buildingcircularity.org>
3. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). Circularity. Recuperado de <https://www.unep.org/circularity>
4. Comunicado COM/2015/0614 final (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
5. Comunicado COM/2020/98 final (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>
6. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2019). Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción. Recuperado de

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>

7. Boletín Oficial de Cantabria (2022). Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Recuperado de <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=374886>
8. Aguilera Morales, D., & Perales Palacios, F. J. (2019). La metodología participativa en la enseñanza de las ciencias. Una revisión narrativa. En A. Baena Extremera & P. J. Ruiz Montero (Eds.), Metodologías activas en ciencias de la educación (Vol. 1, pp. 267-283). Dykinson. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/336170391_La_metodologia_participativa_en_la_ensenanza_de_las_ciencias_Una_revision_narrativa
9. Marbà, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 28(1), 19-30. Extraído de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189093/353372>
10. ClimateHero. (s.f.). Calculadora de huella de carbono. Recuperado de <https://calculadora-carbono.climatehero.me/>
11. España. (2022). Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. Boletín Oficial del Estado. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4975>