

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO,
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE
IDIOMAS**

ESPECIALIDAD: BIOLOGIA Y GEOLOGIA



Universidad de Valladolid

**DESARROLLO DE
CONCIENCIA AMBIENTAL A TRAVÉS
DEL APRENDIZAJE BASADO EN
PROBLEMAS EN LA BIOLOGÍA Y
GEOLOGÍA DE 4º DE LA E.S.O.**

Autora: Almudena Pascual Pilar

Tutora: Sandra Laso Salvador

Curso: 2020-2021

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda y el apoyo incondicional de las personas que me ha acompañado durante estos meses:

Gracias a mi familia, Chema, Marisa, Gema, Santi, Edu y Corina, por estar siempre en los buenos y malos momentos.

Gracias a mi pareja, Iván, por acompañarme en todo el proceso para conseguir mis metas.

Gracias a mi tutora de prácticas, Julia, por darme la oportunidad de vivir la docencia de una forma emocionante y apasionante.

Gracias a los alumnos de 4º E.S.O., por mostrar su interés y motivación cada día en clase.

Gracias a todos mis compañeros del máster, por apoyarnos mutuamente en todo momento.

Gracias a mi tutora de TFM, Sandra, por darme la oportunidad de desarrollar este tipo de trabajos, tan necesarios en el mundo de la docencia; y, por todo su esfuerzo por hacer esta memoria la mejor.

A todos ellos y ellas, gracias por ayudarme a acercarme más a mi meta.

“La educación no cambia el mundo; cambia a las personas que van a cambiar el mundo.” (Paulo Freire)

RESUMEN

Este trabajo final de máster tiene como objetivo general diseñar una propuesta de intervención utilizando la metodología de aprendizaje basado en problemas, y aplicado en concreto a la resolución de un problema socioambiental cercano al entorno del alumnado, para que permita tener un aprendizaje significativo en los alumnos de 4º de la E.S.O. (Educación Secundaria Obligatoria) y promover su motivación con el fin de que reafirme una conciencia ambiental hacia la sociedad que le rodea. Las actividades propuestas se implementaron durante el periodo de prácticas del máster en la asignatura de Biología y Geología.

Para cumplir con dicho objetivo se creó y se puso en práctica una propuesta didáctica donde los alumnos se enfrentaron al desafío de proponer soluciones, para reducir y/o compensar la huella de carbono del centro educativo, debido a las actividades que se realizan en él, como es el consumo de agua, energía, papel, transporte y residuos. Para ello, durante 13 sesiones y en grupos reducidos, se realizaron varias actividades para que los alumnos diseñaran y llevaran a cabo propuestas para mejorar la calidad ambiental del centro. Asimismo, para demostrar el cambio actitudinal del alumnado, se realizaron cuestionarios, en fase pretest y postest, para medir los conocimientos, actitudes y concienciación ambiental. Los resultados obtenidos revelan que gracias a la intervención hay mejorías en la actitud y concienciación ambiental de los estudiantes. Además, los alumnos valoraron la propuesta de forma muy positiva, a través de un cuestionario de satisfacción, y de que volverían a realizar las mismas actividades o similares, ya que disfrutaron y aprendieron nuevos conocimientos.

En conclusión, es importante que cada vez más docentes integren en el aula nuevas metodologías y temáticas medioambientales, para que los estudiantes adquieran conciencia, actitudes y valores para que en el día de mañana participen en la resolución de los grandes desafíos que se presentan debido a la crisis climática.

Palabras clave: conciencia ambiental, educación ambiental, educación secundaria, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

The general objective of this essay is to design an intervention using the problem-based learning methodology, more concretely on the resolution of a socio-environmental problem close to the students' everyday life, leading the 4th E.S.O. students to a meaningful learning. As well as, promoting their motivation in order to create environmental awareness in their surrounding society. The activities proposed were developed in the Biology and Geology subject, during the internship period.

In order to achieve this goal, a didactic proposal was created, where students were challenged to propose solutions to reduce and/or compensate the carbon footprint of the educational center, such as the consumption of water, energy, paper, transportation and waste. This proposal was developed in 13 sessions, several activities were carried out working with small groups of students to design and carry out initiatives to improve the environmental quality of the center.

Moreover, to prove the attitudinal change of the students, questionnaires were carried out, in pretest and posttest phase, to measure knowledge, attitudes and environmental awareness. The results obtained show improvements in the environmental awareness of the students due to the intervention. In addition, the students rated very positively the proposal through a satisfaction questionnaire, answering that they enjoyed the activities and acquired new knowledge.

As a conclusion, it is important that more and more teachers introduce new methodologies as well as environmental themes in the classroom, so students acquire awareness, attitudes and values that allow them, in the future, to participate in the resolution of the major challenges given as consequence of the climate crisis.

Keywords: environmental awareness, environmental education, secondary education, problem-based learning, meaningful learning.

ÍNDICE

1.JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos	4
3.MARCO TEÓRICO	4
3.1. La conciencia ambiental	4
3.2. El aprendizaje significativo.....	6
3.3. El aprendizaje basado en problemas	8
3.4. La cognición situada	14
3.5. Design Thinking.....	16
4.DISEÑO DE LA PROPUESTA DE ACTUACIÓN	17
4.1. Presentación de la propuesta	17
4.2. Marco legislativo de aplicación	17
4.3. Contextualización	18
4.4. Competencias.....	20
4.5. Objetivos.....	21
4.6. Contenidos	22
4.7. Metodología.....	24
4.8. Temporalización	26
4.9. Actividades	28
Actividad inicial.	28
Actividad 1º. Título: <i>Naturaleza y ser humano</i>	28
Actividad 2º. Título: <i>Acercamiento de la problemática</i>	29
Actividad 3º. Título: <i>La hora de actuar</i>	31
Actividad 4º. Título: <i>Comunicación del proyecto</i>	32
Actividad final.	33
4.10. Evaluación del aprendizaje	33
4.11. Atención a la diversidad.....	34
4.12. Resultados.....	35
5. RESULTADOS DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL	36

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

6. CONCLUSIONES.....	40
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS.....	41
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47
ANEXO I. RECURSOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	47
ANEXO II. RESULTADOS DE LA PROPUESTAS DE ACTUACIÓN	55
ANEXO III. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	66
ANEXO IV. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cognición situada.....	15
Figura 2. Las tarjetas Minions con toda la información del rol correspondiente.	26
Figura 3. Pregunta 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.	37
Figura 4. Pregunta 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.	37
Figura 5. Pregunta 5 de concienciación, conocimientos y actitudes.	38
Figura 6. Pregunta 2 de concienciación, conocimientos y actitudes.	39
Figura 7. Pregunta 6 de concienciación, conocimientos y actitudes.	39
Figura 8. Presentación <i>Power point</i> sobre los conceptos conceptuales de la UD.	49
Figura 9. Ficha con los datos de generación de residuos en el centro.	50
Figura 10. Ficha con los datos del consumo de papel en el centro.	51
Figura 11. Ficha con los datos del consumo de energía en el centro.	52
Figura 12. Ficha con los datos del transporte en el centro.	53
Figura 13. Ficha con los datos del consumo de agua en el centro.	54
Figura 14. Carteles realizados por los grupos de energía (izq.), y de residuos (dcha.).	55
Figura 15. Carteles realizados por los grupos de papel (izq.), y de agua (dcha.).	55
Figura 16. El de grupo de transporte realizando una charla a los profesores.	56
Figura 17. Colocación de uno de los pósteres.	56
Figura 18. Uno de los grupos realizando el póster.	57
Figura 19. Los pósteres de todos los grupos colocados en uno de los pasillos.	57
Figura 20. Pósteres de los grupos de agua (izq.) y de residuos (dcha.).	58
Figura 21. Póster del grupo de consumo de energía.	58
Figura 22. Póster del grupo sobre el transporte.	59
Figura 23. Póster del grupo sobre el consumo de papel.	59
Figura 24. Resultados de la 1º pregunta del cuestionario de satisfacción.	60
Figura 25. Resultados de la 2º pregunta del cuestionario de satisfacción.	60
Figura 26. Resultados de la 3º pregunta del cuestionario de satisfacción.	60
Figura 27. Resultados de la 4º pregunta del cuestionario de satisfacción.	61
Figura 28. Resultados de la 7º pregunta del cuestionario de satisfacción.	62
Figura 29. Resultados de la 9º pregunta del cuestionario de satisfacción.	63
Figura 30. Resultados de la 10º pregunta del cuestionario de satisfacción.	63
Figura 31. Resultados de la 11º pregunta del cuestionario de satisfacción.	64
Figura 32. Resultados del 1º bloque del cuestionario sobre la planificación.	64
Figura 33. Resultados del 2º bloque del cuestionario sobre el desarrollo.	64
Figura 34. Resultados del 3º bloque del cuestionario sobre los resultados.	65
Figura 35. Ficha con la rúbrica de la auto y coevaluación.	68
Figura 36. Pregunta 4 de concienciación, conocimientos y actitudes.	70
Figura 37. Pregunta 7 de concienciación, conocimientos y actitudes.	70
Figura 38. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.	70
Figura 39. Pregunta 9 de concienciación, conocimientos y actitudes.	71
Figura 40. Pregunta 10 de concienciación, conocimientos y actitudes.	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases del desarrollo del ABP según el modelo 4x4.....	10
Tabla 2. Fases del desarrollo del ABP según el modelo de Univ. de Maastricht.....	11
Tabla 3. Las características del alumnado.....	19
Tabla 4. Las competencias clave con sus correspondientes descriptores.....	20
Tabla 5. Objetivos didácticos de la UD “Naturaleza y Ser Humano”.....	21
Tabla 6. Contenidos mínimos, criterio de evaluación y estándares de aprendizaje..	22
Tabla 7. Los diferentes tipos de contenidos con sus correspondientes objetivos.....	23
Tabla 8. Temporalización y secuenciación de las actividades de la UD.....	27
Tabla 9. Detalles de la actividad 1.....	29
Tabla 10. Detalles de la actividad 2.....	30
Tabla 11. Detalles de la actividad 3.....	31
Tabla 12. Detalles de la actividad 4.....	32
Tabla 13. Sistema de evaluación de la unidad didáctica.....	33
Tabla 14. Resultados de la 5º pregunta del cuestionario de satisfacción.....	61
Tabla 15. Resultados de la 6º pregunta del cuestionario de satisfacción.....	62
Tabla 16. Resultados de la 8º pregunta del cuestionario de satisfacción.....	63
Tabla 17. Comentarios sobre la actividad y/o al trabajo del docente.....	65
Tabla 18. Lista de control para evaluar el informe.....	66
Tabla 19. Rúbrica para evaluar el informe.....	66
Tabla 20. Rúbrica para evaluar las propuestas de actuación.....	67
Tabla 21. Rúbrica para evaluar el póster.....	67
Tabla 22. Ficha del diario del profesor.....	69

1.JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crisis climática que hoy vivimos se está convirtiendo en un problema por el que distintos agentes sociales (científicos, políticos, organizaciones no gubernamentales, ciudadanos, etc.) están empezando a preocuparse de una manera crítica (Gamero, 2009).

Actualmente, hablar de crisis climática no es referirse a los clásicos “problemas medioambientales” que son independientes entre sí y que están desconectados del resto de la realidad, sino todo lo contrario. El analizar estos problemas requieren de una visión donde se engloban diversos aspectos, como son: lo económico, lo político, lo cultural, lo legal y lo ético; entre lo local y global; entre los países, las personas, las culturas, etc. (Ministerio de Medio Ambiente, 1999; González Gaudiano, Meira Cartea, y Pérez, 2020). Algunos ejemplos de ello son: las guerras por los recursos naturales, las migraciones por el clima, la desertificación, las pandemias o la pérdida de biodiversidad.

Es evidente que se están produciendo cambios drásticos en nuestro día a día, y sin duda somos los responsables de ellos (UNESCO, 2020). Esto se confirma por los diferentes artículos científicos que avalan, que debido a la actividad humana en los últimos años ha habido un aumento de la temperatura global a 1°C con respecto a los niveles preindustriales, y con perspectivas de llegar a los 1,5°C en 2040 (UNESCO, 2020). Por ello, nos encontramos con un desafío global para revertir esta situación y no llegar al escenario donde las posibilidades de vivir como actualmente sean mínimas.

En consecuencia, en 2015 todos los miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 objetivos a cumplir, como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este plan es uno de los más ambiciosos para luchar contra la crisis climática de forma global, ya que abordar el cambio climático y el desarrollo sostenible, son dos aspectos que se complementan entre sí. Primero, porque el desarrollo sostenible no se logrará sin tomar medidas para abordar el cambio climático; y segundo, porque muchos objetivos de desarrollo sostenible abordan los factores desencadenantes del cambio climático (Naciones Unidas, 2021).

Dentro de la Agenda 2030 se afirma que, para alcanzar este cambio, la educación es la mejor herramienta. Como indica Vibeke Jensen, directora de la División para la Paz y el Desarrollo Sostenible: “Con miras a prevenir la crisis climática y alcanzar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, debemos reformar nuestra relación con el mundo en que vivimos. Algo que comienza por la educación” (UNESCO, 2021).

En concreto, la educación ambiental (en adelante EA) tiene ese objetivo, el promover una nueva relación de la sociedad humana con su entorno, a fin de procurar a las generaciones actuales y futuras un desarrollo personal y colectivo más justo, equitativo y sostenible, que pueda garantizar la conservación del soporte físico y biológico sobre el que se sustenta (Ministerio de Medio Ambiente, 1999). Para cumplir este objetivo dentro EA se tiene el reto de lograr activar la conciencia ambiental (en adelante CA) en cada uno de los individuos. La CA se entiende como el conjunto de afectos, conocimientos,

disposiciones y acciones individuales y colectivas relacionados con la problemática ambiental y la defensa de la naturaleza (Chuliá, 1995). Para que cada persona desarrolle una CA adecuada se debe trabajar desde sus diferentes áreas, como indica Chuliá (1995), desde: la afectiva (creencias, valores, sentimientos de preocupación), la cognitiva (información y conocimiento), la conativa (actitudes) y la activa (comportamientos individuales y colectivos). Por ello, es importante que desde la EA se fortalezca cada área de la CA, para que los individuos puedan actuar en el medio de la manera más acertada ante las problemáticas socioambientales actuales y futuras (Prada Rodríguez, 2013).

Sin embargo, abordar la problemática de la crisis climática a nivel educativo mediante la aplicación de la EA en las aulas, es un reto en el que muchos profesionales de la materia se han encontrado con dificultades (Cuello, 2003; Moscoso Casallas & Garzón Guerrero, 2017). A pesar de que, en los centros educativos, son los lugares, en el que la mayoría de las personas reciben buena parte de su formación académica e integral, y además donde se tiene una elevada responsabilidad en el desarrollo de actitudes, valores y conocimientos, y, en particular, con el cuidado y el respeto al medio ambiente (Laso, Ruiz, y Marbán, 2019); se sigue caracterizando en la población española con una conciencia ambiental sin actitudes proactivas (CONAMA, 2016). Esto se debe, a nivel educativo, a que, por un lado, la escuela tiene un alcance limitado en cuanto que no puede ejercer en la misma medida su acción sobre todos los problemas medioambientales, de ahí que se deba estructurar el tratamiento de los problemas ambientales según diversos factores como: la complejidad de su naturaleza, su cercanía, nivel de afección, y posibilidad real de intervenir; considerando igualmente los recursos e instrumentos de trabajo más idóneos en cada caso (Cuello, 2003). Y, por otro lado, en el currículo oficial de la educación formal se indica que ciertos temas, que también trata la EA, como el futuro del planeta y el desarrollo sostenible; se deben de trabajar de forma transversal (Consejería de Educación Castilla y León, 2015). El problema de ello, como indican Calderón Tito, Sumarán Herrera, Chumpitaz Panta, y Campos Salazar, (2015):

El tratar estos contenidos de forma transversal se corre el riesgo de que se produzca un añadido de aspectos ambientales a conocimiento convencionales de un área, o bien de que el denominado enfoque transversal pueda llegar a convertirse en una especie de “cajón desastre” en el que se mete todo aquello que no cabe en otros apartados más académicos (p. 152).

Por consiguiente, es esencial seguir trabajando en la integración de la EA en el currículo de la educación formal, y, sobre todo, desarrollarlo desde las diferentes áreas de la CA (afectiva, cognitiva, conativa, y activa). Esto se debe a que muchas veces se infravalora la capacidad de decisión de la población escolar sobre la problemática medioambiental; cuando en realidad, los estudiantes debido al aumento del poder de consumo (el gasto en bienes y servicios) y a la repercusión que tienen sobre las decisiones de los padres/tutores, forman parte de números comportamientos desencadenantes de los problemas medioambientales actuales (Cuello, 2003; Subsecretaría de Ecología, 2011).

Este hecho se acentúa si se trata con alumnos con edades comprendidas entre los 15 y 16 años, los cuales están acabando la etapa de la adolescencia e iniciando la adultez; caracterizándoles por una mayor capacidad cognitiva sobre el sentido de la responsabilidad, de lo que es correcto e incorrecto, y del conocimiento de las consecuencias de sus acciones (Cigna, 2021). En este caso, el poder de consumo es mucho mayor que en edades inferiores dentro de la adolescencia, y tienen el objetivo de consumir para divertirse, reforzar su identidad, integrarse en el grupo, etc. Además, como son menores de edad, todavía siguen siendo responsabilidad de sus padres/tutores, y pueden ejercer una influencia en las decisiones de estos a la hora de cubrir las necesidades de sus hijos (Izco, 2007).

Por lo tanto, en esta etapa de la adolescencia es primordial tratar de reflexionar sobre las diferentes áreas de la CA (Chuliá, 1995). Esta reflexión es importante hacerla por dos razones: primero porque tienen la capacidad cognitiva de autoreflexionar sobre estos aspectos; y segundo, porque a partir de esa autorreflexión pueden cambiar sus hábitos de consumo de bienes y servicios que contribuyan a problemas socioambientales. Todo ello, para formar personas conscientes, competentes, compasivos y comprometidos por solucionar los problemas actuales y futuros de la humanidad, como es la crisis climática.

Por todos estos motivos, en este trabajo se expone una propuesta de intervención en el aula dentro de la educación secundaria formal, en concreto, siguiendo el currículo oficial de la asignatura de “Biología y Geología” para el curso de 4º E.S.O.; con la resolución de un problema ambiental ubicado en el contexto del alumnado y con el fomento del desarrollo de las diferentes áreas de la CA.

En consecuencia con lo anterior, esta memoria se estructura organizándose en diferentes apartados que desarrollan la:

- Descripción de cada uno de los objetivos que se quiere alcanzar con este trabajo;
- Explicación detallada del marco teórico del que se fundamenta esta memoria;
- Presentación de la propuesta de actuación;
- Interpretación de los resultados de la mejora de la conciencia ambiental;
- Exposición de las conclusiones;
- Descripción de los límites y sus posibles soluciones.

2. OBJETIVOS

En base a lo descrito anteriormente, se plantea como objetivos de este trabajo:

2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención utilizando la metodología de aprendizaje basado en problemas sobre la resolución de un problema socioambiental cercano al entorno del alumnado para que permita tener un aprendizaje significativo en los alumnos de 4º de la E.S.O. y promover su motivación con el fin de que reafirme una conciencia ambiental hacia la sociedad que le rodea.

2.2. Objetivos específicos

Para dar cumplimiento a este objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Revisar el contenido del currículo oficial según la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, de la asignatura de “Biología y Geología” de 4º de la E.S.O.
2. Investigar sobre el concepto de Conciencia Ambiental (CA).
3. Estudiar y aprender la metodología de aprendizaje basado en problemas para aplicarlo como un método más en la integración de la CA en el aula.
4. Estudiar y aplicar la herramienta metacognitiva de la cognición situada para obtener un aprendizaje significativo del alumnado basado en una enseñanza situada y experiencial.
5. Diseñar una propuesta factible para el aula para poder comprobar la eficacia de la integración de la conciencia ambiental en el aula.

3. MARCO TEÓRICO

En este apartado se define el sustento teórico de este trabajo para conseguir la mejora de la conciencia ambiental en los estudiantes.

3.1. La conciencia ambiental

La EA trata de que las personas tomen conciencia sobre la relación de los problemas medioambientales de su entorno y he intente poner solución. Por ello, la educación ambiental es el reflejo de las tendencias sociales relacionadas con el medio ambiente y la educación (Sauvé, 2016).

Por esta razón la EA se ha consolidado como un campo muy permeable a la influencias del exterior, como son: los debates ambientalista, las reivindicaciones ecologistas, las acciones de los políticos, las teorías del aprendizaje, los avances de las Ciencias Sociales, las discusiones sobre el desarrollo sostenible... (Calvo & Guitérrez, 2012). Debido a esto, la influencia por parte de instituciones conocidas mundialmente como la ONU y la UNESCO, las cuales durante los últimos años hacen un llamamiento para introducir la EA como la herramienta para el desarrollo sostenible (Sauvé, 2006); es esencial para que

otras organizaciones, y más en entornos educativos, colaboren con proyectos que implique integrar la EA y llegar a dotar a las personas de una conciencia ambiental (Iruiria Korta, 2012).

La conciencia ambiental (en adelante CA) es entendida según Chuliá (1995) como el conjunto de afectos, conocimientos, disposiciones y acciones individuales y colectivas relacionados con la problemática ambiental y la defensa de la naturaleza. Teniendo en cuenta lo expuesto, una persona que posea CA se va a caracterizar por ser consciente de los daños que sufre el medioambiente mediante conductas agresivas que destruyen los recursos, no solo en la actualidad sino también mirando al futuro. De la misma forma, es una persona con un sentido de la responsabilidad y compromiso personal y social que se traduce en cambios hacia conductas adecuadas que conservan la Tierra para las futuras generaciones (Laso, 2018). Para que cada persona llegue a ese objetivo y desarrolle una CA adecuada, se debe trabajar las cuatro dimensiones, integrantes dependientes entre sí, del concepto de CA (Chuliá, 1995):

1. La afectiva (creencias, valores, sentimientos de preocupación): agrupa los sentimientos de preocupación por el estado del medio ambiente, el grado de adhesión a valores culturales favorables a la protección de la naturaleza y la fuerza de hábitos de acercamiento a los espacios naturales.
2. La cognitiva (información y conocimiento): comprende los conocimientos relacionados con el entendimiento y la definición de los problemas ecológicos, la posesión de esquemas inteligibles sobre si es posibles soluciones y sus responsables, así como el interés informativo sobre el tema.
3. La conativa (actitudes): engloba la disposición a actuar personalmente con criterios ecológicos y aceptar intervenciones gubernamentales en materia de medio ambiente.
4. La activa (comportamientos): de forma individual, recoge los comportamientos medioambientales de carácter privado, como el consumo de productos no perjudiciales para el medio ambiente, el ahorro de recursos escasos, la separación domestica de residuos reciclables, etc. Mientras que, el comportamiento colectivo agrega las conductas, generalmente públicas o simbólicas, de expresión de apoyo a la protección medioambiental (colaboración con grupos y partidos que reivindican la defensa del medio ambiente, donación de dinero, intervención en manifestaciones y protestas, “voto verde”, etc...).

De hecho, la educación ambiental en las aulas pretende que los alumnos adquieran conciencia, actitudes y valores para participar en la búsqueda de la solución a los problemas de su entorno, y para ello, es fundamental que participen de forma activa en todo el proceso de aprendizaje-enseñanza (Subsecretaría de Ecología, 2011).

Por consiguiente, se hace necesario alcanzar el aprendizaje significativo activo por parte de los estudiantes, ya que como señala Claus, J. y Ogden, (1999) desde un aprendizaje activo y centrado en experiencias significativas y motivantes (auténticas), se consigue fomentar el pensamiento crítico y la toma de conciencia.

3.2. El aprendizaje significativo

En líneas generales, el aprendizaje significativo es el proceso por el que se adquiere conocimientos, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza (Romero, 2009). La manera en que se construye el conocimiento depende del modelo constructivista del aprendizaje en el que se fundamenta; aun así, todas coinciden en que el aprendizaje significativo se caracteriza por tres principios centrales (Papahiu, 2010):

- La realidad y la verdad del mundo exterior dirigen la construcción del conocimiento. Los individuos reconstruyen la realidad externa mediante la creación de representaciones mentales precisas, como conceptos, y patrones de causa y efecto, que reflejan "el verdadero estado de las cosas". Por lo que, cuanto más aprende una persona, más rica y amplia es su experiencia, mayores conocimientos tendrá de la realidad objetiva.
- El conocimiento nuevo se extrae del conocimiento antiguo. El conocimiento no es un espejo de la realidad, sino una abstracción que crece y se desarrolla con las actividades cognitivas. El conocimiento no es verdadero ni falso. A medida que se desarrollan, se vuelven más coherentes y organizados internamente.
- Tanto los factores internos como los externos guían la construcción del conocimiento. El conocimiento se desarrolla a través de la interacción de factores internos (cognitivos) y externos (ambientales y sociales).

Por estas razones, el proceso del aprendizaje significativo se considera que es cuando únicamente el alumno aprende; ya que, cuando realiza la interacción e interiorización de los nuevos conocimientos a partir de lo que ya sabe, de forma significativamente; es cuando realmente aprende algo nuevo (Laso, 2018).

Sin embargo, para que se cumpla un aprendizaje significativo interiorizado en el individuo, se requiere de tres requisitos a cumplir, como señalan Ausubel & Novak, (1983) y Romero (2009) :

- El material debe de ser potencialmente significativo. Esto quiere decir, que el material de aprendizaje debe de tener una estructura interna, con una cierta lógica intrínseca y un significado propio; de esta manera, los estudiantes puedan conectar de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en su estructura cognitiva.
- El alumno debe de poseer los conocimientos previos adecuados para poder acceder a los conocimientos nuevos. Se puede decir que cuando dentro del individuo el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático; significa que el estudiante ha adquirido un "significado psicológico".
- Disposición para el aprendizaje significativo. Esto quiere decir, que el alumno muestre una actitud favorable para aprender. Esto dependerá de varios factores como es la propia motivación del alumno y de la habilidad por parte del docente para despertar e incrementar esta motivación.

Según estas premisas es importante redefinir los roles tanto del profesor como del estudiante para conseguir un aprendizaje significativo en estos últimos. Principalmente, el rol del profesor pasa de ser un mero comunicador y autoritario, a un guía en todo el proceso de aprendizaje del estudiante; mientras que este, pasa a ser el protagonista, de ser pasivo a activo de su propio proceso de aprendizaje. Para conseguirlo, se debe de tener en cuenta las siguientes estrategias que se deberían de aplicar en el aula, y de las cuales se intenta llevar a cabo en este trabajo (Papahiu, 2010):

- Los docentes estimulan las ideas y experiencias de los estudiantes sobre temas fundamentales, y luego organizan situaciones de aprendizaje para ayudarlos a elaborar o reorganizar sus conocimientos que ya poseen.
- Los alumnos tienen oportunidades en la mayor parte del tiempo de participar en actividades complejas y significativas basadas en problemas.
- Los profesores ofrecen a los estudiantes una variedad de recursos de información, así como las herramientas (tecnológicas y conceptuales) necesarias para favorecer el aprendizaje.
- Los alumnos trabajan en colaboración y reciben apoyo para participar en diálogos orientados a las tareas.
- Los profesores muestran claramente su proceso de pensamiento a los alumnos y los animan a participar en el mismo tipo de diálogo reflexivo, escritura, dibujo u otras expresiones.
- Por lo general, se requiere que los estudiantes apliquen sus conocimientos a varios contextos reales para explicar sus ideas, interpretar textos, predecir fenómenos y construir argumentos basados en evidencias, en lugar de centrarse únicamente en obtener la "respuesta correcta".
- Los profesores combinan las condiciones anteriores para promover el pensamiento reflexivo y autónomo de los estudiantes.
- Los profesores utilizan diversas estrategias y herramientas de evaluación para comprender la evolución de los pensamientos de los estudiantes y proporcionar retroalimentación sobre sus procesos de pensamiento y productos de pensamiento.

Así pues, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, la manera en que los alumnos adoptan nuevos conocimientos depende en mayor medida de los conocimientos previos y de la capacidad de reestructuración que se les ofrezca. Por ello, en este trabajo se programa la averiguación de los conocimientos que tienen con anterioridad al inicio de la intervención educativa.

De las muchas y diferentes metodologías que persiguen el aprendizaje significativo, en esta propuesta se centra en el aprendizaje basado en problemas dados los aspectos que se comentan a continuación.

3.3. El aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (en adelante ABP) es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor (Universidad Politécnica de Madrid., 2008). Otros autores lo definen como:

- “Un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrows, 1986, p.482).
- “El aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos” (Prieto, 2006, p.186).

Este método de aprendizaje se basa en diferentes teorías del aprendizaje humano, especialmente el constructivismo y el aprendizaje significativo; según este, el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción en el que participa de forma activa el estudiante, como se ha descrito en el apartado anterior. De acuerdo con esta teoría en el ABP se siguen tres principios básicos (Molina, Tamayo, y Dolores, 2006):

1. La comprensión de una situación real surge de las interacciones con el medio ambiente.
2. El conflicto cognitivo al afrontar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
3. El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

Esta perspectiva innovadora surgió entorno a las ciencias de la salud a finales de los años sesenta en la Universidad de McMaster (Canadá); con el objetivo de, aplicar una nueva metodología alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje centrada en los estudiantes, y alejarse del modelo tradicional, donde el alumno es un sujeto pasivo, receptáculo de saberes memorísticos, sin opción a interactuar con sus iguales para poder desarrollar todas sus potencialidades (Arpí Miró et al., 2012). Además, en la época en la que surgió este método, se reflexionó sobre la preparación de los alumnos ante una sociedad cambiante y en la que cada vez había una exigencia creciente en el mundo laboral sobre las competencias y las diversas habilidades de las personas. Por lo que, era necesario restaurar las estrategias educativas, ya sea a nivel universitario como niveles inferiores, para promover la curiosidad a través del autoaprendizaje, la integración de la teoría con la práctica, la capacidad de buscar información, el trabajo en equipo y la habilidad de la autoevaluación de lo aprendido (Molina et al., 2006).

Con la aplicación del APB en el aula, se impulsan diferentes competencias, estas entendidas como habilidades, conocimientos y actitudes; que son fundamentales de desarrollar y trabajar. Entre ellas (Molina et al., 2006):

- Habilidades cognitivas: pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios de la materia de estudio con actitud positiva.
- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar necesidades de aprendizaje.
- Trabajar de manera colaborativa con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio.
- Manejar con eficiencia diferentes fuentes de información.
- Comprender fenómenos del entorno específico y contextual.
- Escuchar y comunicarse de manera efectiva.
- Argumentar y debatir ideas sólidamente fundamentadas.
- Participar en el proceso de toma de decisiones.
- Demostrar seguridad y autonomía en las acciones.
- Cuestionar la escala propia de valores: honestidad, responsabilidad y compromiso.

Estas son competencias fundamentales a desarrollar, y más al nivel educativo al que se trata este trabajo, ya que, en el currículo oficial de cada asignatura de la enseñanza obligatoria, este está orientado a la adquisición de las siete competencias básicas (Villodres Mateo, 2010). Además, la utilización de esta metodología en el aula tiene otras ventajas (Portoles, Lopez, y Lopez, 2011):

- Incrementa significativamente el uso de estrategias para resolver problemas y en la obtención de información.
- Mejora el conocimiento del estudiante sobre la materia, la habilidad para resolver problemas del mundo real y su motivación para el aprendizaje.
- Genera un mayor desarrollo de competencias profesionales.
- Fomenta el pensamiento crítico, la comprensión, a aprender a aprender y el trabajo cooperativo
- Aumenta la capacidad crítica para analizar la información que aparece en el proceso de búsqueda.
- Promueve el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes.

Sin embargo, en diversos artículos científicos que recogen Portoles, et al., (2011), se recalcan los diferentes inconvenientes encontrados a la hora de implantar esta metodología:

- Requiere mucho tiempo y dedicación por parte de los alumnos.
- Al comienzo de la utilización del ABP se produce desconcierto e inseguridad entre los estudiantes.
- Pueden aparecer problemas en el trabajo en equipo.
- Exige asistencia continuada.
- Es difícil el control individualizado del estudiante.
- Demanda recursos humanos y materiales que pueden ser muy costosos.
- Se adapta mejor a las materias de carácter práctico que a las teóricas.

- Los beneficios del modelo ABP se obtienen cuando los alumnos disponen de conocimientos previos elevado.
- Dificultad en la coordinación del grupo.

De hecho, Branda, (2009) señala otro inconveniente: “El ABP proporciona al estudiante la responsabilidad de autorregular su aprendizaje, y esto puede originar efectos no deseados cuando no se controla dicha responsabilidad” (p.22).

De cualquier modo, la aplicación de esta metodología tiene mayores ventajas que inconveniente a la hora de obtener un aprendizaje significativo por parte de los alumnos. Aun así, es necesario conocer la forma de llevarlo al aula. Para ello, a la hora de diseñar y planificar la unidad didáctica (en adelante UD) según el ABP se debe de tener en cuenta dos aspectos fundamentales (Universidad Politécnica de Madrid., 2008):

- Que los conocimientos de los que ya disponen los alumnos son suficientes y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema.
- Que el contexto y el entorno favorezca el trabajo autónomo y en equipo que los alumnos llevarán a cabo (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes, etc.)

Además, hay que tener en cuenta las diferentes fases de desarrollo de la metodología que tendrá a lo largo de las sesiones de la UD. En este caso, seguirá el modelo denominado ABP 4x4, creada por el equipo dirigido por el profesor Alfredo Prieto, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá. Este método se denomina 4x4, porque se trabaja en cuatro contextos diferentes (individual, grupo sin tutor, grupo con tutor y clase completa) y está organizado en cuatro fases: Análisis inicial, Investigación, Resolución y Evaluación (AIRE) (Prieto Martín, Barbarroja Escudero, Reyes, Monserrat Sanz, y Díaz Martín, 2006). En cada una de las fases el papel del docente y del estudiante es diferente, como se describe en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Fases del desarrollo del ABP según el modelo 4x4. **Fuente:** Prieto Martín et al., (2006)

FASE	DOCENTE	ESTUDIANTES
1.Activación del conocimiento y análisis	<ul style="list-style-type: none"> - Forma grupos. - Presentar el problema. - Activa los grupos. - Supervisar su plan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reparto de roles (secretario, líder...). - Activación del conocimiento. - Tormenta de ideas para identificar elementos del problema, cuestiones, guía e hipótesis.
2.Investigación y estudio	<ul style="list-style-type: none"> - Dirige los recursos. - Proporciona instrucción y retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usan las cuestiones clave para orientar su búsqueda de información. - Organizan la información. - Definen el problema.
3.Resolución del problema	<ul style="list-style-type: none"> - Exige soluciones. - Encarrila a los descarrilados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Piensan, discuten y vuelven a buscar. - Diseñan soluciones para el problema. - Las transmiten por escrito.
4.Presentación ante la clase y evaluación metacognitiva	<ul style="list-style-type: none"> - Dirige la discusión y reflexión grupal. - Evalúa el desempeño de las competencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentan sus soluciones al resto de la clase y las discuten. - Evalúan su actividad.

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y

Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

Aunque sea un modelo creado para la universidad y para aulas con un número de alumnos elevado (hasta de 100 estudiantes), esta concedido para funcionar en todos los terrenos educativos (Prieto Martín et al., 2006); y también, está adaptado para realizarlo en menor tiempo, ya que como la primera fase se realiza con la clase al completo, disminuye el número de actividades que el profesor debe realizar con los equipos de trabajo (Arpí Miró et al., 2012), simplificando considerablemente el modelo de ABP en siete pasos (**Tabla 2**) utilizada por la Universidad de Maastricht.

Tabla 2. Fases del desarrollo del ABP según el modelo de Univ. de Maastricht. **Fuente:** Vizcarro & Juárez, (2008)

FASE	OBJETIVO
1.Aclarar conceptos y términos	Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.
2.Definir el problema	Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.
3.Analizar el problema	En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).
4.Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior	Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.
5.Formular objetivos de aprendizaje	En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.
6.Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual	Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.
7.Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos	La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

En cualquier caso, la implementación de esta metodología requiere de ciertos elementos para lograr el éxito de la actividad:

- La organización de los alumnos: el llamado grupo de aprendizaje es uno de los componentes cruciales de la esta metodología. El número de estudiante por grupo establecido según el ABP 4x4 puede entre 5 y 10 alumnos, ya que está diseñada para aulas con 60-130 alumnos por clase (Vizcarro & Juárez, 2008), pero para el caso de un aula de secundaria se recomienda que sean grupos reducidos de entre 4-6 alumnos (Leiva Sánchez, 2016). También hay que tener en cuenta que el trabajo en grupo puede generar tensiones, por lo que es importante orientar las reglas de la actividad y el trabajo en equipo, para que estos problemas, cuando surjan, no entorpezcan demasiado el trabajo de los equipos, el docente puede proponer el reparto de roles dentro de los grupos. Un ejemplo de ello podría ser los siguientes:

- Secretario: anota el trabajo realizado, recuerda al resto del grupo sobre las tareas pendiente o los compromisos grupales e individuales, y comprueba que todos anoten y realicen la tarea.
- Coordinador: motiva al equipo, dirige y coordina a los compañeros a conseguir los objetivos, y además comprueba que todos cumplen con su tarea.
- Supervisor: supervisa de que todo lo que se hace del trabajo está de acuerdo con las instrucciones, controla el tiempo para realizar el trabajo, supervisa el nivel de ruido mientras se está realizando el trabajo en clase y custodia los materiales.
- Portavoz: es la voz del grupo para la profesora y para el resto de los compañeros, pregunta las dudas del grupo a la profesora y las responde en nombre de todos los miembros del grupo.

Aunque cada alumno desempeñe un rol, se debe recordar que todos los miembros del grupo deben de participar activamente en el trabajo común (Universidad Politécnica de Madrid., 2008).

- La selección de los objetivos: Se debe de enmarcar según las competencias establecidas en la materia, que se pretende que los alumnos logren con la actividad (Universidad Politécnica de Madrid., 2008).
- La temporalización de las sesiones: Es muy importante establecer un tiempo y especificarlo a cada fase del proceso de aprendizaje, para que los estudiantes resuelvan el problema y puedan organizarse (Universidad Politécnica de Madrid, 2008).
- La forma de evaluar: Puesto que el ABP se busca tanto el aprendizaje significativo como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los estudiantes, es necesario adaptar la metodología de evaluación para reflejar esos dos aspectos. Por ello, se tiene en cuenta los siguientes aspectos (Vizcarro & Juárez, 2008):
 - ¿Cuándo se evalúa?: Durante todo el proceso, tanto durante la realización de la tarea y al finalizar la misma
 - ¿Qué se evalúa?: Además de los contenidos de aprendizaje incluidos en los problemas con los que se trabaja; se debe de evaluar a lo que se refiera al ABP como el interpretar, analizar, evaluar problemas y explicar sus argumentos.
 - ¿Cómo se evalúa?: Es necesario de una variedad de procedimiento de evaluación que refleje los objetivos perseguidos en su totalidad.
 - ¿Quién evalúa?: Todos los miembros implicados. Por un parte, el docente, pero también los estudiantes y el grupo. El profesor evalúa de forma continua la participación en el grupo, la implicación en el trabajo de los problemas, el desarrollado y los resultados obtenidos de la tarea. El alumno, finalmente, lleva a cabo su propia autoevaluación de su aportación al trabajo del grupo, de su implicación y toma de responsabilidad; pero, también se realiza una coevaluación de los diferentes miembros del mismo grupo.

- El diseño de la problemática: escoger la situación problema sobre la que los alumnos tendrán que trabajar es necesario que sea relevante, lo suficientemente complejo y amplio para que suponga un reto a los estudiantes y puedan formularse preguntas y abordar la problemática con una visión de conjunto. En este trabajo, este aspecto es fundamental; ya que, dentro de la materia de Biología y Geología, en la cual se pueden tratar los contenidos de “Los impactos ambientales” y “El desarrollo Sostenible”; se puede trabajar el tratamiento de los problemas ambientales (en adelante PA) en el aula. Un recurso, señala Navarrete, (1996), que desde el punto de vista didáctico implica:
- Lograr que los alumnos tengan una vivencia de aprendizaje distinta de la tradicional lo que les permite acceder y experimentar nuevas estrategias, en la línea de la metodología investigativa y en coherencia con los presupuestos teóricos y principios didácticos que sirven de marco de referencia para el tratamiento de la Educación Ambiental.
 - El trabajo con PA es un buen recurso atractivo y motivante que permite conectar con el entorno ambiental próximo de los alumnos y mantener su interés durante todo el proceso. Permite dar un sentido lógico a todo el proceso de investigación, integrando de forma natural el conjunto de las actividades realizadas y los contenidos de todo tipo puestos en juego.
 - Los PA permiten aproximarnos a un conocimiento escolar que integra valores, procedimientos y conceptos de un grado cada vez mayor de generalidad.
 - La construcción del conocimiento que tiene lugar a partir del tratamiento de problemas se facilita en la medida en que el individuo trabaja con sistemas de ideas cada vez más coherentes, más organizados, más potentes para la comprensión e intervención.
 - La intervención y la decisión, no son acciones intelectuales asépticas, están cargadas de ideología, denotan opciones sobre sistemas valores y de pensamiento concretos. Conlleva implicaciones morales relacionadas con los problemas ambientales, ética ambientalista, juicios de valor, toma de decisiones propias y fundamentadas.
 - Usar los PA para movilizar ideas procedentes del ámbito ideológico, cotidiano y científico.
 - Tratar los PA como vertebradores del conocimiento cotidiano, el conocimiento ideológico y el conocimiento científico, a través de una metodología de integración y de investigación de base constructivista.
 - El contraste con otras fuentes de opinión facilita la reestructuración de las ideas y su evolución. Esta evolución implica progresar desde concepciones más simples a otras más complejas, al concebir puntos de vista diferentes de los demás, con sistemas de ideas igualmente en evolución, con las que interactúan como un conjunto dinámico de sistemas naturales, culturales y sociales.
 - Trabajar con problemas promueve el espíritu crítico, la autonomía, el respeto a la diversidad, la cooperación, la solidaridad y la acción transformadora. No son procesos ideológicamente neutros al aparecer naturalmente las relaciones entre ideologías y poder y entre estas y los procesos de utilización de los recursos.

Además de tener en cuenta todos estos aspectos de la APB, esta metodología se puede ver fortalecida al utilizar la herramienta de la cognición situada. Un aspecto que se explica en el siguiente apartado.

3.4. La cognición situada

La cognición situada o el aprendizaje situado o cognitivo es una perspectiva constructivista que plantea el hecho de que los conocimientos se vinculan con el tiempo y el lugar en que se construyen, a diferencia del aprendizaje general, en el cual, los conocimientos son internos, generales y transferibles (Papahiu, 2010). Con otras palabras, la cognición situada, se entiende como el aprendizaje de los cambios en las formas de comprensión y participación de los sujetos en una actividad conjunta (Díaz Barriga, 2003). Debe comprenderse como un proceso multidimensional de apropiación cultural, ya que se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción (Baquero, 2002).

Al ser una perspectiva constructivista, se tiene en cuenta que el sujeto participa activamente en la adquisición de conocimientos y la construcción de interpretaciones personales del mundo, lo que le permite generar conocimiento a partir de la interacción entre el alumno y el entorno donde se crea el conocimiento (Laso, 2018). Por lo que, la cognición situada es una herramienta que requiere que las actividades deban de ser los más realistas posibles al entorno del alumno, para que las interacciones y demás elementos del contexto, permitan que los alumnos encuentren un significado a lo que se aprende (Amaya Franky, 2009).

Según la cognición situada, el aprendizaje significativo logra construir significado, dar sentido a lo aprendido, y al entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas. Para ello, indica Díaz Barriga, (2003), es necesario que las actividades en el aula estimulen la propensión y capacidades de los estudiantes para razonar en escenarios auténticos (de la vida real). Una manera de fomentarlo es teniendo en cuenta dos dimensiones (Díaz Barriga, 2003):

- a) Relevancia cultural: Una instrucción que emplee ejemplos, ilustraciones, analogías, discusiones y demostraciones que sean relevantes a las culturas a las que pertenecen o esperan pertenecer los estudiantes.
- b) Actividad social: Una participación tutorada en un contexto social y colaborativo de solución de problemas, con ayuda de mediadores como la discusión en clase, el debate, el juego de roles y el descubrimiento guiado.

Según estas dos dimensiones se puede encontrar diferentes enfoques instruccionales que propician, posibilitando o no aprendizajes significativos, a través de la realización de prácticas educativas que pueden ser auténticas o sucedáneas, como se observa en la **Figura 1**.



Figura 1. Cognición situada. **Fuente:** (Díaz Barriga, 2003)

Para la propuesta de actuación de este trabajo se encontraría en el “*Aprendizaje in situ*”. Este enfoque se basa en el aprendizaje cognitivo, orientada a desarrollar habilidades y conocimientos propios del ámbito de estudio, y en la participación en la solución de problemas sociales pertenecientes al contexto del individuo. Se enfatiza la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales. Como indica Dewey, (1938): “*Toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia*” (p.22).

Por ello, el utilizar la herramienta de la cognición situada fortalece el aprendizaje basado en problemas, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje es mucho más eficaz cuanto mayor sea la conexión con el mundo real (Molina et al., 2006). El aprendizaje basado en la solución de problemas auténticos (aprendizaje in situ), se trata de introducir demostraciones de situaciones o simulaciones reales relacionadas con la aplicación o práctica de un ámbito de conocimiento o campos de práctica profesional (en el caso de la educación superior), en los que los estudiantes deben analizar la situación y elegir o construir varias soluciones factibles. Para algunos autores, incluye el aprendizaje a través del análisis y solución de casos, estrategias de simulación y juegos. De los cuales se alcanza los objetivos de: la mejora de retención y comprensión de conceptos, la aplicación e integración de conocimientos y motivación interna para aprender y desarrollar habilidades alto nivel (Díaz Barriga, 2003).

Además, esto complementa y ayuda a cumplir uno de los objetivos de la educación ambiental, el crear una sociedad donde las personas participen activamente en la solución y prevención de los problemas medioambientales desde ambos planos: local y global (Ministerio de Medio Ambiente, 1999). Desde el ABP y la cognición situada, se puede trabajar las problemáticas ambientales locales, reales, cercanas en el tiempo y el espacio de docentes y estudiantes, lo cual puede ser un potente recurso de enseñanza (Cuello, 2003) para poder capacitar a los estudiantes del análisis de los problema socioambientales, el debate de alternativas y en la toma de decisiones, individuales y colectivas, orientadas a su resolución; favoreciendo así, una la incorporación de nuevos valores pro-ambientales y fomentar una actitud crítica a la vez que constructiva (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y

Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

Aun así, el llevar al aula casos de problemáticas reales y cercanas al alumno puede ser un importante desafío en cuanto obstáculos didáctico y de gestión de la clase. Por ejemplo, el no disponer de material didáctico es una dificultad, ya que los libros de texto no contienen la información para hacer un análisis de un caso real y local, sino aspectos generales, conceptuales o de escalas regional y global (Zenobi, 2018).

Además, de contextualizar la actividad al entorno de los alumnos es necesario utilizar otra técnica metodológica donde los alumnos tengan las herramientas para reflejar sus ideas y las puedan llevar a cabo. Por ello, se eligió la técnica del “Design Thinking”, la cual se explica en el siguiente apartado.

3.5. Design Thinking

El Design Thinking (en adelante DT), a veces traducido como Pensamiento de diseño, es una técnica para fomentar la innovación para hacer frente a los problemas con nuevos enfoques creativos (Gaxiola, 2016). Otra definición más detallada según Arias-Flores, Jadán-Guerrero y Gómez-Luna (2019): “El DT es un proceso analítico y creativo que involucra a una persona o a un grupo de personas en oportunidades para la generación de ideas innovadoras y que toma como centro la perspectiva de los usuarios finales para experimentar, modelar y crear prototipos, recopilar comentarios y rediseñar” (p.86).

Por ello, el DT da la oportunidad a los alumnos de formar parte de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que solucionar un problema real y contextualizado a su entorno, y poder llevar las ideas de solución al mundo real en forma de prototipos, desde una manera simple y de forma colectiva; es sumamente poderoso y enriquecedor para los alumnos (Gaxiola, 2016).

Para llevarlo a cabo en el aula, se diferencian varias fases o pasos fundamentales con sus posibles técnicas/herramientas metodológicas, para ayudar a conducir el desarrollo desde la identificación de un reto hasta la búsqueda y la construcción de una solución (IDEO, 2012; Dinngo, 2021):

1. **Empatizar y comprender**: El aula debe ser un espacio lleno de empatía, en el que los estudiantes deben comprender los desafíos a los que se enfrentan antes de poder comenzar a generar ideas. El docente debe comprender los intereses y necesidades de los estudiantes. Las técnicas utilizadas para esta fase pueden ser: mapa de empatía, mindfulness, entrevista, rol-playing y moodboard.
2. **Definir el problema**: los alumnos deben de seleccionar la información realmente útil, debatir sobre ella y empezar así a conectar con posibles soluciones. Las técnicas más utilizadas para esta fase son: mapa de empatía, entrevista, rol-playing, storytelling, seis sombreros para pensar y heurísticas.
3. **Idear**: se comienza a diseñar prototipos que pueden ser válidos, y se elige el más adecuado. Aquí, la creatividad y la imaginación cobran vital importancia. Por ello, se pueden utilizar las siguientes técnicas: mindfulness, rol-playing, seis sombreros para pensar, lluvia de ideas, mapa mental, heurísticas, moodboard, dibujo en grupo, programación y software y SCAMPER.

4. **Prototipar:** en esta fase se lleva a la práctica la idea elegida y se comprueba si es de verdad eficaz; si no es así, se debe de buscar alternativas. Para ello se puede utilizar las siguientes técnicas: rol-playing, dibujo en grupo, infografía, programación y software y SCAMPER.
5. **Evaluar:** en la etapa final, los estudiantes deben conseguir que su solución funcione y que sea aceptada por otros. Por este motivo, se utilizan las siguientes técnicas: entrevista, rol-playing, mapa conceptual, rúbricas, y póster.

Todo ello, para conseguir que los alumnos sean los propios protagonistas de su propio aprendizaje a partir de la resolución de un problema real y cercano, con soluciones realistas. En este caso, con el objetivo de crear conciencia ambiental, el problema es sobre un problema medioambiental que les afecta a los alumnos. Todos los detalles de la propuesta diseñada para este trabajo, y en el que se fundamenta según en este marco teórico, se describe en el siguiente apartado.

4.DISEÑO DE LA PROPUESTA DE ACTUACIÓN

A continuación, se recogen aquellos apartados característicos necesarios para detallar cuáles son los puntos requeridos para el diseño de la intervención que se ha propuesto, teniendo en cuenta el objetivo de este TFM.

4.1. Presentación de la propuesta

La propuesta de actuación diseñada para este trabajo se trata de la creación y puesta en práctica de una UD llamada “*Naturaleza y Ser Humano*”, del que contiene el tema de los impactos del ser humano hacia la naturaleza (contenido perteneciente al Bloque 3 de “Ecología y medio ambiente” según la normativa de la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo), para los alumnos de 4º E.S.O. del I.E.S. Marqués de Lozoya (Cuéllar, Segovia), llevado a cabo durante el periodo de prácticas.

En concreto, la UD está diseñada para que los alumnos propongan soluciones ante un problema medioambiental cercano a su contexto, en este caso, se analizará la huella de carbono del centro educativo; a partir de los datos proporcionados sobre el consumo de energía, agua, papel, residuos y transporte, los alumnos calcularán la huella de carbono en cada área de consumo del centro, para posteriormente diseñar y llevar a cabo propuestas de actuación para poder reducirlo o compensarlo.

4.2. Marco legislativo de aplicación

Respecto al marco legislativo en el que se enmarca esta UD se basa en dos leyes principalmente:

- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

4.3. Contextualización

La UD está diseñada para los 19 alumnos del grupo B de 4º E.S.O del centro I.E.S. Marqués de Lozoya.

El centro se ubica en el municipio de Cuéllar, en el extremo norte de la provincia de Segovia, exactamente a unos 60 km de la capital segoviana. Cuéllar es uno de los municipios más importantes de la provincia, ya que cuenta con más 9.500 habitantes. Además de los alumnos de Cuéllar, reciben muchos más estudiantes de otras 30 localidades cercanas: Mata de Cuéllar, Arroyo de Cuéllar, Chañe, Vallelado, Hontalbilla, Cozuelos, Pinarejos, Sanchonuño, Narros de Cuéllar, Olombrada, Torrecilla del Pinar, Campaspero, Vitoria, Cogeces del Monte, Gomezserracín, San Cristóbal, Campo de Cuéllar, Fuentepiñel, Adrados, Lovingos, Frumales, Dehesa de Cuéllar, Escarabajosa de Cuéllar, Fuentes de Cuéllar, Moraleja de Cuéllar, Torrecárcela, Bahabón, Torregutiérrez, Chatún y Fuentesauco de Fuentidueña.

En los últimos años en estas localidades ha habido un aumento de la población inmigrante de diferentes orígenes, como de Rumania, Bulgaria, Marruecos... por lo que, en casi la mayoría de las aulas se puede encontrar con una gran diversidad de alumnos. También hay que tener en cuenta, que el centro se encuentra en una zona rural, donde muchas familias dependen del sector primario (agricultura, ganadería, agroforestal, etc.) y del terciario (pequeños negocios).

Otra de las características a destacar del entorno, son los parajes naturales como son: las riberas del río Cega, declaradas como Zona de Especial Conservación según la Red Natura 2000; el humedal de Espadañal como Zona de Especial Protección de Aves; y los extensos pinares que rodea la villa, llamado “Mar de pinares”, lugar donde se extraer recursos como la madera y la resina.

Respecto a las características del centro, es de titularidad pública, y ofrecen a cursar la Educación Secundaria (con opción a bilingüe) y Bachillerato en las modalidades de ciencias y humanidades a un total de 345 alumnos y con una plantilla de docentes y personal del centro en torno a unas 60 personas. Los recursos que dispone el centro son de una gran variedad de instalaciones para desarrollar diferentes actividades: 3 laboratorios (física, biología, y geología), 3 salas de informática, taller de tecnología, clases con ordenador y proyector, pabellón, cancha de baloncesto, pista de fútbol, biblioteca, merenderos y zonas ajardinadas. Es verdad, que este año debido a las circunstancias sanitarias por la pandemia del COVID-19, ciertas instalaciones han estado limitadas al uso de los alumnos. Una de ellas que podría haber sido un recurso para la realización de la UD, fue la sala de informática; aun así, utilizando otros recursos (portátiles y smartphones) se pudo realizar y desarrollar la parte digital de la UD.

Dentro de lo que es el contexto de trabajo de la propuesta fue necesario la colaboración de varias personas que forman parte del centro, como fue la directora, secretaria, bedel,...para proporcionar los datos de consumo de energía, agua, papel, residuos y

transporte; y de dar el permiso sobre la realización de diversas actividades fuera del aula, a pesar de las restricciones por la pandemia; ya que, los alumnos una vez analizado el problema de la huella de carbono del centro debían de proponer soluciones factibles dentro del propio centro.

Por último, el contexto del aula y de los alumnos se pudo conocer a fondo gracias al periodo de observación de las prácticas; en el cual, se observó diferentes características (**Tabla 3**), que luego se constató con la experiencia de mi tutora con el grupo.

Tabla 3. Las características del alumnado.

SEGÚN...	DESCRIPCIÓN
El género	10 chicas/ 9 chicos
La edad	La mayoría tienen 15 años. Algunos 16 años. No hay alumnos repetidores.
La nacionalidad	Un chico de origen rumano, y el resto de nacionalidad española.
La atención a la diversidad	No hay ningún alumno que requiera de medidas extraordinarias, pero eso no significa que se deba de tener en cuenta medidas ordinarias para ofrecer un clima positivo en el aula; y más cuando, hay una alumna aislada del resto de compañeros, y la mayoría de las ocasiones se observó diferentes grupillos y la ausencia de cohesión como grupo.
La situación socioeconómica	Aunque el centro se ubique en una villa, como es Cuéllar, la mayoría de los alumnos (74%) procede de municipios muy pequeños de la comarca. En general, las familias son de origen clase media, son familias tradicionales: las mujeres son amas de casa o/y trabajan en pequeños comercios; y los padres son agricultores/ganaderos. La mayoría tienen estudios básicos (E.S.O.) y alguno con títulos superiores (bachillerato/universitario/ciclos formativos).
El nivel cognitivo	Los alumnos están finalizando la etapa de la adolescencia. En esta etapa ocurren muchos cambios, sobre todo, a nivel cognitivo: <ul style="list-style-type: none"> – Realizar razonamientos más complejos – Capacidad para pensar en forma abstracta – Manejar varios conceptos al mismo tiempo e ingeniar las consecuencias futuras de sus acciones – Aprender a procesar problemas más complejos, desarrollar y someter teorías a prueba- – Razonar por inducción y deducción – Entender analogías – Saben lo que es lo correcto o lo incorrecto – Sus pensamientos y conductas egocéntricas pueden persuadirle a actuar con poca consideración al final.
La actitud	Los alumnos tienen una actitud positiva y con ganas de aprender, hasta a veces son muy perfeccionista y competitivos. El problema, como se mencionó en el apartado de la atención a la diversidad, no hay cohesión por parte del grupo. Por lo que a la hora de trabajar en grupo y cooperar es algo que no les gusta, prefieren trabajar más de forma individual.
Los conocimientos previos	Los conocimientos previos que tienen alumnos sobre este tema son muy básicos. Es verdad que por anteriores UD como fueron: los ecosistemas, los factores ambientales, la materia y la energía en los ecosistemas; se pudo mencionar algún impacto que realiza el ser humano hacia los ecosistemas, pero sin profundizar tanto como en el caso de esta UD.

4.4. Competencias

En esta UD los alumnos a partir de las actividades diseñadas permiten alcanzar el pleno desarrollo y aplicación de las 7 competencias básicas que se describen en el Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. En concreto, en esta UD se desarrollan las competencias según los descriptores establecidos para cada una de ellas (**Tabla 4**).

Tabla 4. Las competencias clave con sus correspondientes descriptores.

COMPETENCIAS	SIGLAS	DESCRIPTORES
Competencia en comunicación lingüística	CCL	<ul style="list-style-type: none"> – Elaboración de informes – Compresión de textos – Identificación de detalles y datos – Identificación de las ideas – Realización de una exposición oral – Escucha activa – Uso de vocabulario específico – Corrección ortográfica
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	CMCCT	<ul style="list-style-type: none"> – Interpretación de datos – Formulación de preguntas – Resolución de problemas
Competencia digital	CD	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de ordenadores – Uso de ficheros en red – Gestión de espacios de interacción – Uso de internet como fuente de información – Consulta de bases de datos – Representación de dibujos – Edición de imágenes.
Competencia en aprender a aprender	CAA	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de internet como fuente de información o consulta de bases de datos – Autocontrol de la atención – Formulación y resolución de problemas – Motivación por aprender – Organización del tiempo – Definición de objetivos y metas
Competencia sociales y cívicas	CSC	<ul style="list-style-type: none"> – Valoración y respeto del esfuerzo colectivo – Respeto a la profesora, compañeros y personal del instituto – Expresión de opiniones constructivas – Resolución de los conflictos que puedan surgir durante la actividad mediante el dialogo – Escucha activa – Realización de trabajos cooperativos en las actividades de clase

COMPETENCIAS	SIGLAS	DESCRIPTORES
Competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	CSIEE	<ul style="list-style-type: none"> – Búsqueda de alternativas – Toma de decisiones – Formulación y resolución de problemas – Adaptación a nuevos cambios – Iniciativa e interés por realizar el trabajo – Manifestación de autosuperación, perseverancia y actitud positiva – Adaptación a las propias posibilidades y limitaciones de las actividades – Valoración y respeto del esfuerzo colectivo
Competencia en conciencia y expresiones culturales	CCEC	<ul style="list-style-type: none"> – Respeto por las diferencias en el modo de expresarse – Uso de la fotografía para crear composiciones visuales – Fomento de la creatividad y originalidad

4.5. Objetivos

El objetivo general de esta UD es diseñar una propuesta de intervención utilizando la metodología de aprendizaje basado en problemas sobre la resolución de un problema socioambiental cercano al entorno del alumnado para que permita tener un aprendizaje significativo en los alumnos de 4º de la E.S.O. y promover su motivación con el fin de que reafirme una conciencia ambiental hacia la sociedad que le rodea.

Este objetivo se cumple gracias a que durante la UD se trabajan 7 objetivos didácticos (**Tabla 5**); los cuales, se tiene en cuenta, los diferentes niveles que dicta la Taxonomía de Bloom (en adelante TB) para tener un aprendizaje significativo: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear; y el tratamiento de todas las competencias claves de esta etapa educativa descritas en el anterior apartado.

Tabla 5. Objetivos didácticos de la UD “Naturaleza y Ser Humano”.

NIVEL TB	SIGLAS	OBJETIVOS
Recordar	O1	Identificar las actividades del ser humano dentro del centro educativo que causan un impacto en el medio ambiente para poder corregirlo o compensarlo.
Comprender	O2	Contrastar las diferentes actividades de consumo de agua, papel, energía, transporte y en la generación de residuos que se realizan en el centro para poder evaluar su huella de carbono.
Aplicar	O3	Resolver la problemática de la generación de gases de CO ₂ indirecta o directamente por las actividades del centro con diferentes propuestas de actuación para concienciar sobre la problemática al resto de personas del centro y para reducir el impacto hacia el medio ambiente.
Analizar	O4	Seleccionar las propuestas de actuación que sean factibles para poder realizarlo en el centro.
Evaluar	O5	Reflexionar sobre los resultados obtenidos para concienciar sobre la problemática de los gases de efectos invernadero tanto a nivel local como global.
Crear	O6	Proponer diferentes propuestas de actuación en el centro para reducir/compensar la huella de carbono.
	O7	Diseñar varios documentos (informe y póster) para recoger toda la información y comunicarlo al resto de personas del centro.

4.6. Contenidos

Respecto al contenido de la UD, según la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, los contenidos mínimos de la UD son los que aparecen en la **Tabla 6**, pertenecientes al Bloque 3 de “Ecología y medio ambiente”.

Tabla 6. Contenidos mínimos, criterio de evaluación y estándares de aprendizaje. **Fuente:** Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. La actividad humana y el medio ambiente.	1. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.	1.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, ... 1.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.
Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. Energías renovables y no renovables.	2. Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables	2.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.
Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.	3. Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. 4. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.	3.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos, valorando críticamente la recogida selectiva de los mismos. 4.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.

Para poder realizar un seguimiento del contenido de la UD durante las sesiones, en la **Tabla 7** se describe los contenidos propios de la UD, este entendido, como un conjunto de conocimientos científicos, habilidades, destrezas, actitudes y valores; todas ellas relacionadas con los objetivos establecidos.

Tabla 7. Los diferentes tipos de contenidos con sus correspondientes objetivos.

TIPO DE CONTENIDO	SIGLAS	CONTENIDO	OBJ.
Conceptuales	C1	-Los beneficios de los ecosistemas. -Los impactos del ser humano que producen una degradación ecológica en los ecosistemas. -Los impactos que se realizan en el centro en relación al consumo de agua, papel, energía, transporte y en la generación de residuos.	O1 O2
Procedimentales	C2	-Las diferentes actividades que se realizan en el centro y generan emisiones de gases de efecto invernadero. -Cada actividad realizada en el proyecto justificada en un informe y un póster.	O5 O7
Actitudinales	C3	-Los impactos realizados en el centro en relación con la emisión de gases de efecto invernadero y las diversas soluciones para poder reducirlos o compensarlo. -Las diversas propuestas de actuación llevadas a cabo en el centro.	O3 O4 O5 O6

También en la UD se han desarrollado otros tipos de contenidos que complementan la formación del alumnado, como son los contenidos transversales e interdisciplinares. Contenidos esenciales, y, sobre todo, en la asignatura de Biología y Geología, donde se debe concienciar y reflexionar sobre el futuro del planeta, el desarrollo sostenible y transmitir a los alumnos la necesidad de una de una reflexión crítica sobre estos temas.

En este caso, al ser un proyecto donde se contabiliza la cantidad de gases de efecto invernadero que emite directa o indirectamente las diferentes actividades realizadas en el centro, es una forma de acercar a los alumnos un problema medioambiental realista y global que influye en el cambio climático. Además, para llevar a cabo los cálculos y las propuestas de actuación se ha requerido de las habilidades y destrezas de otras materias como:

- **Matemáticas:** la capacidad de interpretar datos, graficas, etc., y la capacidad de resolución de problemas.
- **Química:** resolución de problemas, y la utilización de factores de conversión.
- **Informática:** utilización de ordenadores y programas del paquete Office y de edición de imágenes, y el uso de internet como fuente de información.
- **Lengua:** capacidad de expresión oral y escrito con un lenguaje preciso, capacidad de resumen y síntesis de conocimientos.
- **Arte:** edición de imágenes, creación de carteles y de pósters.

4.7. Metodología

Partiendo de los principios metodológicos de las metodologías activas que tiene en cuenta la personalización de las actividades, el fomento de la actitud proactiva de los alumnos, aprendizaje significativo, ... se ha llevado a cabo en las diferentes sesiones de la UD la aplicación de diversos métodos y técnicas activas al aula. Los principales métodos fueron:

- Clase magistral proactiva: en la primera sesión de la UD a partir de una clase magistral proactiva se explicó ciertos conocimientos conceptuales del temario, la forma en que se iba organizar las siguientes sesiones y la información necesaria para que los alumnos pudieran realizar el trabajo. En este caso, la clase, aunque fue magistral, tiene el objetivo de que el alumno no sea un mero receptor, sino que sea participativo y activo en su proceso de aprendizaje. Por consiguiente, durante la sesión la profesora atendió las preguntas, e inquietudes de los alumnos. Además, para que la clase fuera dinámica se utilizaron diferentes medios de apoyo, no solamente la pizarra, sino también una presentación *Power Point* ([Figura 8](#), [Anexo I](#)), y el libro de texto.
- Aprendizaje basado en problemas: como se describió en uno de los apartados del marco teórico, es la metodología principal de la UD. En este aspecto, el problema que se les presentó a los alumnos fue el cómo pueden reducir o compensar la huella de carbono que se genera en el centro debido a las diversas actividades de consumo de: agua, energía, residuos, papel y transporte; que de forma directa o indirecta emiten CO₂ a la atmosfera. Un reto motivante y contextualizado a su entorno próximo, del que en el momento que se les presento la problemática iniciaron un proceso de investigación que los llevo a buscar posibles soluciones a la situación planteada. Los alumnos para resolver el problema han de conseguir, además del aprendizaje de los contenidos que requiere la materia, ser capaces de elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, reconocer qué saben y qué deben aprender, comprender la importancia de trabajar cooperativamente y desarrollar habilidades de análisis y síntesis de información. Para ello, en cada sesión se les indicaba a los alumnos los diferentes pasos para dar con la solución del problema utilizando diferentes metodologías activas y técnicas como la asignación de roles, la organización en grupos reducidos, y la técnica de la lluvia de ideas, del Design Thinking. Respecto a los productos finales fueron varios: el diseño y la puesta en acción de propuestas de actuación para reducir/compensar la huella de carbono, la creación de un informe sobre todo el proceso del trabajo, y la creación y exposición de un póster.
- Aprendizaje por trabajo de cooperación: a diferencia del aprendizaje basado en el trabajo colaborativo, los grupos son muy reducidos y cada miembro del grupo tiene asignado un rol y/o unas funciones dentro del grupo para trabajar de forma coordinada para resolver la tarea y en profundizar en las habilidades del alumno. Para llevar a cabo esta metodología se realizaron diversas tareas que requerían la participación y el compromiso de todos los miembros, como es la resolución de los problemas que se

A la hora de adaptar estos métodos en el aula pueden existir cierta mezcla de ellos. La forma en la se aplicó en el aula fue a partir de la aplicación de las siguientes técnicas metodológicas:

- Design Thinking (DT): como se explicó en el marco teórico esta técnica innovadora tiene 5 fases para afrontar un reto. En este caso, para la resolución de la problemática planteada los alumnos, se utilizó en parte algunas de las fases del DT. En concreto, fueron las siguientes con sus correspondientes técnicas:
 - 3º Fase de idear: una vez que los alumnos han calculado la huella de carbono y conocen la problemática de cada área de trabajo (energía, agua, papel, residuos y transporte); es el momento en el que los estudiantes a partir de una lluvia de ideas (brainstorming) comienzan a proponer ideas para reducir/compensar la huella de carbono. Durante la lluvia de ideas, primero se aceptan todas las ideas sin tener límites (a próximamente 5-10 minutos); después, se discute aquellas propuestas que si se pueden realizar y se selecciona una o dos ideas para desarrollar y llevar a cabo.
 - 4º Fase de prototipar: en esta fase una vez diseñada la propuesta la llevan a la práctica. En este caso, se hizo diversas propuestas como son charlas para concienciar, encuestas, entrevistas, infografías, etc...
 - 5º Fase de evaluar: por último, los alumnos observan y reflexionan sobre su eficacia de sus propuestas y de todo el proceso del trabajo, a partir de diferentes rúbricas para evaluar el informe escrito, el póster y la auto y coevaluación del trabajo en grupo.
- Asignación de roles: Para realizar el trabajo de forma eficiente cada alumno se asignó un rol, o sea una función dentro del grupo. Los roles propuestos fueron los siguientes:
 - Secretario: anota el trabajo realizado, recuerda al resto del grupo sobre las tareas pendiente o los compromisos grupales e individuales, y comprueba que todos anoten y realicen la tarea.
 - Coordinador: motiva al equipo, dirige y coordina a los compañeros a conseguir los objetivos, y además comprueba que todos cumplen con su tarea.
 - Supervisor: supervisa de que todo lo que se hace del trabajo está de acuerdo con las instrucciones, controla el tiempo para realizar el trabajo, supervisa el nivel de ruido mientras se está realizando el trabajo en clase y custodio los materiales.
 - Portavoz: es la voz del grupo para la profesora y para el resto de los compañeros, pregunta las dudas del grupo a la profesora y las responde en nombre de todos los miembros del grupo.

Para que cada alumno recordara las funciones de su rol se le dio una tarjeta con toda información, como se observa en la siguiente **Figura**:



Figura 2. Las tarjetas Minions con toda la información del rol correspondiente.

- Trabajar en grupos reducidos: A través de las interacciones que ocurren durante los trabajos en equipo, los estudiantes aprenden a respetar y contrastar los diferentes puntos de vista que puedan surgir durante la elaboración del trabajo. Considerando que en el aula había un total de 19 alumnos las agrupaciones que se realizaron en las actividades fueron: 4 grupos de 4 alumnos y un grupo de 3 alumnos. Cada grupo era responsable de un área de trabajo (energía, agua, papel, residuos y transporte) para calcular la huella de carbono y de diseñar y aplicar las propuestas de actuación.

4.8. Temporalización

La realización de la UD fue durante el 2º trimestre del curso 2020-2021, durante el periodo de prácticas del máster. En total, la UD se desarrolló en 13 sesiones de 50 minutos cada una, de lunes a jueves, siendo el comienzo el 23 de febrero y la finalización el 16 de marzo (**Tabla 8**).

Tabla 8. Temporalización y secuenciación de las actividades de la UD.

MES	L	M	M	J
FEBRERO	22	23	24	25
				*Informe
	F.1 Explicación del trabajo		F.2 Tratamiento de los datos	
MARZO	1	2	3	4
				*Informe
	F.3 Idear las propuestas de actuación	F.3 Diseño y puesta en práctica de las propuestas		
	8	9	10	11
	F.3 Diseño y puesta en práctica de las propuestas			*Informe
	F.4 Creación del poster			
	15	16	17	18
	F. 4 Creación del poster	F.4 Exposición del póster		
	ÚLTIMO DÍA DE ENTREGA			

La organización de las sesiones se agrupó en diferentes fases:

- Fase 1: introducción de los contenidos conceptuales e introducción del proyecto (23 de febrero).
- Fase 2: tratamiento de los datos sobre el consumo de agua, papel, energía, transporte y en la generación de residuos. El primer día (24 de febrero) de esta fase calcularon cada grupo la huella de carbono y el segundo día (25 de febrero) buscaron comparaciones sencillas, por ejemplo: *la cantidad de CO₂ emitido por la generación de residuos equivale a 400 caballos*.
- Fase 3: creación de las propuestas de actuación. El primer día (1 de marzo) los alumnos a partir de una lluvia de ideas apuntaban las propuestas que pudieran servir para reducir/compensar la huella de carbono de la actividad que les correspondiera. A partir de esas ideas, eligieron las que eran factibles de realizar en el centro, de las cuales en el resto de los días (del 2 al 8 de marzo) las diseñaron y las llevaron a cabo.
- Fase 4: creación y exposición del póster. Una vez terminado las propuestas, los alumnos realizaron un póster con toda la información del desarrollo del trabajo (del 9 al 15 de marzo), para luego realizar una exposición de ello al resto de compañeros (16 de marzo). También, ese mismo día, era el último día para entregar, a través del aula virtual, el informe con todos los detalles del desarrollo de todas las actividades realizadas de toda la UD.

Mencionar que debido a las restricciones sanitarias por el COVID-19 el aula de informática no estaba disponible para su uso. Por lo que, el jueves era el único día que se podían disponer de portátiles en el aula. Los alumnos utilizaban este recurso para avanzar en el informe, o simplemente para tener acceso a Internet y a programas informáticos como *Power Point, Word, Excel, ...*

4.9. Actividades

En este apartado se describe las actividades que se realizarán durante las 13 sesiones de la UD, para conseguir los objetivos establecidos y la adquisición de las competencias al mismo tiempo. De cada actividad, menos en la actividad inicial y final, se describen los siguientes apartados: título, descripción, contenido, temporalización, objetivos, metodología, técnicas metodológicas, recursos, organización, desarrollo, material evaluable, instrumento de evaluación, y competencias.

Actividad inicial.

La actividad inicial de la UD se realizó en los 15 minutos iniciales de la primera sesión; en el cual, se realizó una breve presentación de la docente y de la propuesta diseñada para los alumnos de 4º E.S.O.: la creación de varias actividades utilizando metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas, para la resolución de un problema socioambiental cercano al entorno del alumnado, en concreto, la huella de carbono del centro en un año académico debido a la actividad de consumo de energía, agua, papel, residuos y transporte; para poder comprobar si habido una mejora de la conciencia ambiental de los alumnos a partir de aplicación de esas actividades.

Entonces, para demostrar la eficacia de las actividades y comprobar la mejora de la conciencia ambiental en los estudiantes, se empleó un cuestionario de conocimientos, actitudes y conciencia ambiental ([Anexo IV](#)) que posteriormente, en el apartado "[5. Resultados de la conciencia ambiental](#)", se analizará y se comparará los datos cuantitativamente tanto de la fase pretest y postest. Por ello, en esta actividad inicial después de la breve introducción de la docente y del proyecto, se realizó por primera vez el cuestionario de conocimientos, actitudes y conciencia ambiental (fase pretest).

Actividad 1º. Título: *Naturaleza y ser humano*

Después de la actividad inicial, comenzó la primera actividad de la UD (**Tabla 9**) se trató, sobre todo, los contenidos conceptuales del temario a partir de una clase magistral proactiva. Además, en esta presentación se enlazo los objetivos principales de las siguientes actividades y de los aspectos de organización dentro del aula. También se indicó cual serían los documentos necesarios (informe, propuestas de actuación y póster) para entregar al final de la UD y con qué instrumentos y sobre que aspecto se evaluaría todo el trabajo realizado por los estudiantes.

Tabla 9. Detalles de la actividad 1.

CONTENIDO		TEMPORALIZACIÓN	OBJETIVOS			
C1		1 sesión (35 min)	O1			
MÉTODO		TÉCNICA	RECURSOS			
-Clase magistral proactiva		-	Clase con ordenador y proyector			
			Presentación <i>Power Point</i> (Figura 8 , Anexo I)			
			Libro de texto de Biología y Geología de 4º E.S.O.			
AGRUPACIONES						
Individual						
DESARROLLO						
<p>Una vez realizada la actividad inicial, se comienza con la explicación de los contenidos conceptuales (20 minutos), utilizando como recurso de apoyo una presentación de <i>Power Point</i> (Figura 8, Anexo I) y el libro de texto. Durante la explicación, en ocasiones la docente debe indicar que definiciones del libro de texto deben de leer y subrayar; además, se les hace preguntas a los alumnos para que puedan reflexionar sobre el contenido que se les estaba explicando, mientras a la vez se muestran en la pantalla imágenes o textos relacionados con la pregunta en cuestión, por ejemplo: <i>¿Qué podemos obtener de los ecosistemas?</i>, <i>¿Qué actividades del ser humano hacen que se deteriore los ecosistemas?</i>, <i>¿Cómo podemos medir esos impactos?</i>, etc.; para que poco a poco vean la relación del ser humano y la naturaleza. Finalmente, en las últimas diapositivas se centran ya en la relación que existe entre, la actividad que puede hacer una persona dentro del centro educativo, por ejemplo, encender una luz; y un impacto global, como es el calentamiento global, debido a la huella de carbono que contribuye todos los días las personas que conforman el centro educativo.</p> <p>Una vez explicada esa relación, se da pie a explicar cómo los estudiantes serán los protagonistas de la generación de soluciones ante esa problemática (10 min.). Por lo que, se explica: objetivos, organización, temporización, recursos y evaluación de todo el proyecto. Como tarea, se les encarga a los alumnos que se lean los recursos proporcionados y la propia organización de los grupos y asignación de los roles para que en la próxima sesión este aspecto esté resuelto.</p> <p>Finalmente, en los últimos 5 minutos es el momento de la resolución de dudas que les haya surgido tanto del contenido, como del proyecto.</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE				INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN		
Participación y actitud				Diario del profesor (Tabla 22 , Anexo III)		
COMPETENCIAS						
CCL	CMCCT	CD	CAA	CSC	CSIEE	CCEC
X			X	X	X	X

Actividad 2º. Título: *Acercamiento de la problemática*

En esta segunda actividad trata, como indica el título, de acerca la problemática a los alumnos, pero ya desde una forma materializada. Con esto se quiere decir, que los alumnos ya tienen acceso a los datos reales de consumo agua, energía, papel y transporte, y la generación de residuos; para poder calcular la huella de carbono. El cómo se realizó esta actividad se encuentra explicado en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Detalles de la actividad 2.

CONTENIDO		TEMPORALIZACIÓN	OBJETIVOS			
C1, C2, C3		2 sesiones	O1, O2, O5, O7			
MÉTODO		TÉCNICA	RECURSOS			
-Aprendizaje basado en problemas -Aprendizaje basado en el trabajo cooperativo		-Design thinking -Asignación de roles -Organización en grupos reducidos	Calculadora			
			Ordenadores y smartphones por parte de los alumnos			
			Fichas con la información del consumo de agua, energía, papel y transporte, y la generación de residuos y el factor de emisión (Figuras 9-13, Anexo I)			
			Fichas con la información de los roles (Figura 2)			
AGRUPACIONES						
4 grupos de 4 alumnos y 1 grupo de 3 alumnos						
DESARROLLO						
<p>En la 1ª sesión de esta actividad, primero se formalizan los grupos (5 min.) con la asignación de: los roles, con la entrega de las tarjetas (Figura 2), y el área de trabajo (agua, energía, papel, transporte, o residuos). Posteriormente, se le entrega a cada grupo su correspondiente ficha con los datos de consumo y del factor de emisión para poder calcular la huella de carbono (Figuras 9-13, Anexo I). Antes de explicar a los alumnos como calcularlo, se les indica como deberán presentar todo el desarrollo del trabajo que se realizará durante las próximas sesiones (15 min.). Con esta explicación se aclara todos los apartados del informe, ya que una vez finalizada la UD cada grupo debe de entregar una copia a la docente. Una vez explicado este aspecto, se les enseña cómo deben calcular la huella de carbono a partir de los datos proporcionados (10 min). Para ello, en la pizarra se escribe la ecuación matemática que deben de utilizar: <i>Huella de carbono (Toneladas de CO₂) = Consumo de la actividad × Factor de emisión</i>; se les señala a los alumnos que el resultado final, la huella de carbono, al tener la unidad de masa en toneladas de CO₂, deben de tener cuidado respecto a las unidades que tienen el resto de los datos; ya que, en algunos casos deben de utilizar factores de conversión. El siguiente paso es dejar trabajar a los alumnos, mientras la docente está atenta para atender las dudas que surgen en cada grupo, hasta finalizar la sesión.</p> <p>En la siguiente sesión, se les explica (10 min.), antes de que los alumnos continúen con la tarea final de la anterior sesión; que una vez obtenido el dato de la cantidad de CO₂ que emite X actividad del centro, deben buscar equivalencias realistas sobre los resultados obtenidos, por ejemplo: “La cantidad de CO₂ emitido por la generación de residuos equivale a 400 caballos”. Además, al ser jueves los alumnos tienen acceso a los portátiles, por lo que pueden acceder a internet y a programas como <i>Word</i>, para ir realizando el informe. Al final de esta sesión, el portavoz de cada grupo sale a la pizarra para indicar los resultados obtenidos y los aspectos que le han parecido destacables anunciar al resto de compañeros (cada grupo 2-3 min.).</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE		INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN				
Participación y actitud		Diario del profesor (Tabla 22, Anexo III)				
Informe		Lista de control/Rúbrica (Tabla 18 y 19 , Anexo III)				
COMPETENCIAS						
CCL	CMCCT	CD	CAA	CSC	CSIEE	CCEC
X	X	X	X	X	X	X

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y

Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

Actividad 3º. Título: *La hora de actuar*

Una vez que los alumnos han calculado la huella de carbono y conocen la problemática de cada área de trabajo (energía, agua, papel, residuos y transporte), en esta actividad (**Tabla 11**) los estudiantes diseñan y llevan a cabo diferentes propuestas de actuación para intentar reducir/compensar la huella de carbono.

Tabla 11. Detalles de la actividad 3.

CONTENIDO		TEMPORALIZACIÓN	OBJETIVOS			
C1, C2, C3		5 sesiones	O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7			
MÉTODO		TÉCNICA	RECURSOS			
-Aprendizaje basado en problemas -Aprendizaje basado en el trabajo cooperativo		-Lluvia de ideas -Design Thinking -Asignación de roles -Organización en grupos reducidos	Ordenadores y smartphones por parte de los alumnos			
			Cada grupo necesita diferentes recursos, como cartulinas, papel, cajas de cartón o recursos digitales (presentación <i>Power Point</i>)			
AGRUPACIONES						
4 grupos de 4 alumnos y 1 grupo de 3 alumnos						
DESARROLLO						
<p>En la primera sesión de esta actividad se aplica por primera vez una de las técnicas del Design Thinking, en concreto, la fase de idear; por lo que, se les explica a los alumnos como se realiza una lluvia de ideas (5 min.): primero, el secretario apunta todas las ideas de todos los miembros del grupo (10 min.); después, se discute aquellas propuestas que si se pueden realizar y se selecciona una o dos para desarrollarla y llevarla a cabo (15 min.). En este último paso puede que surjan ideas de cómo llevarlo a la práctica; por tanto, es muy importante que los secretarios de los grupos apunten todo lo que se hable (20 min). En todo este proceso, la docente hace un seguimiento de todos los grupos, preguntándoles que ideas les han surgido, y si ven cuales eran las propuestas más factibles y el porqué; al mismo tiempo, se observa la participación y actitud de los alumnos.</p> <p>En las siguientes sesiones, los grupos continúan con el desarrollo de las propuestas elegidas, y una vez finalizado, pasan a la fase de prototipar. Esta fase, se trata de llevar a la práctica las propuestas. Durante esas sesiones, los grupos iban a diferentes ritmos: algunos estuvieron como 3 sesiones en la fase de idear, u otros después de 1-2 sesiones pasan a la fase de prototipar; por ello, la docente realiza un seguimiento adecuado para cada grupo, y actúa de la siguiente manera: en la fase de idear, la docente orienta según las características de cada grupo hacia las propuestas más factibles de realizar dentro del centro con los recursos disponibles, ya fuera para reducir y/o compensar la huella de carbono; una vez finalizada esa etapa, pasan a la fase de prototipar, en la cual antes de llevar a cabo la propuesta los grupos deben de presentar la propuesta a la docente para conocer todos los detalles, para, sobre todo, proporcionales los recursos necesarios: cartulinas, reserva de aula, portátiles...</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE		INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN				
Participación y actitud		Diario del profesor (Tabla 22 , Anexo III)				
Informe		Lista de control/Rúbrica (Tabla 18 y 19 , Anexo III)				
Propuesta de actuación		Rúbrica (Tabla 20 , Anexo III)				
COMPETENCIAS						
CCL	CMCCT	CD	CAA	CSC	CSIEE	CCEC
X	X	X	X	X	X	X

Actividad 4º. Título: *Comunicación del proyecto*

En esta última actividad (**Tabla 12**) los alumnos reúnen todos los aspectos del trabajo en diversos formatos, informe y póster, para comunicarlo al resto de compañeros, y miembros del centro; y también para ser evaluados por la docente y por los mismos integrantes del grupo de trabajo.

Tabla 12. Detalles de la actividad 4.

CONTENIDO		TEMPORALIZACIÓN	OBJETIVOS			
C1, C2, C3		5 sesiones	O5, O7			
MÉTODO		TÉCNICA	RECURSOS			
-Aprendizaje basado en problemas -Aprendizaje basado en el trabajo cooperativo		-Design Thinking -Asignación de roles -Organización en grupos reducidos	Ordenadores y smartphones por parte de los alumnos			
			Cartulinas, recortes, imágenes, rotuladores, pinturas, y tijeras			
			Rúbrica de autoevaluación y coevaluación.			
AGRUPACIONES						
4 grupos de 4 alumnos y 1 grupo de 3 alumnos						
DESARROLLO						
<p>En la primera clase de esta actividad se les explica (15 min.) a los alumnos los diferentes apartados que deben de incluir en el póster y los aspectos en que la docente se fijará a la hora de evaluarlo; también, la docente recalca la importancia de cómo en un póster es importante sintetizar la información y de mostrarla de una forma que visualmente sea atractiva para el lector. Por lo que, en esta sesión los alumnos hacen un boceto de cómo se organizaría la información en el póster, y así la docente puede orientarles.</p> <p>En la siguiente sesión se les proporciona los materiales necesarios (cartulinas, recortes, imágenes, rotuladores, pinturas, y tijeras) para realizar el póster (Figura 18, Anexo II). En esta sesión y en la siguientes, además de realizar el póster, deben de acabar el informe final de todo el trabajo. En este aspecto, los alumnos se organizan a su gusto; algunos se dividen el trabajo (2 miembros trabajando con el póster y los otros 2 con el informe) y otros lo hacen todo a la par. De cualquier modo, la docente les va orientando y recordando los aspectos en el que se va a fijar para evaluar cada uno de los productos finales.</p> <p>Ya en la última sesión, el coordinador de cada grupo debe de subir el informe final al aula virtual para ser evaluado por la docente en los próximos días. Además de eso, el portavoz y otro miembro (coordinador, supervisor o secretario) de cada grupo, presentan su póster al resto de compañeros de clase en una exposición de 5 minutos como máximo; y, seguidamente de una ronda de preguntas (máximo 5 min.). La docente en esta sesión está pendiente del tiempo de las exposiciones y la toma de palabra de los alumnos a la hora de preguntar sus dudas. Una vez finalizado las exposiciones, cada grupo cuelga sus pósters (10 min.), en uno de los pasillos del centro para que otros miembros del centro puedan ver el trabajo realizado (Figura 17 y 19, Anexo II). Por último, los alumnos rellenan la rúbrica para auto y co-evaluar la actitud y el trabajo en equipo durante todas las sesiones (5 min.).</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE		INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN				
Participación y actitud		Diario del profesor (Tabla 22 , Anexo III)				
Informe		Lista de control/Rúbrica(Tabla 18 y 19 , Anexo III)				
Propuesta de actuación		Rúbrica (Tabla 20 , Anexo III)				
Póster		Rúbrica (Tabla 21 , Anexo III)				
Autoevaluación y coevaluación		Rúbrica (Figura 35 , Anexo III)				
COMPETENCIAS						
CCL	CMCCT	CD	CAA	CSC	CSIEE	CCEC
X	X	X	X	X	X	X

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y

Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

Actividad final.

Para finalizar la UD en los últimos 10 minutos de la última sesión se realizó el mismo cuestionario de conocimientos, actitudes y conciencia ambiental, (fase postest), para evaluar si ha habido algún cambio respecto a la actitud y la conciencia ambiental de los alumnos una vez finalizada todas las actividades de la UD.

Además de ese cuestionario se pasó una encuesta de satisfacción y evaluación al docente ([Anexo II](#)) para valorar la opinión de los alumnos respecto a la propuesta creada.

4.10. Evaluación del aprendizaje

La evaluación tiene el objetivo de determinar en qué medida se están cumpliendo las metas propuestas asociadas a los aprendizajes que se espera que logren los alumnos.

Según los contenidos, los criterios y estándares de evaluación que establece la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo ([Tabla 6](#)), se diseñó los instrumentos de evaluación descritos en la **Tabla 13** y desarrollados cada uno en el [Anexo III](#). Estos instrumentos están adaptados al tiempo de observación, y también sobre la complejidad de cada una de las tareas; con el fin de conseguir una evaluación continua y objetiva en todas las sesiones de la UD.

Tabla 13. Sistema de evaluación de la unidad didáctica.

ACTIVIDADES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
Informe	-Si aparecen los contenidos mínimos en cada uno de los apartados de: introducción, método de cálculo, resultados, propuesta de actuación y conclusión. -Si mantiene la estructura del informe	Informe-Observación	Lista de control	30%
	-Construcción de párrafos -Elementos gráficos -Gramática y ortografía -Conclusiones -Apreciación global		Rúbrica	20%
Propuestas de actuación	-Mensaje -Audiencia -Creatividad -Puesta en práctica -Participación y organización grupal	Observación	Rúbrica	20%
Póster	-Estructura del póster -Aspectos gráficos de la presentación -Ortografía -Contenidos -Creatividad y originalidad		Rúbrica	15%
Participación y actitud	-Participación -Actitud		Diario del profesor	5%

ACTIVIDADES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	CRITERIO DE CALIFICACIÓN
Auto y coevaluación de los miembros del grupo	-Actitud -Trabajo en equipo -Roles y liderazgo -Participación -Uso del tiempo	Observación	Rúbrica	10%
Nivel de satisfacción	-Satisfacción -Valoración de los aspectos de la UD	Test	Encuesta	-
Evaluación del docente	-Desarrollo -Proceso -Evaluación			

4.11. Atención a la diversidad

En cualquier aula se encuentra una gran variedad de alumnos debido a las diferencias que existen en habilidades, destrezas, intereses, motivaciones, ritmo de aprendizaje y capacidades. Cada persona es un mundo diferente y, por ello, el papel del docente se trata de potenciar aquellas competencias que hacen al estudiante una persona equilibrada y con capacidad para ser el día mañana un ciudadano responsable y comprometido con la sociedad.

Por consiguiente, es importante llegar a todos los alumnos a alcanzar los objetivos y desarrollar las competencias establecidas en la UD. Para ello se han diseñado solamente medidas ordinarias debido a que en el aula no hay ningún alumno que requiera de medidas extraordinarias.

Las medidas ordinarias propuestas son las siguientes:

1. **Variedad de actividades**: utilizar diferentes métodos y técnicas metodológicas es fundamental para llegar a todos los alumnos, y, sobre todo, de realizar sesiones dinámicas y activas; como se describió en el apartado de "[4.9. Actividades](#)".
2. **Variedad de instrumentos de evaluación**: el optar por una evaluación continua donde se utilizan varios instrumentos de evaluación, y no una final; es una manera de que se evalúen varios aspectos del proceso de aprendizaje del estudiante, y no de una manera única y en un momento concreto, como es un examen.
3. **Grupos reducidos**: trabajar en grupos pequeños favorece la cooperación y la comunicación multidireccional entre los alumnos. Algo esencial para apoyarse unos a otros en sus dificultades.
4. **Asignación de roles**: cada alumno a partir de su autoconocimiento de sus habilidades y entre el acuerdo del resto de miembros del mismo grupo, se asignaron cada uno los 4 roles propuestos del trabajo: portavoz, secretario, coordinador, y controlador/supervisor.

4.12. Resultados

Los resultados de la UD se van a comentar de cada una de las actividades realizadas desde una interpretación de la docente, y sobre los resultados de la encuesta de satisfacción, que se encuentran en el [Anexo II](#);

- **Actividad 1:** en la primera actividad los alumnos no se mostraron tan receptivos y participativos, ya que, al introducir un nuevo temario por parte de una nueva profesora, puede que les resultara extraño y romper la rutina del día a día. Sin embargo, cuando se les explicó el proyecto que iban a realizar en grupo, y de que ellos iban a ser los protagonistas de todo el proceso de diseñar y llevar a la práctica propuestas para mejorar la situación ambiental del centro; es cuando mostraron motivación por realizarlo ([Figura 28](#)).
- **Actividad 2:** en esta actividad los alumnos como debían de calcular la huella de carbono, fue un momento donde tenía que realizar varios cálculos matemáticos. Los resultados de estos cálculos, en la mayoría de los casos, fue acertada; pero, es verdad que durante todo el proceso la docente tuvo que realizar varias explicaciones sobre ciertos conocimientos previos relacionadas con otras materias (matemáticas y química) para poder finalizar la actividad. Respecto, a que los alumnos les costo más realizar esta actividad, es un aspecto que luego en la encuesta de satisfacción ([Tabla 16](#)), indicaron que no les gusto mucho; aun así, los alumnos durante el desarrollo del ejercicio mostraron bastante interés por hacerlo bien.
- **Actividad 3:** la mayoría de los grupos en esta actividad mostraron una creatividad e innovación tanto en el diseño como en la puesta en práctica de las propuestas para reducir/compensar la huella de carbono. La verdad, es que los alumnos se involucraron en el proyecto y crearon propuestas que hacen que el centro sea mucho más sostenible. Ejemplo de ello, y que se puede observar en el [Anexo II](#) en las [Figuras 14, 15 y 16](#); fue la puesta en práctica de:
 - Las encuestas para saber el nivel de concienciación del resto de personas del centro.
 - Los carteles/infografía interactivos.
 - Las charlas para concienciar a los estudiantes y profesores.
 - Las entrevistas con el cuerpo directivo del centro para realizar cambios sobre el consumo energético del centro.
 - La creación de contenedores para reciclar papel.
 - La colocación de contenedores en el recreo para reciclar.
 - El cálculo el número de árboles necesarios para compensar la huella de carbono.

A pesar de que existía el límite de no tener un presupuesto para llevar a cabo las propuestas, como se comenta en el apartado de “[7. Limitaciones y prospectivas](#)”, los estudiantes se adaptaron muy bien de diseñar propuestas que fueran factibles en el centro utilizando los recursos mínimos y disponibles; por lo que, es un aspecto más a valorar por su creatividad y esfuerzo.

- Actividad 4: la realización del póster es cuando se observó mayor motivación por parte de los alumnos, además es una de las actividades más valoradas, según los resultados de la encuesta ([Tabla 15](#) y [Figura 28](#)). Esto también se reflejó porque la mayoría de los pósters fueron de sobresaliente por su calidad y dedicación, como se puede observar en las [Figuras 19-23](#). Respecto al informe final, a los alumnos les costó más a la hora de elaborarlo, tanto en la redacción como el reflejar los resultados de la huella de carbono en gráficas y en tablas. Este aspecto, como se indica en uno de los apartados de “[7. Limitaciones y prospectivas](#)”, se tuvo que realizar varias explicaciones a los estudiantes de cómo utilizar los programas informáticos de *Word* y el *Excel*. No obstante, la mayoría de los grupos hicieron un gran trabajo. Un ejemplo de ello, se puede observar a partir de este enlace: <https://view.genial.ly/60379033d717960d1a08a10d/interactive-content-el-uso-del-agua>
- Actividad inicial y final: respecto a estas actividades no hubo ningún problema por parte de los alumnos, todo lo contrario, siempre se mostraron receptivos para realizarlas.

Respecto a otros resultados de la encuesta de satisfacción destacables ([Anexo II](#)), se pudo concluir que ha sido una actividad donde los alumnos les ha: gustado, ya que el 47% valoró el proyecto con un 10; disfrutado, el 84% de los alumnos lo avalan; y, que sienten que han aprendido durante todo el proceso del proyecto, el 84,2% lo confirman.

Por último, en la [encuesta sobre la labor de la docente](#), el 79% de los alumnos indicaron de que estaban “Muy satisfecho” la labor. La mayoría de los aspectos evaluados son muy positivos; menos en uno, en el cual el 26% de los alumnos lo valoraron como “Insatisfecho” y “Poco satisfecho” los materiales utilizados y/o recomendados para realizar la actividad (bibliografía, material en Campus Virtual, etc.). Este aspecto se comentará en el apartado “[7. Limitaciones y prospectivas](#)”.

5. RESULTADOS DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL

En este punto de la memoria y en el [Anexo IV](#), se presentan los resultados obtenidos de la encuesta de conocimientos, actitudes y conciencia ambiental, comparando a nivel de porcentaje de los distintos datos recogidos en momentos diferentes (pretest y postest); con el fin de evaluar los cambios producidos en la muestra, como consecuencia de la intervención educativa diseñada y llevada a cabo al aula.

Gracias a este tipo de intervención se ha conseguido mejorar la conciencia ambiental de los alumnos; como se puede observar en la **Figura 3**, antes de realizar la actividad los alumnos ya mostraban una preocupación por el medio ambiente, el 89,5% lo considera como preocupante; y una vez finalizada la actividad, se consigue casi el 100% de los alumnos, tan solo un alumno lo consideró como “Poco preocupante”.

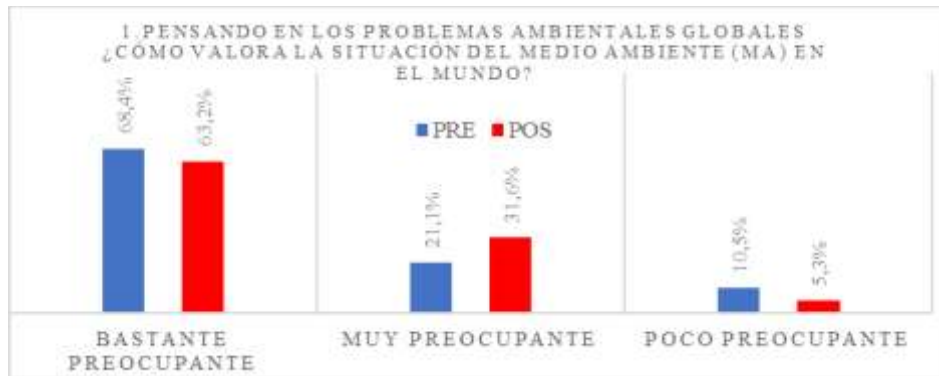


Figura 3. Pregunta 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.

Igualmente, este fenómeno se observó en la pregunta 3 (Figura 4), donde los alumnos en casi todas las respuestas de la fase pretest mostraban preocupación, y un porcentaje muy bajo (en torno al 5%) de mostrar poca preocupación, sobre ciertos problemas medioambientales; mientras que, en la fase de postest hay grandes cambios con el aumento de “Bastante preocupante” a “Muy preocupante”, y en algunos casi de disminuir o eliminar la parte de “Poco preocupante”. Este fenómeno se da más, sobre todo, en problemas que tienen relación con la huella de carbono como es la contaminación atmosférica, disminución de capa de ozono, el cambio climático y calentamiento global.

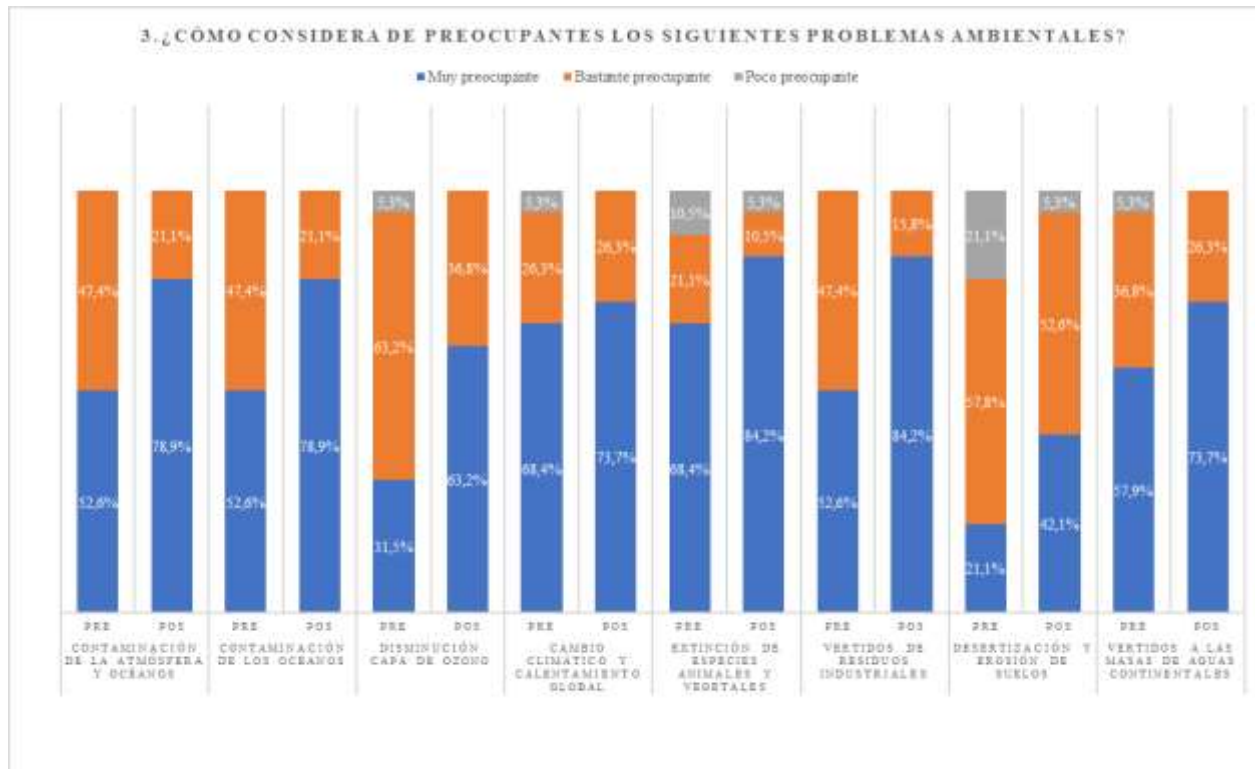


Figura 4. Pregunta 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.

También se observa una mayor concienciación (**Figura 5**) sobre la relación que tiene el ser humano con la naturaleza respecto a los impactos que realiza a esta. Ejemplos de ello: los alumnos valoraron “Muy de acuerdo” con 26,3%, y después de la intervención con 57,9% el hecho de que los humanos interfieren sobre la naturaleza a menudo con consecuencias desastrosas; y sobre el equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácilmente de alterable, se produce un aumento del doble (de 31,6% a 63,1%) en la categoría de “Muy de acuerdo”.

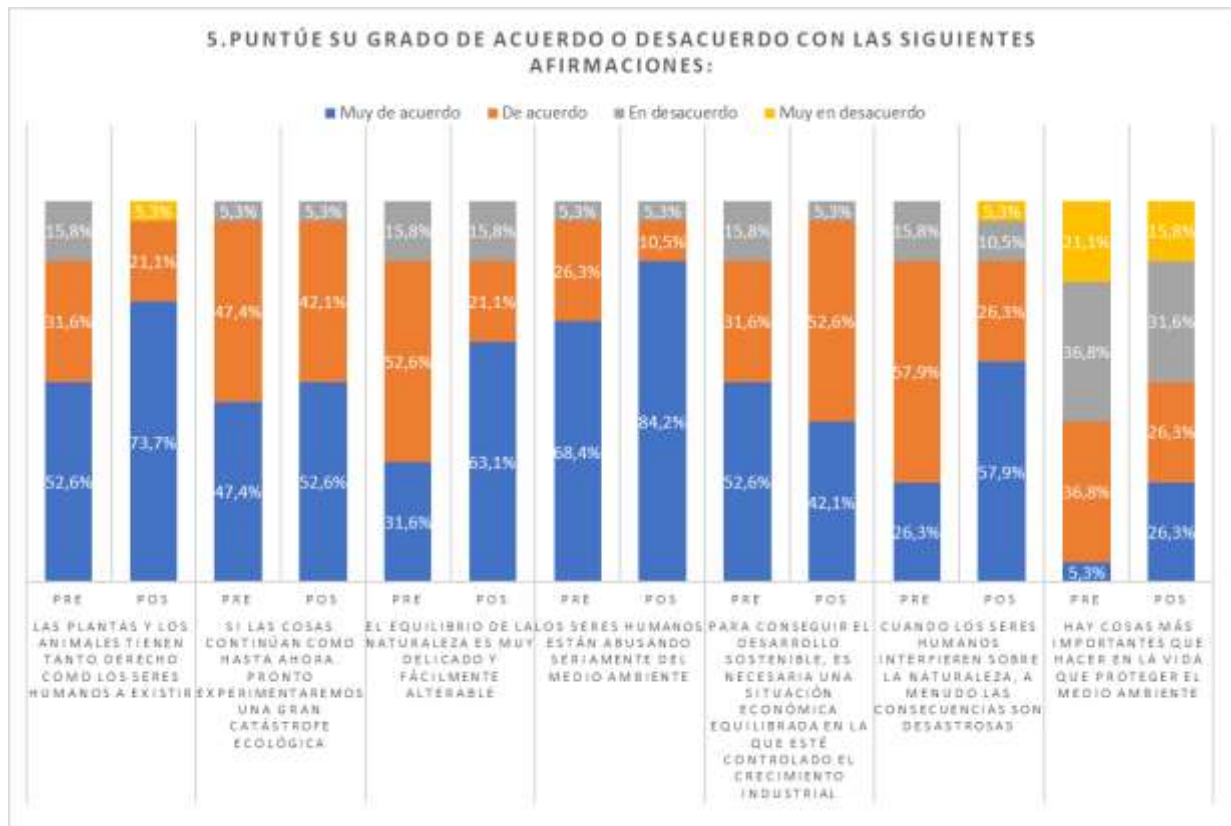


Figura 5. Pregunta 5 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En la **Figura 6**, se centra en que tipo de actividades estarían dispuestos a realizar los alumnos para mejorar la situación ambiental. En todas hay una diferencia del pretest al postest, reduciendo el porcentaje de “No lo hago, pero lo haría” y aumentando en los niveles que indican que si lo harían. Mencionar que en el caso de escoger una asignatura que traten la temática ambiental se observa un aumento de la categoría de “No lo hago ni lo haría”; no obstante, es importante reconocer que una gran mayoría de los alumnos reconocen que lo harían (de 26.3%, a un 47.4%).

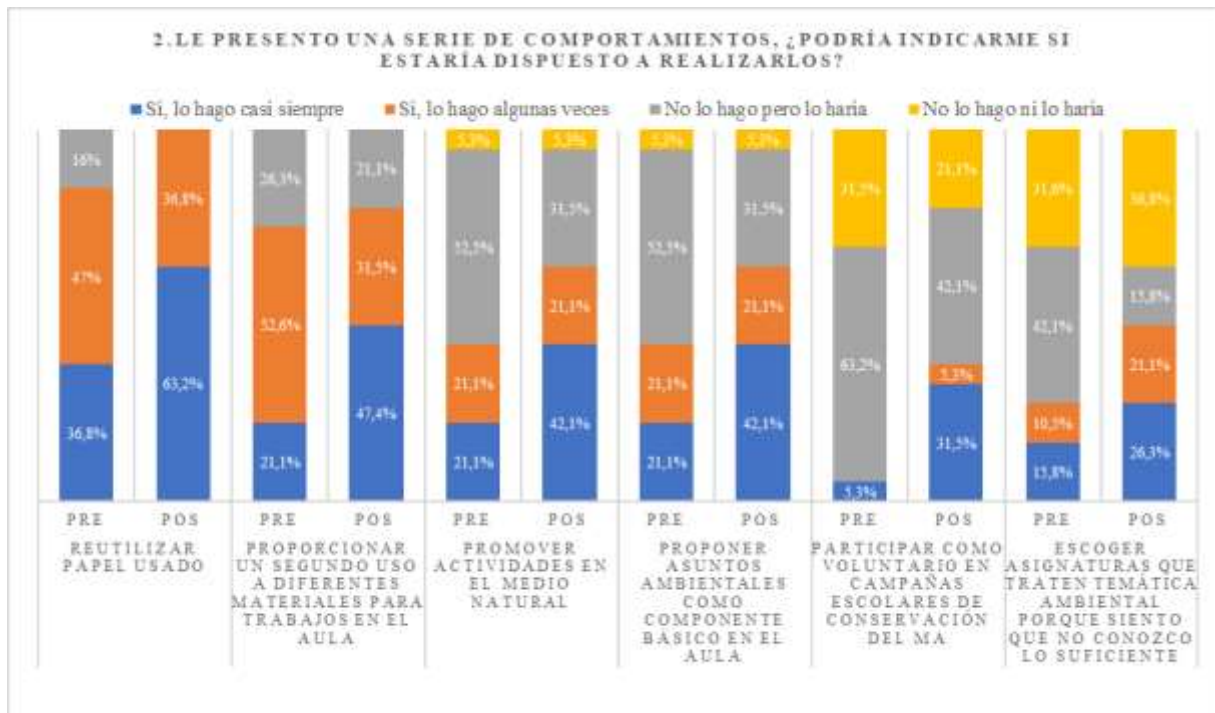


Figura 6. Pregunta 2 de concienciación, conocimientos y actitudes.

También es importante mencionar que gracias a la intervención los alumnos aumentaron su nivel de conocimientos ambientales (**Figura 7**); ya que, ningún estudiante considero como “Bajo” su nivel después de la intervención; y, además, aumento el nivel de “Muy alto” (de 0 a 5,3%) y de “Alto” (de 10,5% a 36,8%).

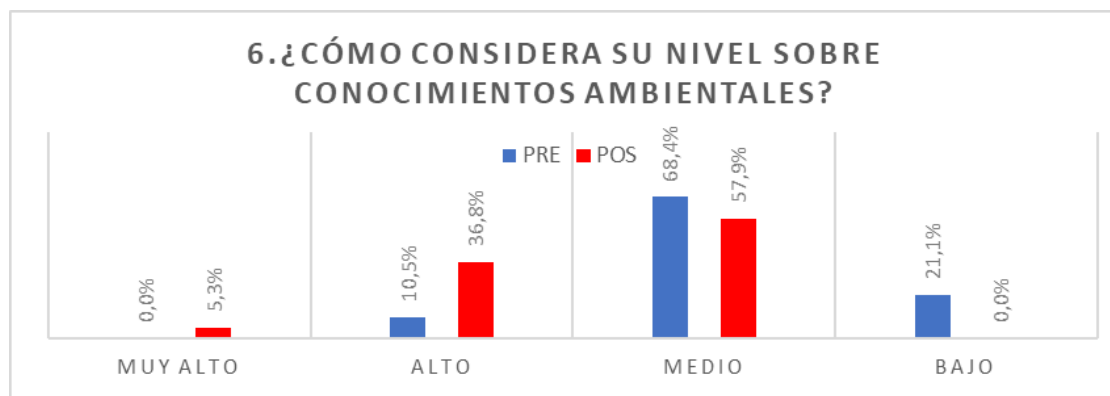


Figura 7. Pregunta 6 de concienciación, conocimientos y actitudes.

Respecto al resto de preguntas del cuestionario (**Figuras 36-40, Anexo IV**) no se obtuvieron grandes resultados que destacar.

6. CONCLUSIONES

Con este trabajo se ha pretendido dar una perspectiva diferente sobre como enfocar las clases de secundaria cumpliendo el currículo establecido, y a la vez conseguir un cambio tanto en la actitud y concienciación ambiental de los alumnos. Es importante que cada vez en las aulas se implemente como un objetivo principal el integrar la conciencia ambiental; ya que los centros educativos, son los lugares, en el que la mayoría de las personas reciben buena parte de su formación académica e integral, y además donde se tiene una elevada responsabilidad en el desarrollo de actitudes, valores y conocimientos, y, en particular, con el cuidado y el respeto al medio ambiente. Esto, enseñar la relación del ser humano con el mundo en el que vivimos, es esencial para que en las futuras generaciones tomen una actitud proactiva ante lo presentes y futuros problemas medioambientales.

Para ello, es fundamental introducir metodologías activas e innovadoras para conseguir que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje. Actualmente, hay una ausencia general sobre ese tipo de metodologías en las aulas de secundaria; por ello, con este trabajo se ha tratado de dar una visión real de como implementar una propuesta de aplicación práctica, siguiendo la metodología basada en problemas, para una finalidad como es la de mejorar la conciencia ambiental de los estudiantes.

Este objetivo principal, la mejoría de la concienciación y las actitudes de los alumnos, se comprobó que se alcanzó con creces con la comparativa de los resultados obtenidos en la fase pretest y postest (**5. Resultados de la conciencia ambiental**).

Respecto a los objetivos específicos, el primer objetivo, de revisar el currículo oficial de 4º E.S.O. permitió diseñar las diversas actividades de la unidad didáctica en función de ese currículo y los contenidos claves que en él se describen para cumplir la obligatoriedad que se describe en la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo. Sobre el segundo objetivo específico, el entender el concepto de conciencia ambiental, fue fundamental de estudiar (**3.1. La conciencia ambiental**) para poder implementarlo en el aula. Esto fue posible, gracias a que se cumplió el tercer y cuarto objetivo, el estudio y aplicación de metodologías y técnicas activas como es el aprendizaje basado en problemas (**3.3. El aprendizaje basado en problemas**) y la cognición situada (**3.4. La cognición situada**). Herramientas pedagógicas que ayudan a alcanzar un aprendizaje significativo por parte del alumno al tratar de enfrentarse a un problema real y contextualizado al entorno del alumno. En este caso, y en relación con el último objetivo específico, de diseñar una propuesta factible e integrando la conciencia ambiental en el aula; fue la creación y puesta en práctica de la unidad didáctica “**Naturaleza y ser humano**” (**4.9. Actividades**). Una propuesta donde se incluye varias actividades para diseñar y poner en práctica varias soluciones ante la problemática de la huella de carbono que generan ciertas actividades (consumo de energía, agua, papel, residuos y transporte) del centro educativo.

En conclusión, se han cumplido y alcanzado todos los objetivos y a la vez se ha conseguido implementarlo en el aula. Este trabajo además tiene un reconocimiento de añadir, por los buenos resultados observados en la mejoría de la conciencia ambiental; y, sobre todo, de conocer que para los alumnos esta propuesta es donde pudieron disfrutar y aprender sobre su entorno, sus compañeros, sus habilidades, y concretamente, sobre la capacidad de adquirir conciencia, actitudes y valores para participar en la búsqueda de la solución a los problemas, en especial, medioambientales, para el día de mañana crear un mundo mejor.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

Una vez expuestas las conclusiones y a la vista del satisfactorio resultado obtenido tras el desarrollo de la propuesta, es sabido que siempre aparecen ciertas carencias:

1. Recursos adicionales: respecto a este aspecto la escasa documentación sobre como calcular la huella de carbono de un centro educativo, fue un impedimento, ya que no se encontró referencias de fácil manejo, para que los alumnos tuvieran como una guía/referente. Aun si, se proporcionó documentación, pero con un carácter más técnico, del que si se hubiera explicado detalladamente a los alumnos lo hubieran entendido mucho mejor a la hora de estudiar y analizar su caso.
2. Presupuesto: el no tener definido un presupuesto para realizar las actividades, fue un factor limitante; ya que, muchas de las propuestas que diseñaban los alumnos, requería su puesta en práctica de un esfuerzo económico mayor. Por ejemplo, para compensar la huella de carbono es necesario la plantación de árboles. Una solución a esto sería que con mayor antelación definir un presupuesto por parte del departamento de Biología y Geología.
3. Conocimientos y capacidades previos: sobre otras materias como matemáticas, química, e informática. La falta de información sobre los conocimientos y capacidades de los alumnos sobre esas materias, influyó en el seguimiento y desarrollo de ciertas actividades; como fue el cálculo de la huella de carbono, en el que se observó complicaciones a la hora de la resolución de problemas matemáticos, y la utilización de factores de conversión; también, sobre el tratamiento de los datos, como fue la representación en gráficas y tablas a partir de programas informáticos, y sobre la propia interpretación de los datos una vez tratados. Si se hubiera conocido previamente el nivel de conocimientos del aula sobre esas materias, se podría haber adaptado las actividades a ser más sencillas. Para ello, se debería haber de conocido con antelación su nivel con una prueba escrita, o simplemente comentándolo con otros profesores de las diferentes materias cual es el nivel de la clase. Otra solución, podría haber sido el haber dedicado más tiempo en el aula, para explicar con mayor detalle todas las complicaciones que se iban encontrando en el desarrollo de las actividades.

Se debe de recordar que este trabajo se desarrolló durante las prácticas del máster, por lo que estas carencias en mayor medida son debido a la falta de experiencia por parte de la docente, y por la falta de tiempo a la hora de organizar las sesiones previamente al comienzo de la unidad didáctica, ya que la fase observación es bastante corta. Aun así, se obtuvo grandes resultados como se ha descrito en el apartado de las conclusiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaya Franky, G. (2009). Potencialidades pedagógicas de los entornos de simulación, desde la perspectiva de la cognición situada. *TEA*, 25, 62–71.
- Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, J., & Gómez-Luna, L. (2019). Innovación Educativa en el aula mediante design thinking y game thinking. *Hamut' Ay*, 6(1), 82–95. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1617>
- Arpí Miró, C., Àvila, P., Baraldés i Capdevila, M., Benito Mundet, H., Gutiérrez del Moral, M. J., Orts Alís, M., Rigall i Torrent, R., & Rostán Sánchez, C. (2012). El ABP: origen, modelos y técnicas afines. *Aula de Innovacion Educativa*, 216, 14–18.
- Ausubel, D., & Novak, H. (1983). Teoria Del Aprendizaje Significativo. *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo*, 1–10.
- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional. *Perfiles Educativos*, 24(97–98), 57–75.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods. *Medical Education*, 20, 481–486.
- Branda, L. A. (2009). El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a res popularis. *Educación Médica*, 12(1), 11–23.
- Calderón Tito, R., Sumarán Herrera, R. N., Chumpitaz Panta, J. L., & Campos Salazar, J. P. (2015). Justificación y orientación general del tratamiento de la educación ambiental en la Educación Secundaria. *E Ducción a Mbiental*, 215.
- Calvo, S., & Guitérrez, J. (2012). *El espejismo de la educación ambiental* (Ediciones).
- Chuliá, E. (1995). La conciencia medioambiental de los españoles en los noventa. *Analistas Socio-Políticos*, 12.
- Cigna. (2021). *Etapas del desarrollo de los 15 a los 18 años de edad*. <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/etapas-del-desarrollo-de-los-15-a-los-18-aos-de-abo8898>
- Claus, J. y Ogden, C. (1999). An empowering, transformative approach to service. *Service Learning for Youth Empowerment and Social Change*, 69.94.
- CONAMA. (2016). La respuesta es verde. *Congreso Nacional Del Medio Ambiente*.
- Consejería de Educación Castilla y León. (2015). Orden EDU/362/2015. Establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86(8 de mayo de 2015), 17975–17979. <http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-362-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan.ficheros/549394-BOCYL-D-08052015-4.pdf>
- Cuello, A. (2003). Problemas Ambientales Y Educación Ambiental En La Escuela.

Centro Nacional de Educación Ambiental, 24.

- Dewey, J. (1938). Experience & Education. In *Experience & Education*.
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2).
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Dinngo. (2021). *Design thinking en Español*.
<https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- Gamero, C. O. R. S. R. S. A. P. N. (2009). Cambio Climático : Percepciones Y. *PrismaSocial*, 2, 1–23.
- Gaxiola, J. (2016). Aprendizaje basado en Design Thinking. *Academia.Edu*, 3.
https://www.academia.edu/attachments/38767590/download_file?st=MTUzNDIxMjk1MywyMDAuMTIwLjIzNS4xNjUsNDkwOTQzOTU%3D&s=profile
- González Gaudiano, É. J., Meira Cartea, P., & Pérez, J. G. (2020). ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 843–872.
- IDEO. (2012). Design Thinking para Educadores. *Research Technology Management*, 55(3), 10–14.
http://proxy.lib.chalmers.se/login?url=http://search.proquest.com/docview/1017895763?accountid=10041%5Cnhttp://link.lib.chalmers.se/link.php?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=unknown&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&atitle=Design+T
- Irurtia Korta, A. (2012). *Conciencia Ambiental en la Educación Secundaria: hacia una Nueva Percepción*. 36. https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/14972/70261_IrurtiaKorta%2CAmaia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Izco, E. (2007). Los adolescentes como consumidores. In *Los adolescentes en la planificación de medios. Segmentación y conocimiento del target*.
[http://www.injuve.es/sites/default/files/3 - los adolescentes como consumidores.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/3_-_los_adolescentes_como_consumidores.pdf)
- Laso Salvador, S.; Ruiz Pastrana, M.; Marbán, J. M. (2019). Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial. *Revista Eureka*, 16(2), 2501–2521.
<https://doi.org/10.25267/Rev>
- Laso Salvador, S. (2018). *La Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria: Diseño de una propuesta didáctica mediante la aplicación de herramientas metacognitivas*.
- Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophía*, 2(21), 209.
<https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.09>

- Ministerio de Medio Ambiente. (1999). Libro Blanco de la Educación Ambiental en España. In *Comisión Temática de Educación Ambiental* (Vol. 53, Issue 9).
- Molina, M., Tamayo, B., & Dolores, M. (2006). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Competencias del profesional de la salud. *Innovación Educativa*, 6(35), 1–12.
- Moscoso Casallas, M. A., & Garzón Guerrero, V. A. (2017). La pedagogía: el complemento estratégico de la educación ambiental. *Praxis Pedagógica*, 17(20), 103–122. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.17.20.2017.103-122>
- Naciones Unidas. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible*. La Agenda Para El Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Navarrete, A. (1996). El trabajo con problemas ambientales próximo: una estrategia idónea para acceder a la metodología investigativa en educación ambiental. *Memoria Máster*.
- Papahiu, P. C. (2010). Psicología educative. In *Perfiles Educativos* (Vol. 32, Issue 130).
- Portoles, J. J. S., Lopez, V. S., & Lopez, A. G. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 186(25), 177–186.
- Prada Rodríguez, E. A. (2013). Conciencia, Concientización Y Educación Ambiental: Conceptos Y Relaciones. *Revista Temas*, 0(7). <https://doi.org/10.15332/rt.v0i7.585>
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173–196.
- Prieto Martín, A., Barbarroja Escudero, J., Reyes, E., Monserrat Sanz, J., & Díaz Martín, D. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4 es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Un Nuevo Modelo de Aprendizaje Basado En Problemas, El ABP 4x4, Es Eficaz Para Desarrollar Competencias Profesionales Valiosas En Asignaturas Con Más de 100 Alumnos*, 87(87), 171–194.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje Significativo Y Constructivismo. *Temas Para La Educación, Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza*, 1–8. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf%0Ahttp://www.fe.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd4981.pdf>
- Sauvé, L. (2006). La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41, 83–101. <https://doi.org/10.35362/rie410773>
- Sauvé, L. (2016). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de Las Ciencias*, 28(March), 5–18.

Subsecretaría de Ecología. (2011). *Curso: Educación Ambiental para docentes en servicio*.

UNESCO. (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*.

UNESCO. (2021). *UNESCO. Hacer Efectivos Los Derechos de Los Niños Mediante La Educación Relativa Al Medio Ambiente*. <https://es.unesco.org/news/hacer-efectivos-derechos-ninos-mediante-educacion-relativa-al-medio-ambiente>

Universidad Politécnica de Madrid. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. *Aprendizaje Cooperativo*, 14.

Villodres Mateo, L. (2010). Origen y desarrollo de las Competencias Básicas en Educación Primaria. *Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza*, 1–17.

Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. *El Aprendizaje Basado En Problemas En La Enseñanza Universitaria*, 9–32.

Zenobi, V. (2018). La enseñanza y la indagación con casos. Lo real y lo local. *Foro Internacional de Enseñanza de Ciencias y Tecnologías*.


ANEXOS

ANEXO I. RECURSOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Presentación *Power point* para explicar los contenidos conceptuales y una breve explicación de cómo se iba realiza el proyecto de calcular la huella de carbono del centro:




¿QUÉ IMPACTOS EXISTEN?



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO


¿QUÉ IMPACTOS EXISTEN?



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO


¿QUÉ ES UN IMPACTO?

La resiliencia del ecosistema se puede interpretar como las características físicas de la cubierta vegetal: anchura, tipo, porcentaje y trazado.



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO


¿CÓMO SABEMOS SI UN ECOSISTEMA ESTÁ SALVO?



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO

¿CÓMO LOS VAMOS HACER?


Huella de carbono, Dato de la actividad, Factor de emisión



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO


¿CUÁL ES NUESTRA HUELLA DE CARBONO?

Se realizan varias actividades



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO


¿CÓMO EVALUAMOS NUESTRO IMPACTO HACIA LOS ECOSISTEMAS?



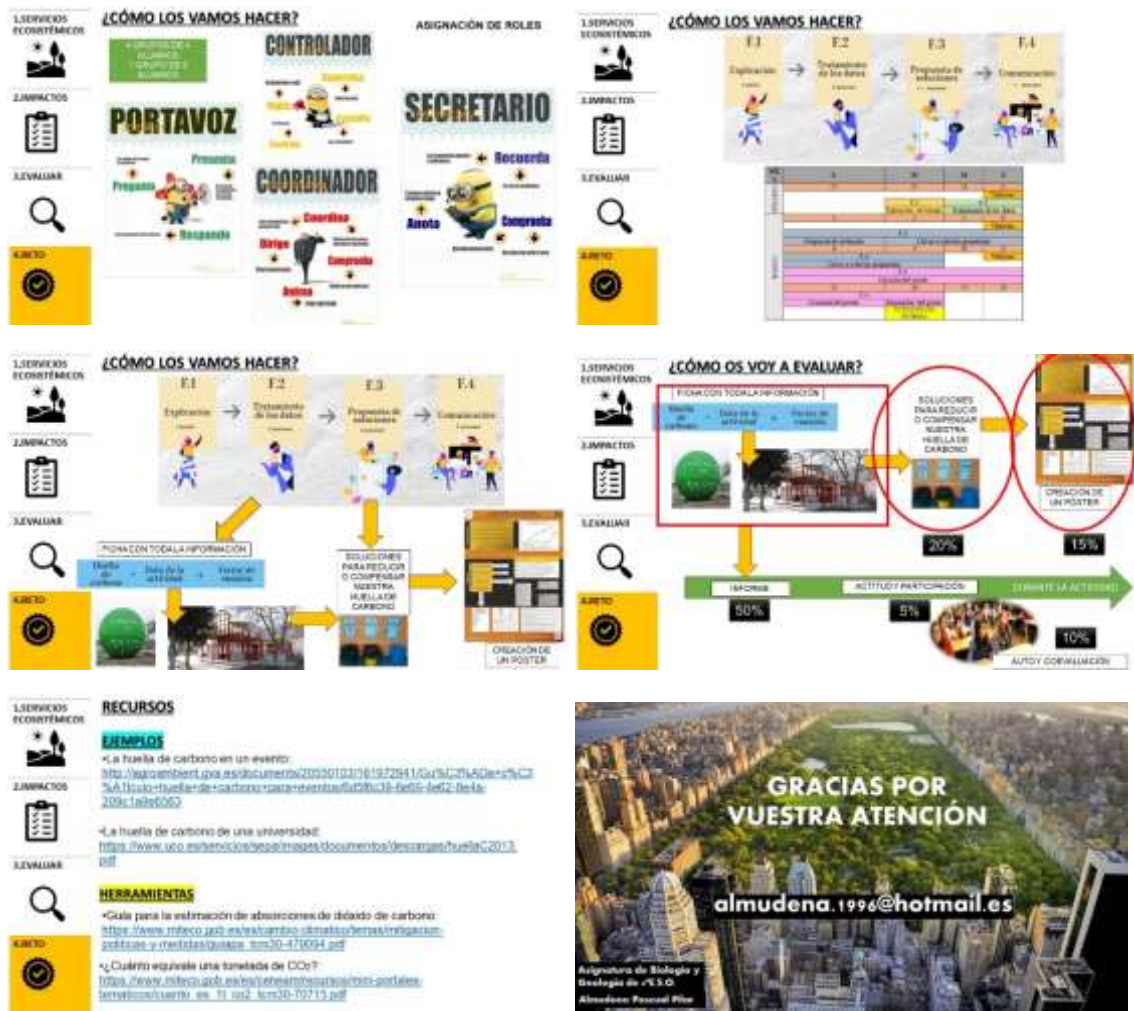
1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO

La huella de carbono es un término usado para describir la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que son liberados a la atmósfera directa o indirectamente como consecuencia de una actividad determinada.

¿CÓMO EVALUAMOS NUESTRO IMPACTO HACIA LOS ECOSISTEMAS?



1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
2. IMPACTOS
3. EVALUAR
4. RETO



ASIGNACIÓN DE ROLES

¿CÓMO LOS VAMOS HACER?

SECRETARIO
Recuerda
Anota
Comprueba

¿CÓMO OS VOY A EVALUAR?

IMPORTE	ACTITUD PARTICIPATIVA	DEBATE LA ACTUACIÓN
50%	5%	15%

RECURSOS

EJEMPLOS

- «La huella de carbono en un evento»
<http://www.ambient.es/documentos/20050103/61872541164/GCNADe+GC%2A11cdo+huella+de+carbono+casas+centrales/GCN+13-DeS-DeS-DeLa-20041a06062.pdf>
- «La huella de carbono de una universidad»
<http://www.uco.es/servicios/sep/imagenes/documentos/tesoreras/huellaC2013.pdf>

HERRAMIENTAS

- «Guía para la estimación de abstracciones de dióxido de carbono»
https://www.miteco.gob.es/web/abstracciones-abstracciones/abstracciones-actividad-y-matetas/guia_m30-471004.pdf
- «¿Cuánto equivale una tonelada de CO₂?»
[https://www.miteco.gob.es/web/abstracciones-abstracciones/abstracciones-actividad-y-matetas/guia_m30-471004.pdf](https://www.miteco.gob.es/web/abstracciones-abstracciones-actividad-y-matetas/guia_m30-471004.pdf)

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

almudena.1996@hotmail.es

Asignatura de Biología y Geología de 4º E.S.O.
Alumna: Pascual Pilar

Figura 8. Presentación *Power point* sobre los conceptos conceptuales de la UD.

Fichas con la información del consumo de energía, agua, papel, transporte y generación de residuos en el centro:



GRUPO 1		
PORTAVOZ:	CONTROLADOR:	
SECRETARIO:	COORDINADOR:	
<p>El funcionamiento cotidiano del centro I.E.S. Marqués de Lozoya genera una huella de carbono. Esta huella de carbono se calcula mediante la suma de aquellas actividades que se realizan en el centro, que de forma tanto directa o indirecta, liberan gases de efecto invernadero como es el CO₂. Estas fuentes se han identificado, y son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Producción de residuos- Consumo de papel- Consumo de energía- Transporte- Consumo de agua <p>El objetivo de este proyecto es calcular la huella de carbono TOTAL del centro para un curso académico (septiembre a junio) y así, a partir de ese dato, generar propuestas de solución.</p> <p>Al grupo 1 se le comienda la tarea de calcular las toneladas de CO₂ procedentes de la producción de residuos anual de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).</p> <p><u>DATOS DE PARTIDA</u></p> <p>1º Los datos de partida en cuanto a la producción de residuos en el centro:</p> <ul style="list-style-type: none">A) Producción de RSU en un día:<ul style="list-style-type: none">a. Patio: 6 kgb. Resto del centro: 12 kgB) Producción de RAEE en un año:<ul style="list-style-type: none">a. 2 ordenadores de sobremesa completos.b. Cada equipo pesa 12 kgC) Días lectivos: 144 días <p>2º Para la transformación de los datos de producción de RSU (apartado A) y de RAEE (apartado B) en toneladas de CO₂ se consideran los siguientes factores de conversión:</p> <ul style="list-style-type: none">A) Producción de RSU: 0,6 kg CO₂/kg RSUB) Producción de RAEE: 0,08 kg CO₂/ kg RAEE <p><u>SOLUCIÓN:</u></p>		

Figura 9. Ficha con los datos de generación de residuos en el centro.

GRUPO 2
PORTAVOZ:
SECRETARIO:

CONTROLADOR:
COORDINADOR:



El funcionamiento cotidiano del centro I.E.S. Marqués de Lozoya genera una huella de carbono. Esta huella de carbono se calcula mediante la suma de aquellas actividades que se realizan en el centro, que de forma tanto directa o indirecta, liberan gases de efecto invernadero como es el CO₂. Estas fuentes se han identificado, y son las siguientes:

- Producción de residuos
- Consumo de papel
- Consumo de energía
- Transporte
- Consumo de agua

El objetivo de este proyecto es calcular la huella de carbono **TOTAL** del centro para un curso académico (septiembre a junio) y así, a partir de ese dato, generar propuestas de solución.

Al **grupo 2** se le comienda la tarea de calcular las toneladas de CO₂ procedentes del consumo anual de **papel**.

DATOS DE PARTIDA

1º Los datos de partida en cuanto al consumo de papel son:

- A) Consumo de papel en un mes por parte del personal del centro: 24.000 folios Din A4 de 80g
- B) Consumo de papel de un alumno al día: 6 folios Din A4 de 80g
- C) Días lectivos: 144 días
- D) Meses lectivos: 9 meses
- E) Números de alumnos: 345

2º Para la transformación de los datos de consumo de papel por parte del centro (apartado A) y del alumnado (apartado B) en toneladas de CO₂ se consideran el siguiente factor de conversión:


- A) Consumo de papel: 1,84 kg CO₂/kg papel

SOLUCIÓN:

Figura 10. Ficha con los datos del consumo de papel en el centro.

GRUPO 3
PORTAVOZ:
SECRETARIO:

CONTROLADOR:
COORDINADOR:



El funcionamiento cotidiano del centro I.E.S. Marqués de Lozoya genera una huella de carbono. Esta huella de carbono se calcula mediante la suma de aquellas actividades que se realizan en el centro, que de forma tanto directa o indirecta, liberan gases de efecto invernadero como es el CO₂. Estas fuentes se han identificado, y son las siguientes:

- Producción de residuos
- Consumo de papel
- Consumo de energía
- Transporte
- Consumo de agua

El objetivo de este proyecto es calcular la huella de carbono **TOTAL** del centro para un curso académico (septiembre a junio) y así, a partir de ese dato, generar propuestas de solución.

Al **grupo 3** se le comienda la tarea de calcular las toneladas de CO₂ procedentes del consumo anual de **energía eléctrica y de calefacción**.

DATOS DE PARTIDA

1º Los datos de partida en cuanto a los consumos son:

A) Energía eléctrica

Mes	Dato de la actividad (kWh)
Septiembre	5.683
Octubre	6.874
Noviembre	6.904
Diciembre	5.800
Enero	5.732
Febrero	7.114
Marzo	6.823
Abril	6.771
Mayo	6.342
Junio	5.363

B) Combustible para calefacción

Mes	Dato de la actividad (m ³)
Septiembre	0,5
Octubre	2
Noviembre	6
Diciembre	2,75
Enero	4
Febrero	3
Marzo	3
Abril	2
Mayo	1
Junio	0,5

2º Para la transformación de los datos de consumo de energía eléctrica (apartado A) y de calefacción (apartado B) en toneladas de CO₂ se consideran los siguientes factores de conversión:


A) Energía eléctrica: 0,36 kg CO₂/kWh
 B) Combustible para calefacción: 2,79 kg CO₂/l

SOLUCIÓN:

Figura 11. Ficha con los datos del consumo de energía en el centro.

GRUPO 4
PORTAVOZ:
SECRETARIO:

CONTROLADOR:
COORDINADOR:



El funcionamiento cotidiano del centro I.E.S. Marqués de Lozoya genera una huella de carbono. Esta huella de carbono se calcula mediante la suma de aquellas actividades que se realizan en el centro, que de forma tanto directa o indirecta, liberan gases de efecto invernadero como es el CO₂. Estas fuentes se han identificado, y son las siguientes:

- Producción de residuos
- Consumo de papel
- Consumo de energía
- Transporte
- Consumo de agua

El objetivo de este proyecto es calcular la huella de carbono **TOTAL** del centro para un curso académico (septiembre a junio) y así, a partir de ese dato, generar propuestas de solución.

Al **grupo 4** se le comiende la tarea de calcular las toneladas de CO₂ procedentes del **transporte**.

DATOS DE PARTIDA

1º Los datos de partida son:

A) Transporte de los alumnos:

a. Autobús:

	RUTAS	Distancia (km)
RUTA 1	CUÉLLAR-MATA DE CUÉLLAR	17,7
RUTA 2	CUÉLLAR-NARROS DE CUÉLLAR	27,6
RUTA 3	CUÉLLAR-PINAREJOS	19,1
RUTA 4	CUÉLLAR-TORRECILLA DEL PINAR	35
RUTA 5	CUÉLLAR-FUENTESAUCO DE FUENTIDUEÑA	38,8
RUTA 6	CUÉLLAR-COGECE DEL MONTE	20,1

*Hipótesis: todos los alumnos que viven en Cuéllar vienen al centro andando. El resto de los alumnos utilizan el servicio de autobús.

B) Transporte de profesores y personal del centro:

Destino	Distancia (km)	Personas que tienen un coche de diésel	Personas que tienen un coche de gasolina
Valladolid	53	30	11
Los pueblos de alrededor	20	12	8

*Hipótesis: los profesores y personal del centro no comparten coche.

C) Días lectivos: 144 días

2º Para la transformación de los datos del transporte de los alumnos (apartado A) y de los profesores y personal del centro (apartado B) en toneladas de CO₂ se consideran los siguientes factores de conversión:


- A) Autobús: 0,756 kg CO₂/km
- B) Turismo gasóleo: 0,163 kg CO₂/km
- C) Turismo gasolina: 0,178 kg CO₂/km

SOLUCIÓN:

Figura 12. Ficha con los datos del transporte en el centro.

GRUPO 5
PORTAVOZ:
SECRETARIO:

CONTROLADOR:
COORDINADOR:



I.E.S.
Marqués de Lozoya
CUELLAR (SEGOVIA)

El funcionamiento cotidiano del centro I.E.S. Marqués de Lozoya genera una huella de carbono. Esta huella de carbono se calcula mediante la suma de aquellas actividades que se realizan en el centro, que de forma tanto directa o indirecta, liberan gases de efecto invernadero como es el CO₂. Estas fuentes se han identificado, y son las siguientes:

- Producción de residuos
- Consumo de papel
- Consumo de energía
- Transporte
- Consumo de agua

El objetivo de este proyecto es calcular la huella de carbono **TOTAL** del centro para un curso académico (septiembre a junio) y así, a partir de ese dato, generar propuestas de solución.

Al **grupo 5** se le comienda la tarea de calcular las toneladas de CO₂ procedentes del consumo anual de **agua**.

DATOS DE PARTIDA

1º Los datos de partida en cuanto al consumo de agua son:

- A) Consumo de agua en 3 meses: 43 m³
- B) Meses lectivos: 9 meses

2º Para la transformación de los datos de consumo de agua (apartado A) en toneladas de CO₂ se consideran el siguiente factor de conversión:

- A) Consumo de agua: 0,12 kg CO₂/m³

SOLUCIÓN:

Figura 13. Ficha con los datos del consumo de agua en el centro.


ANEXO II. RESULTADOS DE LA PROPUESTAS DE ACTUACIÓN




Figura 14. Carteles realizados por los grupos de energía (izq.), y de residuos (dcha.).

FORMAS DE AHORRAR


PAPEL




Hacer tu propio papel reciclado




Usar ambas caras del papel




Comprar papel reciclado



No repetir el cuaderno



Imprimir en ambas caras del papel




Enviar los trabajos y no fotocopiarlos

REDUCIR EL GASTO

Dejar el grifo encendido lo mínimo posible


A la hora de reducir el consumo de agua una de las mejores formas es no dejar el grifo encendido, por ejemplo, al lavarse las manos

CONCIENCIAR A LA GENTE





Uno de los principales problemas a la hora de reducir la huella de carbono. Pero ayudar a esto hemos decidido intentar hacer que la gente se preocupe de este problema por medio de charlas y carteles.

KAHOOT



Hemos hecho estos carteles donde podéis acceder a un kahoot para informarnos un poco más del gasto del agua. Estos carteles se encuentran repartidos por el centro y en las redes sociales del instituto





NO UTILIZAR EL RETRETE COMO BASURA

Para intentar aprovechar al máximo el agua del centro una buena forma de reducir el gasto es intentar no tirar los desechos por el retrete.

Raquel Escribano, Samel Pérez y Joselu Ortega

Figura 15. Carteles realizados por los grupos de papel (izq.), y de agua (dcha.).



Figura 16. El de grupo de transporte realizando una charla a los profesores.



Figura 17. Colocación de uno de los pósters.



Figura 18. Uno de los grupos realizando el póster.



Figura 19. Los pósteres de todos los grupos colocados en uno de los pasillos.



Figura 20. Pósters de los grupos de agua (izq.) y de residuos (dcha.).



Figura 21. Póster del grupo de consumo de energía.



Figura 22. Póster del grupo sobre el transporte.

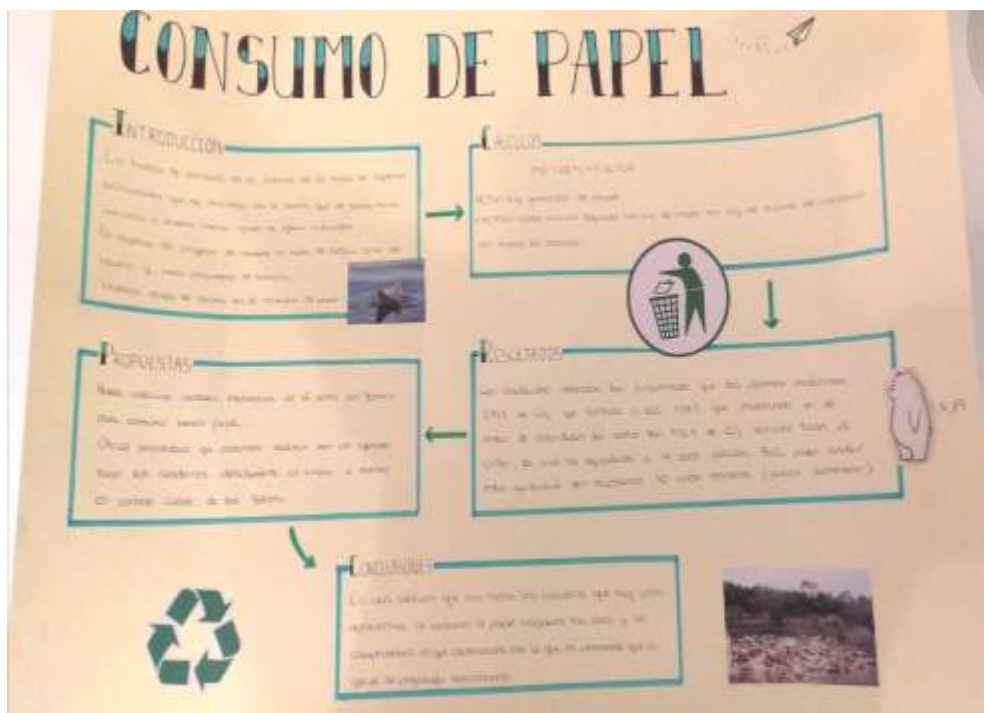


Figura 23. Póster del grupo sobre el consumo de papel.

La encuesta de satisfacción y de la evaluación al docente se realizó a partir de un cuestionario de Google Forms, a partir del siguiente enlace: <https://forms.gle/ydUikvqhHdgTS4Ry7>

Resultados de la encuesta de satisfacción:

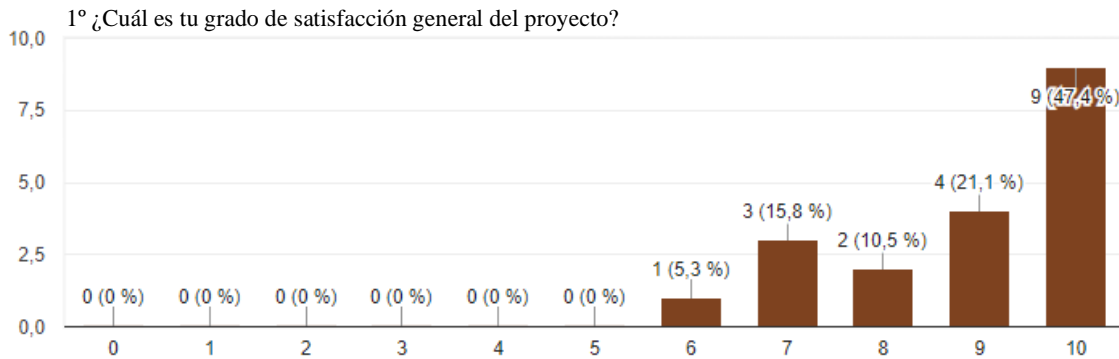


Figura 24. Resultados de la 1º pregunta del cuestionario de satisfacción.

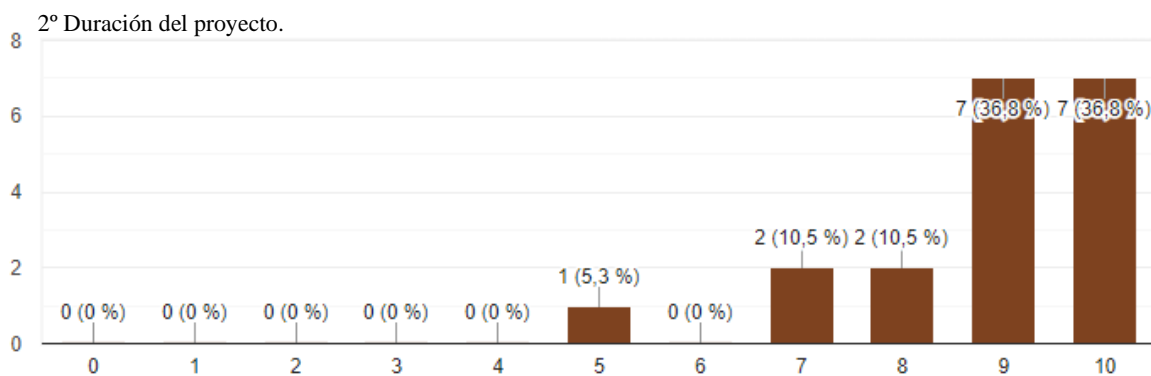


Figura 25. Resultados de la 2º pregunta del cuestionario de satisfacción.

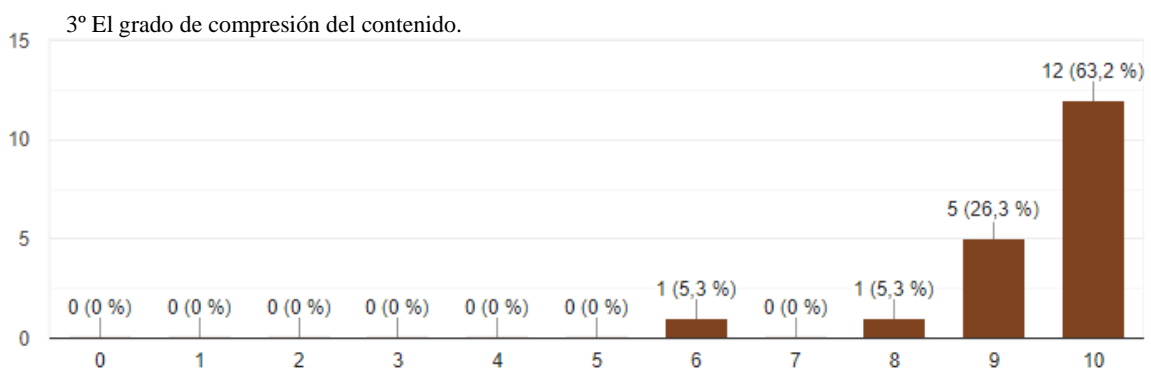


Figura 26. Resultados de la 3º pregunta del cuestionario de satisfacción.

4º ¿Te ha sido difícil seguir las clases?

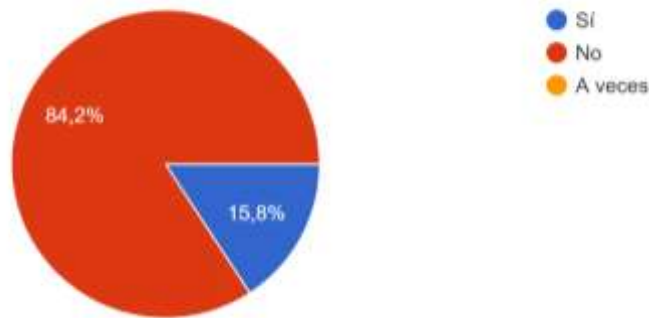


Figura 27. Resultados de la 4ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

Tabla 14. Resultados de la 5ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

PREGUNTA	RESPUESTAS
¿Cuál ha sido la actividad que más te ha gustado? ¿Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> - Todo - Poner ideas en común, así conozco algo mejor a mis compañeros - Realizar el póster - Poner en práctica nuestro proyecto - Implementar las propuestas porque ayuda - Realizar el poster, porque me gusta todo este tipo de trabajos - la realización del póster, porque ha sido entretenido - Recortar las fotos - hacer el poster - hacer el poster, porque fue divertido - La charla, porque me gusta hablar en público - La charla - Trabajar en equipo, porque he trabajado con gente que me cae bien - el póster - Hacer los cálculos - La charla en el recreo. Me lo pasé bien - Ehh... - Hacer el poster, porque era entretenido.

Tabla 15. Resultados de la 6ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

PREGUNTA	RESPUESTAS
¿Cuál ha sido la actividad que menos has disfrutado? ¿Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> - Nada - ninguna - No sabría decir, no ha habido nada desagradable que decir realmente - Realizar algunas operaciones - No sé - El póster, es un poco poner la misma información - A la hora de realizar el informe ya que esto me gusta menos - ninguna, ha sido un proyecto que me ha gustado - Aguantar a samuel - La charla con los profesores, porque no me gusta hablar en público - Los cálculos - Decorar porque no me gusta - El informe - No ha habido ninguna actividad que no me haya gustado - Hacer el poster porque se me da mal ese tipo de cosas - Buscar la información porque era más aburrido.

■ Muy insatisfecho
 ■ Insatisfecho
 ■ Poco satisfecho
 ■ Satisfecho
 ■ Muy satisfecho

7º Valoración de los diversos aspectos del proyecto.

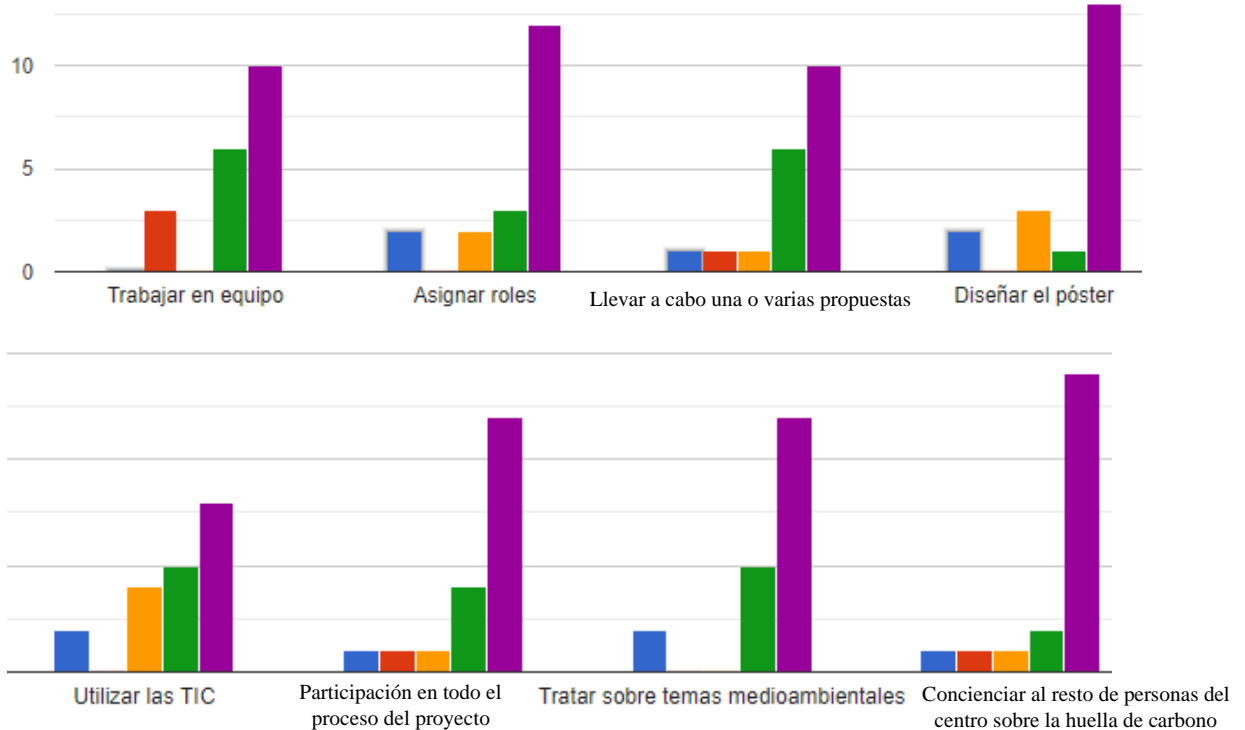


Figura 28. Resultados de la 7ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

Tabla 16. Resultados de la 8ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

PREGUNTA	RESPUESTAS
Si volvieras hacer el proyecto ¿qué te gustaría cambiar?	<ul style="list-style-type: none"> - Quizás buscar más información - Nada - nada - Nada - Creo que me gustaría realizar más de nuestras propuestas - Salir a hacer alguna actividad de medioambiente - Hacer más propuestas - Los nervios a la hora de explicar nuestro proyecto al resto de clases - Los nervios a la hora de exponer - Samuel - Ns - el diseño del poster y la división del trabajo - De equipo - No se - Me parece que está bien.

9º ¿Has disfrutado realizando este proyecto?

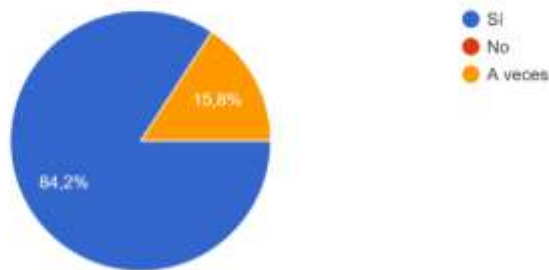


Figura 29. Resultados de la 9ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

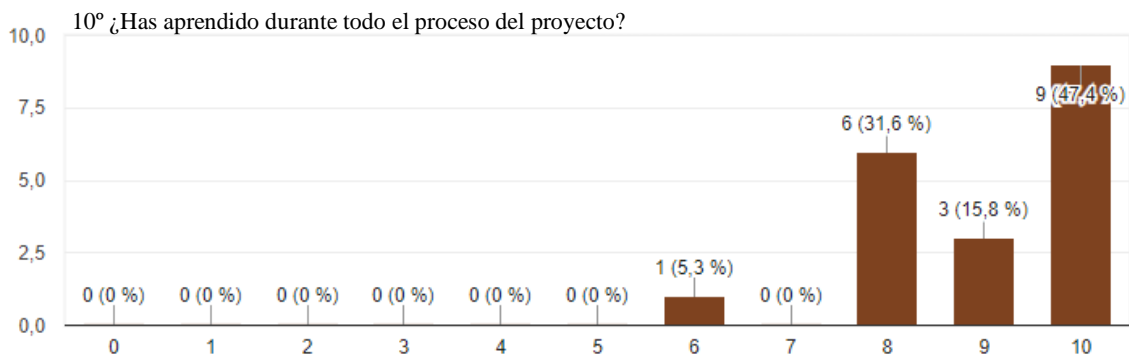


Figura 30. Resultados de la 10ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

11º ¿Repetirías el proyecto?

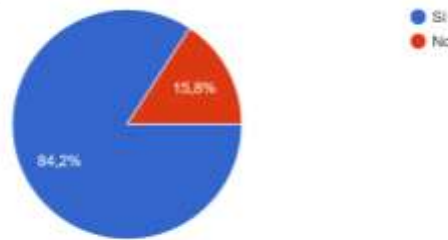


Figura 31. Resultados de la 11ª pregunta del cuestionario de satisfacción.

Resultados de la evaluación al docente:

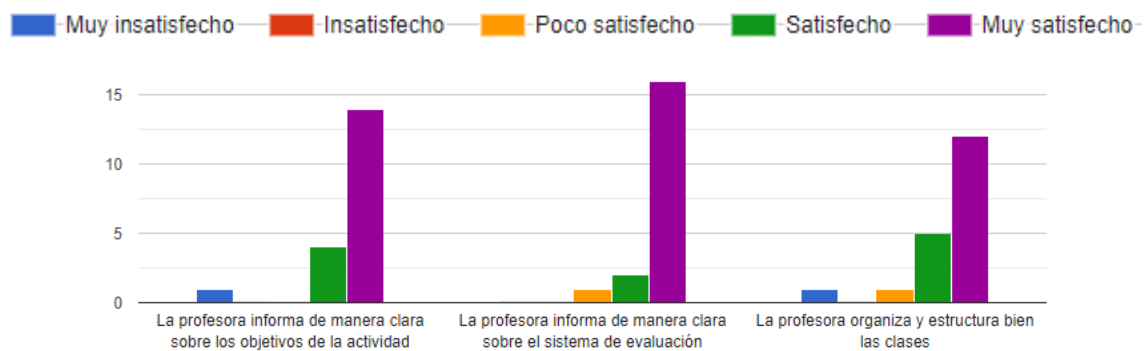


Figura 32. Resultados del 1º bloque del cuestionario sobre la planificación.

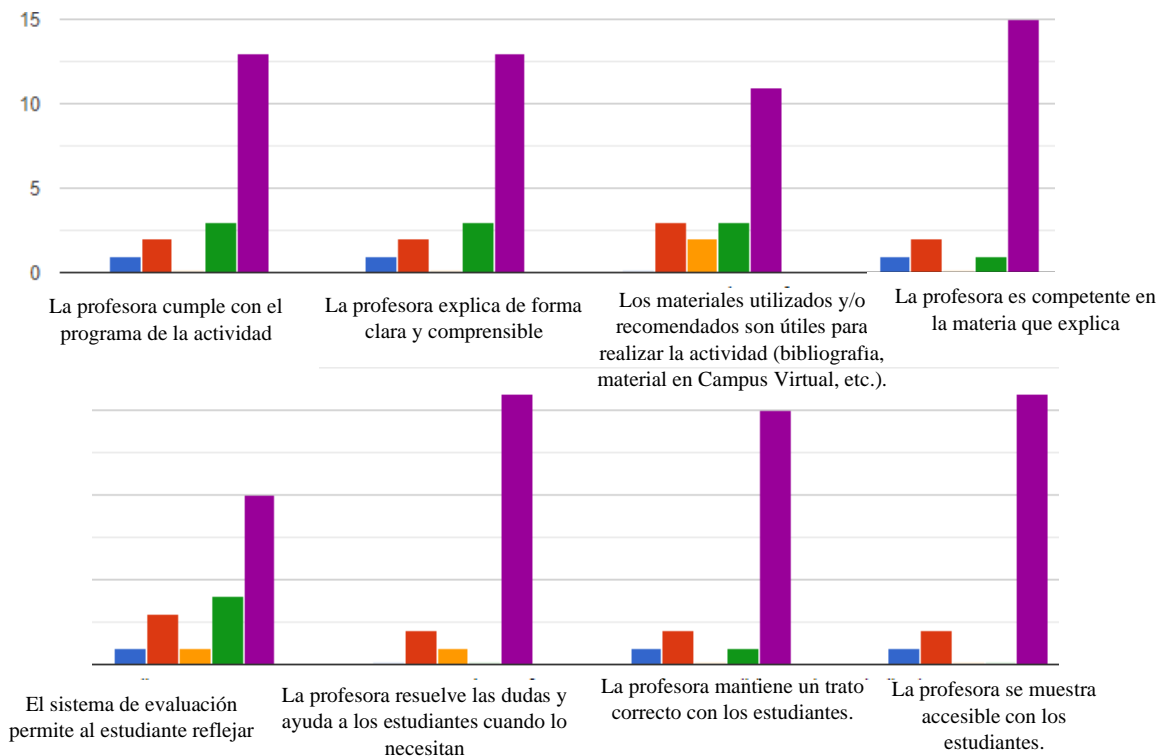


Figura 33. Resultados del 2º bloque del cuestionario sobre el desarrollo.

Alumna: Almudena Pascual Pilar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Titulación: Máster de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

3. Resultados:

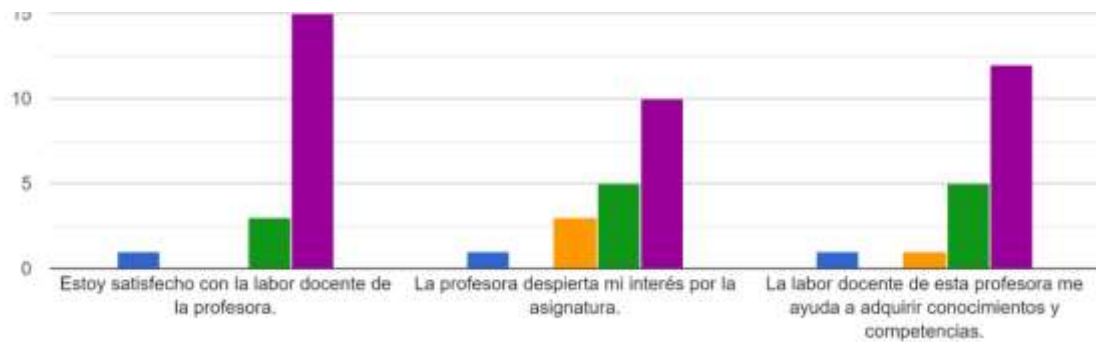


Figura 34. Resultados del 3º bloque del cuestionario sobre los resultados.

Tabla 17. Comentarios sobre la actividad y/o al trabajo del docente.

PREGUNTA	RESPUESTAS
Comentarios sobre la actividad y/o el trabajo del docente:	<ul style="list-style-type: none"> - Me ha parecido una actividad bastante interesante y cada vez más según hemos ido avanzando. - Nada - Nada que decir - Me gusta mucho la forma de enseñar y su organización de distintos apartados. - Has sido muy divertido - Ninguno en especial - Espero hacer más cosas de este tipo - me ha parecido una buena profesora, que explicaba todo muy bien y claro y además te ayudaba en cualquier momento. - explica muy bien y hace las cosas entretenidas - Ningún comentario. - Ha sido una buena experiencia - Que siga así - se explica muy bien - La docente al principio estaba más tímida, pero después ella ya se la veía más cómoda - No me ha gustado la actividad porque no me gusta hacer trabajos en grupo, no porque sea mala la actividad - En el caso de que tengamos buena nota nada y si tenemos mala nota prefiero hacer un examen ya que es mucho más sencillo sacar buena nota. - Excelente

ANEXO III. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Tabla 18. Lista de control para evaluar el informe.

APARTADO	INDICADOR	LISTA DE CONTROL (30%)			TOTAL
		SI (1)	EN PARTE (0,5)	NO (0)	
1. INTRODUCCIÓN	¿Define el concepto de HC?				
	¿Explica las características del grupo correspondiente?				
2. MÉTODO DE CÁLCULO	¿Indica la fórmula para calcular la HC?				
	¿Indica el procedimiento para obtener la HC?				
	¿Refleja los resultados obtenidos del grupo?				
3. RESULTADOS	¿Hay algún comentario sobre los resultados del grupo?				
	¿Refleja los resultados obtenidos de todos los grupos?				
	¿Hay algún comentario sobre los resultados de todos los grupos?				
	¿Muestra los resultados en tablas y/o gráficas?				
4. PROPUESTA DE ACTUACIÓN	¿Indica las propuestas de actuación?				
	¿Justifica las propuestas de actuación?				
	¿Acompaña la información con imágenes?				
5. CONCLUSIÓN	¿Hay una breve conclusión del trabajo?				
ESTRUCTURA	¿Mantiene la estructura de: 1º introducción, 2º método de cálculo, 3º resultados, 4º propuesta de actuación y 5º conclusión?				
TOTAL					

Tabla 19. Rúbrica para evaluar el informe.

INDICADORES/PUNTUACIÓN	RÚBRICA (20%)				TOTAL
	SOBRESALIENTE 3	NOTABLE 2	SUFICIENTE 1	INSUFICIENTE 0	
CONSTRUCCIÓN DE PÁRRAFOS	Todos los párrafos incluyen explicaciones, información o detalles de forma organizada y de fácil comprensión	La mayor parte de los párrafos incluyen explicaciones, información o detalles de forma organizada y de fácil comprensión	Los párrafos incluyen información, pero en general no están bien organizados	La estructura del párrafo no está clara y las oraciones no están generalmente relacionadas	
ELEMENTOS GRÁFICOS (GRÁFICOS, TABLAS E IMÁGENES)	Todos los elementos gráficos tienen su referencia en el texto y se indica en cada uno de ellos un título con su descripción	La mayor parte de los elementos gráficos tiene su referencia en el texto y se indica en cada uno de ellos un título con su descripción	La mayoría de los elementos gráficos no tienen referencia en el texto y/o no tienen su propio título	Ningún elemento gráfico tiene referencia en el texto y/o no tienen su propio título	
GRAMÁTICA Y ORTOGRAFÍA	No hay errores de gramática, ni ortografía ni errores de puntuación y acentos	Casi no hay errores de gramática, ortografía ni errores de puntuación y acentos	Se observa unos pocos errores gramaticales y hay algunos errores de puntuación y acentos	Existen muchos errores gramaticales, ortografía, y también hay errores de puntuación y acetos	
CONCLUSIONES	Se expone unas conclusiones claras en estrecha relación con el tema y los argumentos expuesto	Las conclusiones tienen parcial relación con el tema o con los argumentos expuestos	Las conclusiones tienen escasa relación con parte del trabajo expuesto	Las conclusiones no guardan relación con el tema, ni con los argumentos	
APRECIACIÓN GLOBAL	El trabajo denota dedicación y comprensión del tema	El trabajo denota comprensión del tema, pero se aprecia confusión y/o despreocupación en algunos aspectos	El trabajo muestra varios aspectos de confusión y/o despreocupación, a pesar de tener todos los apartados completados	Hay más aspectos que sugieren confusión que comprensión	
TOTAL					

Tabla 20. Rúbrica para evaluar las propuestas de actuación.

INDICADORES/PUNTUACIÓN	SOBRESALIENTE	NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	TOTAL
	3	2	1	0	
MENSAJE	El mensaje que se quiere transmitir es claro y no hay confusión con otros	El mensaje puede confundirse con otros	El mensaje es confuso y se mezclan con varios mensajes	No hay ningún mensaje.	
AUDIENCIA	El mensaje llega a la audiencia (personas del centro) de forma clara y por varios medios de comunicación	El mensaje llega a la audiencia de forma clara por un solo medio de comunicación	El mensaje no llega a la audiencia de forma clara, a pesar de utilizar uno o varios medios de comunicación	El mensaje no llega de ninguna manera a la audiencia	
CREATIVIDAD	Las ideas propuestas reflejan un excepcional grado de creatividad de los estudiantes en su diseño y en la puesta en práctica	Las ideas propuestas reflejan un grado de creatividad de los estudiantes en su diseño o en la puesta en práctica	La mayoría de las ideas propuestas no reflejan un grado de creatividad	Los estudiantes no muestran ninguna idea creatividad	
PUESTA EN PRÁCTICA	Las acciones de la propuesta de actuación son factibles de llevar a cabo en el centro	Las acciones de la propuesta de actuación son factibles de llevar a cabo en el centro, pero con varias adaptaciones	Solo una aparte de las acciones de la propuesta de actuación se pueden llevar a cabo en el centro	Las acciones de la propuesta de actuación no se pueden llevar a cabo en el centro	
PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN GRUPAL	Todos los miembros del grupo participan en el diseño y en la puesta en práctica. Además, el grupo muestran una gran organización interna a la hora de llevar a cabo la propuesta	Todos los miembros del grupo participan en el diseño y en la puesta en práctica, aunque el grupo muestra una organización interna mejorable a la hora de llevar a cabo la propuesta	No todos los miembros del grupo participan en el diseño y en la puesta en práctica. El grupo muestra una organización interna desfavorable a la hora de llevar a cabo la propuesta	Ningún miembro del grupo muestra participación en el diseño y en la puesta en práctica. Tampoco se observa una clara organización grupal.	
TOTAL					

Tabla 21. Rúbrica para evaluar el póster.

INDICADOR/PUNTUACIÓN		SOBRESALIENTE	NOTABLE	INSUFICIENTE	TOTAL
		3	2	1	
PÓSTER	Estructura del póster	Presentación ordenada, estructura lógica, fácil de seguir	Mejorable, algunas ideas desordenadas, falta de coherencia.	Presentación sin cohesión, desordenada, difícil de seguir	
	Aspectos gráficos de la presentación	Muy atractiva y original, letra legible, hay un equilibrio entre el texto y las imágenes o/y gráficas	Atractiva, demasiado texto, no hay gran apoyo visual.	Poco atractiva, letra poco legible, excesivo texto, no utiliza apoyo visual	
	Ortografía	No tiene errores de ortografía. La estructura gramatical es clara y correcta. No se identifican muletillas.	Tiene hasta dos errores ortográficos y se identifica un error de estructura gramatical	Tiene más de dos errores de ortografía, la estructura no es clara y se identifican muletillas.	
	Contenidos	Trata todos los puntos adecuadamente, no omite información relevante ni se sale del tema.	Trata todos los puntos, aunque falta información/se sale del tema.	No incluye todos los puntos, omite información relevante, no resalta información clave. Se sale del tema	
	Creatividad y originalidad	El trabajo muestra una gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas	El trabajo muestra cierta originalidad. Muestra un intento de creatividad y originalidad	El trabajo no muestra ideas originales	
TOTAL					

AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN GRUPAL

GRUPO EVALUADO:

NOMBRE Y APELLIDOS:

A partir de los criterios indicados en la tabla evalúa con la escala 1 a 4 tu desempeño, y el desempeño de tus compañeros/as de equipo durante la elaboración de todo el trabajo.

ESCALA	Actitud	Trabajo en equipo	Roles y liderazgo	Participación	Uso del tiempo
Excelente (4)	Su actitud es siempre positiva ante el trabajo en equipo y proyecto. Busca alternativas frente a cada problema	Escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Mantiene a los miembros trabajando juntos.	Asume eficientemente roles o temas de los cuales se hace cargo. Su participación es clave en el desempeño del grupo.	Siempre proporciona ideas útiles en la discusión del grupo. Evalúa alternativas en base a antecedentes objetivos	Siempre es organizado en el uso del tiempo y cumple sus compromisos a la fecha.
Buena (3)	Su actitud es generalmente positiva hacia el grupo y el proyecto	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No es conflictivo en el grupo	Asume roles y colabora a su definición cuando éstos son imprecisos. Negocia apropiadamente.	Generalmente proporciona ideas útiles en la discusión del grupo.	Es organizado en el uso del tiempo, aunque en ocasiones ha tenido atrasos en sus compromisos. No afecta el trabajo de los demás.
Satisfactorio (2)	A veces muestra una actitud positiva. Limita sus respuestas a las condiciones del proyecto o el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Sus contribuciones son escasas.	Asume roles determinados por el grupo	Algunas veces proporciona ideas en la discusión del grupo. Es un miembro que cumple con hacer lo que se le pide.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fechas límites. Pone en aviso sus atrasos, respetando los tiempos de los demás
Deficiente (1)	Con frecuencia crítica en público el trabajo de los otros miembros del equipo. Justifica sus carencias en las condiciones del proyecto o el grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No entrega aportes al grupo	No cumple las roles asignados. No se compromete con el trabajo	Rara vez aporta ideas, o no participa de las tomas de decisiones del grupo	El equipo debe ajustar su calendario o asumir el trabajo de esta persona por su irresponsabilidad con los tiempos.

Nombre del alumno/a (incluido el evaluador)	Rol asignado	Actitud (1 a 4)	Trabajo en equipo (1 a 4)	Roles y liderazgo (1 a 4)	Participación (1 a 4)	Uso del tiempo (1 a 4)
1-						
2-						
3-						
4-						

Figura 35. Ficha con la rúbrica de la auto y coevaluación.

ANEXO IV. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL

La encuesta de se realizó a partir de un cuestionario de Google Forms, a partir del siguiente enlace: <https://forms.gle/LEK5PZjPMPnxyd99A>

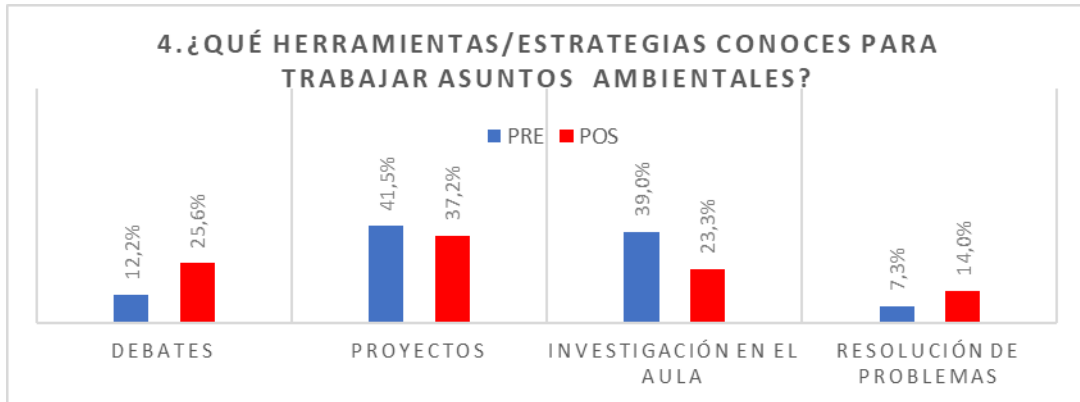


Figura 36. Pregunta 4 de concienciación, conocimientos y actitudes.

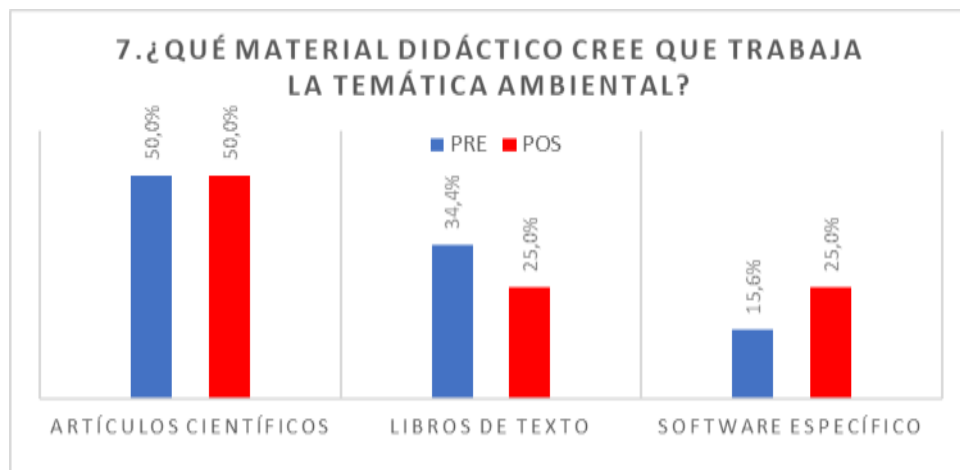


Figura 37. Pregunta 7 de concienciación, conocimientos y actitudes.

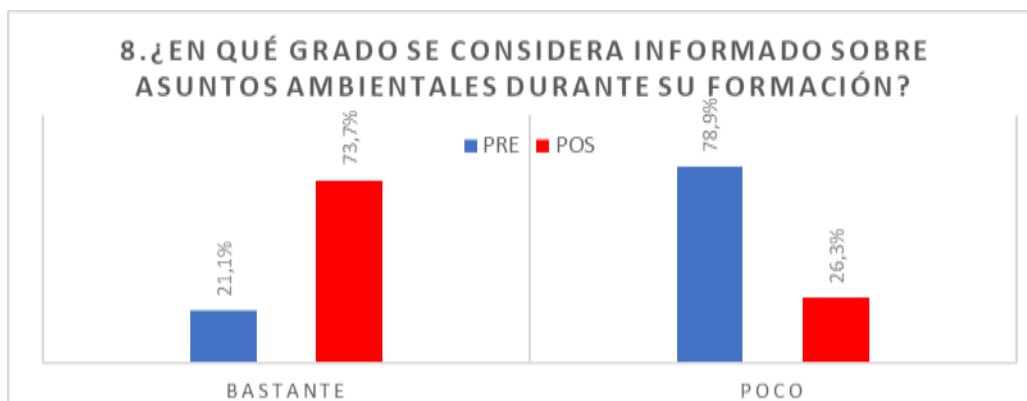


Figura 38. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.

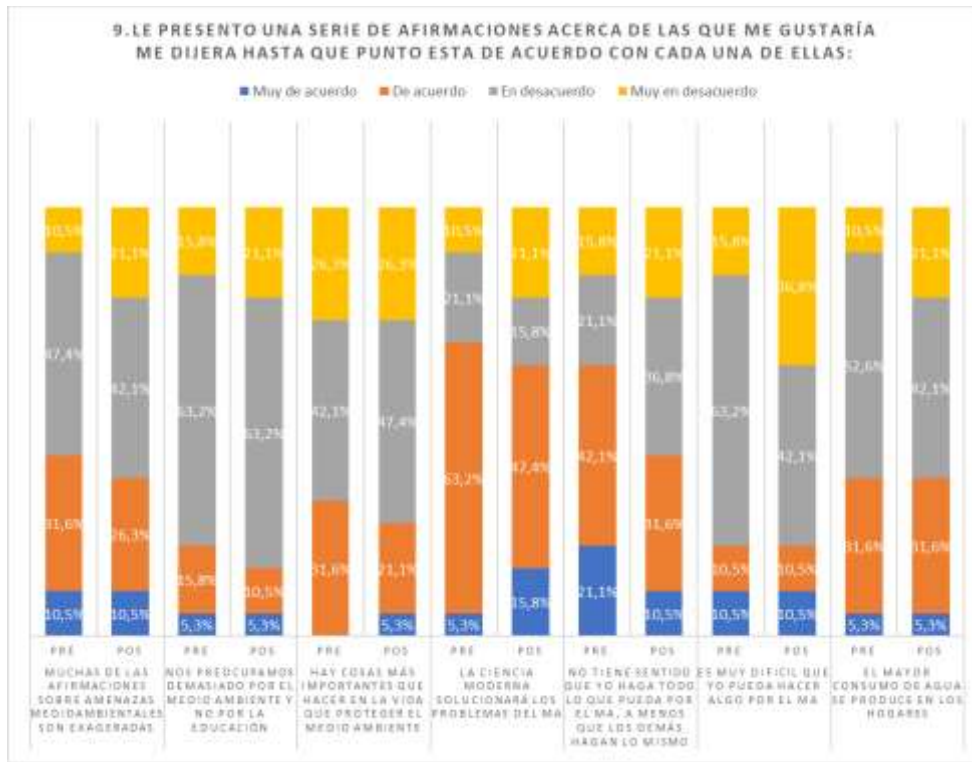


Figura 39. Pregunta 9 de concienciación, conocimientos y actitudes.

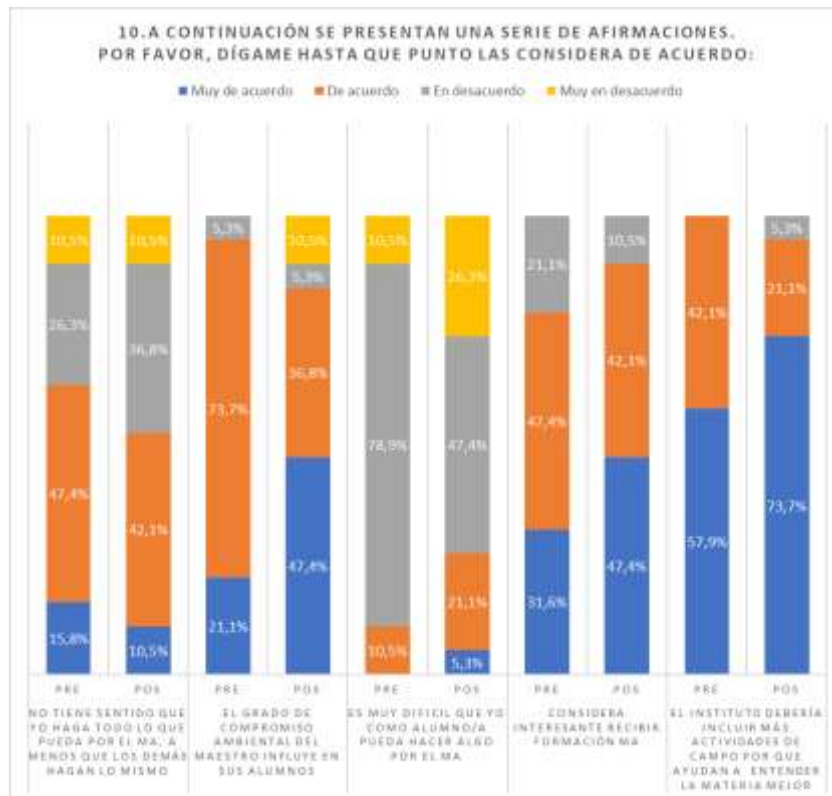


Figura 40. Pregunta 10 de concienciación, conocimientos y actitudes.