

**MÁSTER: PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS
ESPECIALIDAD: BIOLOGIA Y GEOLOGIA**



Universidad de Valladolid

**“DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA EL FOMENTO
DEL DESARROLLO SOSTENIBLE”**

Autor: David Fernández Tristán

Tutora: Sandra Laso Salvador y Mercedes Ruiz Pastrana

Curso: 2017/2018

RESUMEN

Este trabajo final de máster tiene como objetivo general diseñar actividades sostenibles basadas en la indagación, enfocadas a la transmisión de valores y actitudes respetuosas con el medio ambiente. Las actividades se han implementado con alumnos de curso 4º E.S.O. (Escuela Secundaria Obligatoria), en la asignatura de Biología y Geología durante mi periodo de prácticas del máster.

Para cumplir con dicho objetivo se aplica una metodología de tipo mixto, la cual permite obtener datos desde diferentes enfoques. En primer lugar se realiza una recogida de las ideas previas de los alumnos mediante diferentes tipos de cuestionarios. Con la información obtenida se diseña una actividad preliminar de carácter colaborativo. Segundo, se aprovechan las experiencias previas realizadas para crear una actividad de investigación más compleja compuesta de tres sesiones. Este tipo de actividades son acompañadas con el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para fomentar su aprendizaje.

Por último, con el fin de mostrar la evolución actitudinal del alumnado, se distribuyen cuestionarios, en fase pretest y posttest, de conocimientos y conciencia ambiental. Los resultados revelan claros ejemplos de mejoras en el ámbito actitudinal y cognitivo de estos alumnos. Por ello, se recomienda seguir utilizando este tipo de aprendizajes, ya que el incremento en el conocimiento de las interacciones entre el ser humano y el medio ambiente son notables, así como la concienciación, las actitudes y el desarrollo de un criterio propio a través de casos prácticos.

Palabras clave: Biología, Desarrollo sostenible, Educación Secundaria, Actividades Sostenibles, Educación ambiental, Conciencia ambiental, Aprendizaje por indagación.

ABSTRACT

This final master's project aims to design sustainable activities based on inquiry, focused on the transmission of values and attitudes that respect the environment. The activities have been implemented with students of course 4^o E.S.O. (Compulsory Secondary School), in the subject of Biology and Geology during my internship of the master.

To meet this objective, a mixed methodology is applied, which allows obtaining data from different approaches. In the first place, a collection of the students' previous ideas is carried out through different kinds of questionnaires. With the information obtained, a preliminary collaborative activity is designed. Second, they take advantage of previous experiences to create a more complex research activity composed of three sessions. This kind of activities are accompanied by the use of Information and Communication Technologies (ICT), to promote their learning.

Finally, in order to show the attitudinal evolution of the students, questionnaires are distributed, in pre-test and post-test phase, of knowledge and environmental awareness. The results reveal clear examples of improvements in the attitudinal and cognitive field of these students. Therefore, it is recommended to continue using this kind of learning, since the increase in the knowledge of the interactions between the human being and the environment are remarkable, as well as awareness, attitudes and the development of an own criterion through practical cases.

Keywords: Biology, Sustainable development, Secondary education, Sustainable activities, Environmental education, Environmental awareness, Inquiry learning.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	9
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	11
2.1.Contextos generales.....	11
2.2.Contextos específicos en España	11
2.3.Contexto del centro de estudio.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1.Objetivo general.....	14
3.2.Objetivo específicos	14
4. MARCO TEÓRICO.....	15
4.1.Educación ambiental y sostenibilidad	15
4.2.El aprendizaje constructivista.....	18
4.3.El aprendizaje por indagación	21
5. METODOLOGÍA	23
5.1.Muestra.....	23
6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	24
6.1.Recopilación de ideas previas y actitudes.....	24
6.2.Tratamiento de los datos previos	25
6.3.Diseño de actividad preliminar	31
6.3.1.Distribución del alumnado y sesiones	32
6.3.2.Temática.....	32
6.3.3.Materiales	33
6.3.4.Desarrollo de la actividad preliminar	33
6.3.5.Evaluación de la actividad	34
6.4.Diseño de actividades de investigación.....	34

6.4.1.Distribución del alumnado y sesiones	35
6.4.2.Temática.....	35
6.4.3.Materiales	36
6.4.4.Desarrollo de la actividad por sesiones.....	36
6.4.5.Evaluación de la actividad de investigación	39
7. RESULTADOS OBTENIDOS.....	39
7.1.Resultados del pretest – postest	40
7.2.Interpretación docente sobre la actividad.....	55
8. CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS.....	60
Anexo 1: “Cuestionario ideas previas”	60
Anexo 2: “Diseño de actividad preliminar”	61
Anexo 3: “Cuestionario concienciación, conocimientos y actitudes”	63
Anexo 4: “Diseño de actividad investigación”	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración sintetizada sobre el diagrama de Toulmin expuesta durante las clases prácticas.....	21
Figura 2. Pregunta 1 sobre el cuestionario de “ideas previas”	26
Figura 3. Pregunta 2 sobre el cuestionario de “ideas previas”	27
Figura 4. Pregunta 3 sobre el cuestionario de “ideas previas”	27
Figura 5. Pregunta 4 sobre el cuestionario de “ideas previas”	28
Figura 6. Pregunta 5 sobre el cuestionario de “ideas previas”	28
Figura 7. Pregunta 6 sobre el cuestionario de “ideas previas”	29
Figura 8. Pregunta 7 sobre el cuestionario de “ideas previas”	30
Figura 9. Pregunta 8 sobre el cuestionario de “ideas previas”	30
Figura 10. Foto tomada de la pizarra en la actividad preliminar.	34
Figura 11. Los tres pilares de la sostenibilidad. Fuente: Biología 2, 2017. Portal académico. Universidad de México.	38
Figura 12. Pregunta 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.	40
Figura 13. Pregunta 2 de concienciación, conocimientos y actitudes.	41
Figura 14. Pregunta 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.	42
Figura 15. Pregunta 4 parte 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.	42
Figura 16. Pregunta 4 de concienciación, conocimientos y actitudes.	43
Figura 17. Pregunta 4 parte 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.	44
Figura 18. Pregunta 5 de concienciación, conocimientos y actitudes.	45
Figura 19. Pregunta 6 de concienciación, conocimientos y actitudes.	46
Figura 20. Pregunta 7 de concienciación, conocimientos y actitudes.	47
Figura 21. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.	47
Figura 22. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.	48
Figura 23. Pregunta 9 de concienciación, conocimientos y actitudes.	49

Figura 24. Pregunta 10 de concienciación, conocimientos y actitudes	50
Figura 25. Pregunta 11 de concienciación, conocimientos y actitudes	50
Figura 26. Pregunta 12 de concienciación, conocimientos y actitudes	51
Figura 27. Pregunta 13 de concienciación, conocimientos y actitudes	52
Figura 28. Pregunta 14 de concienciación, conocimientos y actitudes	52
Figura 29. Pregunta 15 de concienciación, conocimientos y actitudes	53
Figura 30. Pregunta 16 de concienciación, conocimientos y actitudes	53
Figura 31. Pregunta 17 de concienciación, conocimientos y actitudes	54
Figura 32. Pregunta 18 de concienciación, conocimientos y actitudes	54

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El propósito de este trabajo fin de máster es diseñar y poner en práctica una serie de actividades para el cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.), desde un punto de vista medio ambiental, fomentando las actitudes, la concienciación, y la búsqueda de una sociedad enfocada a la sostenibilidad, desarrollando esto a partir de pruebas dentro del aula, con una obtención real de resultados. Para ello se ha aprovechado el periodo de las prácticas en un colegio, ofertadas por el Máster de Educación en Profesor de Secundaria y Bachillerato, para poder trasladar la finalidad del proyecto a un caso práctico real.

La elección de esta temática está justificada en parte gracias a mi formación académica dentro del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, y por otra el conocimiento obtenido durante los años, acerca de la importancia del impacto ambiental que genera el ser humano en nuestro planeta, en el cual no únicamente vive nuestra especie. Durante años, diversas organizaciones de carácter mundial como la UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), perteneciente a la ONU (Organization Nations United), han hecho llamamientos, seminarios y actividades para acercar “La nueva cultura ambiental y la educación por la sostenibilidad” (UNESCO, 2005), al resto de naciones, contribuyendo al mantenimiento de la seguridad del mundo y el respeto por nuestro planeta, colaborando juntos entre naciones hacia un futuro más sostenible de nuestra sociedad presenta.

Dentro de nuestro país siempre han existido iniciativas de programas medioambientales, como por ejemplo el llamamiento educativo y cultural a la sociedad española para iniciar la “Década de la Educación por la Sostenibilidad” desde una perspectiva preocupada por los datos de la crisis ambiental, pero optimista debido a la confianza en nuestras capacidades de cambio, buscando asegurar que durante este periodo introduzcamos eficazmente tendencias fijas de cambio, en los valores, en los objetivos de nuestras sociedades, centrándonos en la búsqueda de la sostenibilidad. Con la creación de una nueva cultura ambiental se pretende ser capaz de hacernos reconciliar con la naturaleza y entre nosotros mismos (UNESCO, 2005).

Por tanto, es de una gran importancia poder trasladar ese concepto a la educación secundaria y el bachillerato, ya que en mi opinión creo que educar para

un futuro sostenible no es importante, es algo absolutamente vital, ya que si logramos poder educar correctamente a nuestros hijos sobre la sostenibilidad, antes seremos capaces de encontrar soluciones más efectivas para resolver los problemas que nuestra sociedad necesita.

A título personal, quería destacar la elocuencia de un gran personaje histórico, la cual sirve de inspiración para enfocar este trabajo, “*dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo*” (B. Franklin, 1706-1790). Con esta reflexión buscaré ser la brújula a partir de estas actividades con las que intentaré activar los imanes de la curiosidad de mis alumnos.

La memoria que aquí se presenta, se estructura en 7 capítulos cuyo contenido se describe brevemente a continuación:

- En el capítulo 1 de esta memoria se plantea la problemática de la investigación, la Educación para Desarrollo Sostenible (EDS), dentro del contexto mundial, citando las recomendaciones de los expertos de la UNESCO, y de otras conferencias en la ciudad alemana de Bonn.
- El capítulo 2 concreta el objetivo principal establecido así como los objetivos específicos derivados del mismo que dan forma a la estructura del trabajo.
- El capítulo 3 trata el marco teórico del trabajo. Se profundiza en los principales contenidos teóricos necesarios para poder realizar las actividades y los distintos tipos de aprendizajes que se trabajan.
- El capítulo 4 describe el diseño metodológico seguido para alcanzar los objetivos propuestos.
- El capítulo 5 expone el diseño de la intervención, como es la muestra de alumnos, la recopilación de ideas previas y las descripciones completas de las actividades efectuadas.
- Los resultados obtenidos previos y una vez desarrollada la intervención educativa se presentan en el capítulo 6 de esta memoria. Asimismo se exponen las comparativas entre fase pretest-postest y la interpretación docente sobre las actividades.
- Por último, el capítulo 7 se desarrollan las conclusiones acerca de trabajo realizado.

Concluye este trabajo con las referencias bibliográficas empleadas en la elaboración de este trabajo, y una serie de anexos donde figuran las actividades entregadas a los alumnos.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Contextos generales

Hablando desde un contexto general, y dando datos concretos, en abril de 2009, se celebraron unas conferencias sobre EDS (Educación del Desarrollo Sostenible) en la ciudad alemana de Bonn, donde se advertía que la EDS sigue progresando de manera desigual y exige diferentes enfoques en contextos diferentes, haciendo hincapié en que todos deberemos esforzarnos y apoyar la incorporación de temas de EDS, integradas y sistemáticas, en todos los niveles de la educación tanto formal, como no formal e informal, buscando la elaboración de métodos pedagógicos eficaces, la formación de docentes, los planes y los programas de estudios, los materiales didácticos y el desarrollo del liderazgo educativo.

Por otra lado se ha publicado un informe titulado “Strategy for the United Nations Decade of Education for Sustainable Development” UNESCO (2005-2014) en el que afirma que:

La falta de competencia en EDS, en particular en el sector educativo; avanzar hacia la interdisciplinariedad y la naturaleza holística de la EDS; la carencia de un consenso sobre la comprensión común de la EDS; o la confusión sobre la comprensión de las diferencias entre la educación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible.

Por tanto, con ambos documentos podemos determinar que las EDS no se implementan de manera automática ni homogénea, y que requiere de acuerdos, más adaptaciones y formaciones específicas.

2.2. Contextos específicos en España

En nuestro país, la sostenibilidad quedó nominalmente incorporada al ordenamiento educativo en el texto de la Ley Orgánica de Educación, de 3 de mayo de 2006, que incluye entre los fines del sistema: “La adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y el medio ambiente, en particular al valor

de los espacios forestales, y el desarrollo sostenible”; así como por los Reales Decretos que establecieron las Enseñanzas mínimas de la Educación Primaria y de la Secundaria Obligatoria, que comprenden un buen número de aspectos curriculares relacionados con la comprensión de las interacciones humanas con el medio físico o con la necesidad de dar un tratamiento respetuoso del capital de la naturaleza.

Ya en el *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España* (Calvo y Corrales, 1999, p.23) elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente durante los años 1998 y 1999, señala que el concepto tiene el acierto de esbozar una filosofía y de apuntar una dirección general de actuación que puede ser útil, señalando como rasgos básicos los siguientes:

- Deja clara la necesidad de conservar los recursos naturales
- Asume la existencia de límites físicos que hacen imposible el crecimiento sin fin.
- Enfatiza la necesidad de alcanzar objetivos sociales
- Está inspirado en la solidaridad intra - intergeneracional.

Y el papel que debe desempeñar la educación deberá quedar recogido en los planteamientos que hace la UNESCO para la década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2015-2014), a cuyo impulso y profundización ha de contribuir este periodo histórico:

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

Catalogado el desarrollo sostenible por la ONU como uno de los grandes desafíos de la humanidad, y recogidos en el informe de los objetivos del Milenio.

2.3. Contexto del centro de estudio

Una vez observado cuales son los antecedentes generales y los propios de nuestro país en cuanto a EDS, nos centraremos en cómo se trabajan, de forma general y en la actualidad, esas ideas dentro de las aulas:

- Creación de cuestionarios o test para obtener datos sobre que el tipo de conocimiento existente y también sobre la actitud hacia la sostenibilidad.
- La realización de salidas al campo, como las denominadas semanas verdes o las excursiones naturalistas. El trabajo en la naturaleza han llegado a formar parte, en casi toda Europa, de las actividades escolares normales, al menos, en la escuela obligatoria. También el fomentar repoblaciones de terrenos áridos o de zonas quemadas, como es el caso de nuestro país.
- Las prácticas de debate, teniendo en consideración que debe existir un equilibrio entre los tres distintos pilares (ecología, sociedad y medioambiente). Cada uno de estos pilares igual de importantes dentro de la sociedad, da lugar a múltiples opiniones, por tanto también enriquece la clase. Uno de los métodos más sencillos y para favorecer la argumentación y por ende el debate, es la herramienta de Toulmin (Chamizo, 2007).
- La apertura de la escuela a los problemas del medio ambiente, conlleva a la colaboración con las instituciones externas implicadas, dando lugar de este modo al trabajo conjunto entre escuela y empresa y entre escuela e institución.
- La modificación del mismo concepto de educación y escuela, debido al traslado la educación ambiental hacia otras educaciones transversales, que persiguen un cambio en la ciudadanía del mundo actual.
- Creación e innovación con huertos ecológicos propios, para desarrollar una mejora de la concienciación social y medioambiental con el sobreuso de productos químicos y pesticidas

Según lo expuesto, se presentan algunas cuestiones que orientan la realización de este trabajo.

- ¿Cómo puedo hacerles llegar esa empatía por el medio natural? ¿Y el aprender a ver la naturaleza desde un conjunto?
- ¿De qué forma puedo incentivar el interés, por los métodos de investigación y la importancia de las fuentes bibliográficas digitales?
- ¿Cómo puedo aprovechar los conocimientos previos, el contexto de mis alumnos, y la experiencia de los profesores titulares, al enfoque de mis actividades?
- ¿Qué utilidades aportarán las actividades que voy a desarrollar, en la vida real de los alumnos?

3. OBJETIVOS

En base a los antecedentes antes descritos y de la documentación expuesta, se plantea como objetivo general de este trabajo:

3.1. Objetivo general

- Diseñar actividades basadas en la indagación, con carácter constructivista y colaborativo, enfocadas a la transmisión de valores y actitudes respetuosas con nuestro medioambiente, tanto dentro como fuera de nuestra sociedad en el alumnado de 4º ESO, con el propósito de contribuir en el futuro a mejorar la problemática ambiental y favorecer el desarrollo sostenible.

Este objetivo general se concreta de forma más operativa en los siguientes objetivos específicos:

3.2. Objetivo específicos

- Evaluar el conocimiento previo que poseen los alumnos de 4º ESO, de cara a poder diseñar la dificultad de las actividades futuras.
- Desarrollar actividades previas básicas o propuestas que adapten en primera instancia sus conocimientos, y midan el nivel de conocimientos del alumnado de cara a las actividades finales, respecto a los problemas ambientales.
- Fomentar el carácter investigador y el criterio de los alumnos a la hora de buscar información.
- Conocer la importancia de las fuentes bibliográficas científicas.

- Aprender y desarrollar debates correctamente donde exista una divulgación de las ideas obtenidas por cada grupo, siempre desde el respeto y con sus correctas argumentaciones.
- Adaptar instrumentos de investigación por indagación al aula.
- Concienciar acerca de la importancia de la sostenibilidad, de las actividades humanas y de su relación con el medioambiente.
- Desarrollar la percepción de los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad (sociedad, economía y medioambiente)

4. MARCO TEÓRICO

En este apartado se definirán los principales contenidos de fundamento teórico de este trabajo. Para ellos se han seleccionado una serie de preguntas que deben conocer todos los alumnos antes de adentrarse al desarrollo sostenible.

4.1. Educación ambiental y sostenibilidad

- ¿Qué es la educación ambiental?

La educación ambiental es una vía de replanteamiento de nuestras relaciones con la biosfera, a la vez que un instrumento de transformación social y empoderamiento de los más débiles, todo ello con la meta final de conseguir sociedades más armónicas y equitativas (Novo, 2009)

En este empeño, los recorridos de la educación ambiental convergen en el desarrollo humano, tratando de integrar sus propuestas en el amplio escenario que dibuja la globalización de los problemas ambientales, lo que hace de ella una educación atenta a las «transformaciones y cambios sociales que permitan hacer frente, desde la reflexión y la práctica, a desafíos que emergen con la complejidad ambiental» (Caridey Meira, 2001, p. 184).

Así, los propósitos de la educación ambiental, abarcan la comprensión de los aspectos del medio, concienciar en defensa del medio y de la sociedad, y capacitar para actuar en defensa del medio.

La Educación Ambiental pone énfasis en la enseñanza de la naturaleza holística del ambiente, a través de enfoques interdisciplinarios y de solución de problemas (CEIC y PIEA, 1997, p.3). Lo lógico es pensar que esta tiene que iniciarse lo más temprano que sea posible en la educación, fomentando la acción

mediante actividades prácticas, una visión sistemática del medio, además del desarrollo de actitudes y valores (Novo, 2009).

Los estudiantes deben llegar a ser capaces de identificar y solucionar problemas ambientales como alumnos, para posteriormente actuar como ciudadanos adultos y tomadores de decisiones. Por ello es fundamental introducir el pensamiento crítico y el enfoque de solución de problemas en la EA, especialmente a nivel de la escuela primaria.

- ¿Qué es la sostenibilidad?

Es una meta que persigue nuestra especie para mantener de forma armónica la sociedad humana sobre el planeta, siendo esta como una idea de horizonte que nos sirva para organizarnos no sólo en el corto y medio plazo, sino también a largo plazo, buscando salvaguardar y preparar una buena calidad de vida para las generaciones futuras.

- ¿Qué es el desarrollo sostenible?

Es el proceso que nos orienta sobre los cambios que hemos de practicar en nuestros valores, formas de gestión, criterios económicos, ecológicos y sociales, para mitigar la situación de cambio global en que nos encontramos y adoptar un recorrido más acorde con las posibilidades de la naturaleza que nos acoge.

- ¿Qué es la ecología, los ecosistemas, el hábitat de una especie?

Son una de las palabras claves que debemos conocer principalmente de cara a las actividades que en esta propuesta se desarrollan, siendo:

Ecología: En la actualidad la preocupación de la Ecología es educar en el cuidado del medio ambiente, ello requiere desarrollar una conciencia que permita comprender la transcendencia de los actos humanos. Educar para respetar el medio ambiente, necesariamente implica formar en valores y entender que las acciones de una generación inciden en la siguiente. El término ecología proviene del griego “óikos” (hogar) y “lógos” estudio o idea; compartiendo su raíz en la economía, por tanto se puede decir que la ecología significa estudio de la economía de la naturaleza (Aguilar, 2006.)

Ecosistemas: Los organismos vivos de una comunidad (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo) constituyen un sistema biológico. Los

factores bióticos y abióticos están ligados por las cadenas tróficas o sea el flujo de energía y nutrientes en los ecosistemas.

Hábitat: Refiriéndose desde el punto de vista de la biología, se puede definir como el lugar donde vive la comunidad, consiste en el espacio que reúne las condiciones que son adecuadas para que una especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Los hábitats se clasifican en hábitats terrestres, hábitats marinos y hábitats continentales.

- ¿Qué son los impactos medioambientales?

Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (procedentes por ejemplo del ser humano), en cuanto a los aspectos ambientales son el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente, por ejemplo la industrial. Estas acciones generalmente se conocen porque son una o varias que causan una alteración o modificación de los recursos naturales de un ecosistema.

Una de las preguntas más comunes es porque se genera, un caso por ejemplo es que a la hora de elaborar un proyecto, genera cambios en el uso del suelo, como ocupación de espacios, actividades que se realizan en un determinado entorno, en otros caso puede ser debido a una sobreexplotación de los recursos naturales y por último y más conocido por la sociedad actual la generación de residuos contaminantes.

En el caso de que queramos identificarlos, conlleva un proceso continuo, que determina impactos potenciales pasados, presentes y futuros, también positivos y negativos, de las actividades de la organización sobre el medioambiente. Con ello también se busca la identificación de situaciones potenciales legales o reglamentarias, de negocios, que puedan afectar a la organización como tal. También puede incluir la identificación de impactos sobre la salud y la seguridad de las personas, aspectos asociados a la evaluación de riesgos.

4.2. El aprendizaje constructivista

En líneas generales, el constructivismo afirma que las personas van a construir su conocimiento a través de la experiencia y la reflexión sobre esa experiencia llevada a cabo (Crotty, 1998; Fosnot, 1996; Hendry, Frommer and Walker, 1999).

Además, es considerado como una teoría de aprendizaje ya que el aprender es un proceso activo, el conocimiento se crea y modela a través de la experiencia y por último, el aprendizaje puede apreciarse como una interpretación personal del mundo (Christie, 2005).

Mediante este modelo de aprendizaje se intenta conseguir que los alumnos formen nuevos conocimientos a partir de los ya existentes (Resnick, 1989). Como se ha comentado, el conocimiento se entiende como algo dinámico, que va cambiando y evolucionando con la experiencia. Esta experiencia la consiguen los estudiantes muchas veces mediante la experimentación o búsqueda de información de forma autónoma, siendo el profesor un mero guía que deja de lado su rol autoritario para interactuar con los alumnos y crear así conocimiento. Se intenta además que la información no proceda de los tan conocidos libros de texto, sino que los alumnos indaguen en artículos o que obtengan el conocimiento mediante su propia experiencia, así se consolidará en mayor medida aquello que aprendan.

Es importante resaltar que, a la hora de evaluar tendrá tanta importancia el proceso como el resultado final, es decir, tomarán gran importancia tanto todos los trabajos realizados como las opiniones y observaciones aportadas.

Así, en este trabajo, las actividades que tendrán en cuenta este carácter constructivista, recogen estrategias como el uso y la creación del diagrama de Toulmin, con el cual se intenta dar las pautas oportunas para poder llevar a cabo un debate ordenando las ideas, conocimientos y opiniones que han obtenido de las actividades finales. El trabajo colaborativo en la realización de los diagramas, y en la exposición de su propia problemática de la investigación al resto de sus compañeros, es otras de las estrategias empleadas. Además se plantea un trabajo indagatorio.

A continuación, se describen en mayor profundidad las estrategias empleadas y que posteriormente se aplicarán en la intervención:

- Debates - Diagramas de Toulmin adaptados al curso

El debate gira en torno a una pregunta que el profesor comunica a los alumnos con tiempo suficiente para prepararlo. Durante el debate exponen sus argumentos principales “A favor o En contra” de la pregunta de debate (exposición inicial), después sus críticas (refutación y contrarrefutación) para terminar con las conclusiones.

Mediante esta herramienta se consiguen ventajas como el desarrollo de distintas competencias: cognitivas, de análisis, de expresión en público, argumentativas, etc. De esta manera se consigue que el alumno haga suyo el conocimiento (pues tiene que comunicarlo y defenderlo ante un público) y que el conocimiento del alumno sea significativo y no inerte. (Sánchez, 2007).

Para desarrollar los debates según el diagrama de Toulmin (1958) hace falta entender cómo se desarrolla esta metodología, Toulmin cree que las argumentaciones cotidianas no siguen el clásico modelo riguroso del silogismo y cree uno adecuado para analizar cualquier tipo de argumentación en el marco de los discursos sociales: conversación, periódico, televisión, radio, prensa escrita, entrevista, interacción docente alumno, médico-paciente, abogado-cliente. Considera que un “argumento” es una estructura compleja de datos que involucra un movimiento que parte de una evidencia (*grounds*) y llega al establecimiento de una aserción (tesis, causa). El movimiento de la evidencia a la aserción (*claim*) es la mayor prueba de que la línea argumental se ha realizado con efectividad. La garantía permite la conexión.

- Aserción o afirmación: Tesis a defender, asunto a discutir de forma oral o escrita, siendo esta la conclusión a la que se desea llegar. Por ejemplo: “Los resultados de las revistas sin prestigio, posiblemente, no serán del todo confiables”.
- Datos o hechos: Aporta la razón en la que la argumentación se basa. “Los ecosistemas y el hábitat de cada especie siempre mejora, si reducimos el impacto en el lecho del río”.

- Garantía: Soporte lógico entre la evidencia y la afirmación. Establece cómo los datos dan legitimidad a la afirmación. “Las industrias generan un claro índice de contaminación ya sea aérea o acuática.

Los otros tres pasos del modelo son respaldo, cualificador modal y reserva. Así la garantía anterior tiene un respaldo en estudios realizados por expertos sobre el comportamiento de los políticos en las elecciones con base en datos estadísticos, en testimonios orales, historias de vida, entre otros. El cualificador modal indica el grado de fuerza o de probabilidad de la aserción. La reserva habla de las posibles objeciones que se le puedan formular.

- Respaldo: Es información cuantitativa, datos fríos, conceptos, ejemplos, dando credibilidad y validez a la argumentación. “Navarro (una experta) concluye que los países acostumbrados al contaminar, tratan siempre de perpetuar sus prácticas”
- Cualificador modal o contundencia: Aporta el grado de certeza o la fuerza de la afirmación, siendo el medio por donde se expresa la probabilidad de la misma. “habitualmente, posiblemente, seguramente, sin duda, etc.”.
- Reserva u objeción: Identifica las debilidades que incorpora la afirmación. La afirmación puede salir fortalecida si se incorpora el análisis de sus limitaciones. “Los expertos coinciden que las centrales nucleares son una gran fuente de energía, sin embargo existen numerosos riesgos respecto a los residuos procedentes de su utilización”

En resumen, el esquema opera de la siguiente manera (**Figura 1.**): a partir de unos hechos (datos o evidencia) se formula una afirmación (aserción o proposición). Una garantía conecta los datos con la aserción y se ofrece su cimiento teórico, práctico o experimental: el respaldo. El cualificador modal (ciertamente, sin duda, etc.) indican el modo en que se interpreta la aserción como verdadera, contingente o probable. Finalmente, se consideran sus posibles objeciones o reservas.

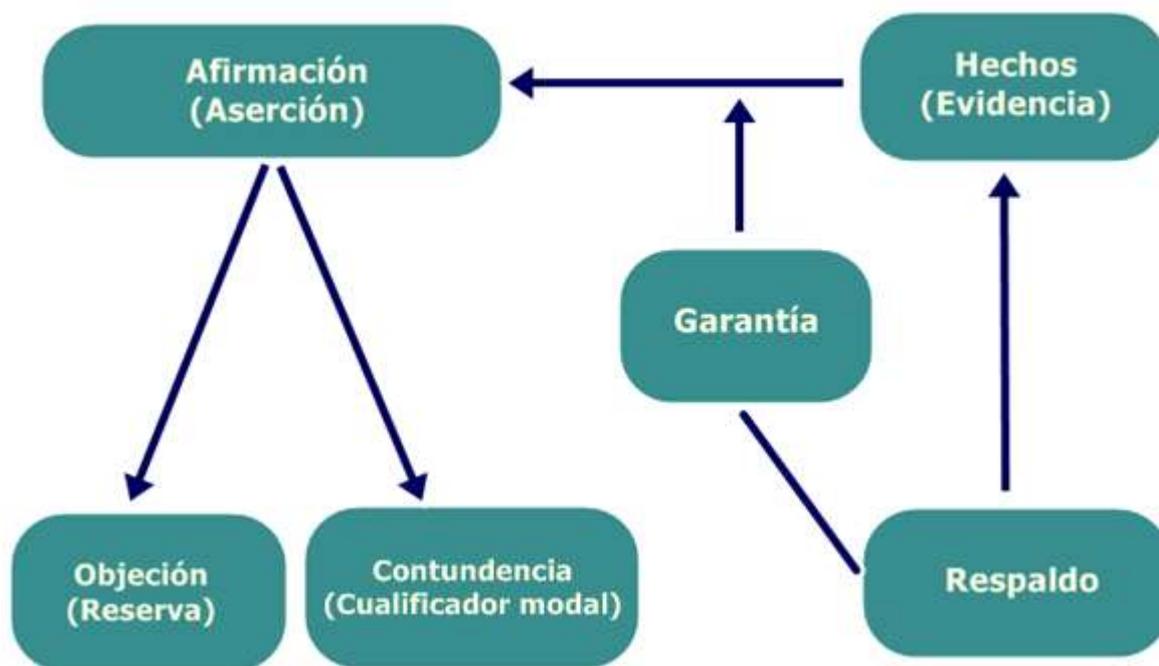


Figura 1. Ilustración sintetizada sobre el diagrama de Toulmin expuesta durante las clases prácticas.

4.3. El aprendizaje por indagación

El aprendizaje por indagación que tuvo lugar en los años 60, más concretamente con Georges Charpak (premio nobel de física en 1992, en la Academia de las Ciencias – Francia), buscando alternativas ante el fracaso memorístico de aquel entonces.

Lo que busca la enseñanza por indagación es fomentar en los alumnos esa capacidad innata para interesarse por las cosas, querer saber más e implicarse en su propio proceso de aprendizaje. Se puede decir que la indagación es un proceso mental que se caracteriza por la curiosidad y la capacidad de investigar. Con el que se puede dar una alternativa y quizá una solución a la llamada educación aburrida (Lubeiro y Charro, 2013).

Se distinguen diversos niveles de indagación, Banchi y Bell (2008):

- 1º Nivel: Confirmación de la investigación, dando a los estudiantes la pregunta, el método y los resultados, caracterizándose este nivel el más básico. Útil cuando queremos reforzar una idea introducida anteriormente.

- 2º Nivel: Investigación estructurada, dando al alumno tanto la pregunta como el método, y ellos mismo generan la explicación, según sus investigaciones.
- 3º Nivel: Investigación guiada, solo se proporciona a los alumnos la pregunta, el estudiante se encarga de elaborar el procedimiento o método y realizar sus explicaciones.
- 4º Nivel: Investigación abierta, donde el estudiante realiza en completo, y por tanto la más complicada de todas, siendo necesario un razonamiento más científico.

De acuerdo con la corporación que representa en la actualidad el consenso de la comunidad educativa científica en cuanto al aprendizaje por descubrimiento o indagación en las asignaturas de ciencias, conocido como “The National Science Education Standards” [National Research Council (NRC), 1996], aquellos alumnos que lleven a cabo en asignaturas de ciencias experimentales aprendizajes por descubrimiento, van a desarrollar tanto “habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica”, como “comprensión de la actividad científica”(NRC, 1996, p. 121).

De esta forma, las habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica incluirán:

- Identificar y plantear preguntas
- Diseño y realización de investigaciones
- Análisis de datos y pruebas
- Utilizar modelos y explicaciones
- Comunicar los resultados

Mientras que la comprensión de la actividad científica incluye el conocer como los científicos investigadores llevan a cabo su trabajo y los conceptos relacionados con la naturaleza de la ciencia.

Además, mediante este tipo de aprendizaje los alumnos tendrán que afianzar sus propias conclusiones mediante demostraciones, pruebas y observaciones. Además, se anima a los estudiantes a compartir y discutir sus ideas con el resto de los compañeros. Para ello se les explicará la importancia de un modelo como el propuesto por Toulmin (Chamizo, 2007). Durante todo el proceso,

el profesor deberá actuar como un guía que reta a los alumnos a pensar más allá y buscar diferentes alternativas mediante la formulación de distintos tipos de preguntas. (Alesandrini y Larson 2002; Windschitl 2002).

Este tipo de aprendizaje irá dentro de las actividades que se diseñen para los distintos grupos, y constará de dos fases. La primera irá relacionada con la puesta a punto de unas actividades previas o de prueba, que irán enfocadas acordes a la recogida de datos previa. Y la segunda fase una actividad de investigación más compleja, creada a partir de la información previa nombrada anteriormente.

5. METODOLOGÍA

Una vez planteados los problemas de investigación y fijados los objetivos de este trabajo queda definir el procedimiento seguido para elaborar el diseño de mismo.

Considerando lo anteriormente expuesto, desde el punto de vista metodológico este trabajo se enmarca dentro de un estudio de tipo mixto, puesto que se recogen datos de distinta naturaleza. Así, el cuestionario previo (Anexo N°1) es analizado mediante un enfoque cualitativo. Y, en segundo lugar para demostrar la eficacia de las actividades, se emplea una escala de conciencia ambiental y de actitudes (Anexo N°2) que son datos analizados cuantitativamente en fase pretest y postest.

5.1. Muestra

Los alumnos que formarán parte de la muestra del trabajo, se encuentran terminando la Educación Secundaria Obligatoria, concretamente en el último nivel, siendo este 4º de la E.S.O., nos vamos a encontrar con un alumnado que presenta una mentalidad en vías de capacidad comprensiva, así como sus habilidades y estrategias. Muchos de ellos se encuentran con ganas de afrontar el Bachillerato, mientras que otros quieren acabar cuantos antes, ya que su atención y curiosidad por cómo se planteen las actividades será crucial para el desarrollo correcto de las mismas.

Al realizar las prácticas dentro del colegio pude observar las preferencias de los alumnos y de cómo la mayoría de ellos no les gusta la asignatura (Biología y

Geología) o tienen a despistarse por la repetición de actividades similares, no llegando a “pasar” completamente de la asignatura sino que quieren que “les den lo necesario” para aprobarla.

Los grupos en el cual se centrarán las actividades son dos, con edades comprendidas entre los 15 y 16 años, el grupo A compuesto por un total de 17 alumnos, y un segundo grupo C compuesto por 21 alumnos. La idea principal es distribuirlos individualmente o en un máximo de 3 integrantes por grupo con los cuales desarrollar las diferentes actividades.

6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

6.1. Recopilación de ideas previas y actitudes

Considero que a la hora de diseñar cualquier actividad diferente a la que los alumnos no estén familiarizados, es necesario construir un instrumento de medida que nos permita previsualizar como enfocar los nuevos conocimientos a la actividad final, ya que si no tenemos en consideración el nivel de nuestra muestra de alumnos, no podremos garantizar un correcto desarrollo de la actividad, y por tanto no se ajustará lo suficiente a los objetivos queremos a lograr.

Para ello he diseñado dos tipos de cuestionarios cortos con los cuales medir los conocimientos previos de los alumnos, tanto con carácter cualitativo como cuantitativo. [Nota aclaratoria: por razones de confidencialidad, se reservarán los datos personales de los encuestados, al amparo de la Ley Orgánica 15/ 1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal (B.O.E. núm. 298, de 14 de diciembre de 1999)].

- Cuestionario de ideas previas:

- ¿Qué es?: Consta de un total de 8 preguntas (ítems), de categoría “pregunta abierta” (cualitativa) con los cuales medir los conocimientos o ideas previas del temario “ecosistemas” antes de que se desarrollase por parte del profesor docente, además contendrá preguntas de carácter medioambiental y relacionado con este (ej.: Define para ti una sociedad sostenible, Anexo. N° 1).
- ¿Cómo se evalúa?: Al contar con preguntas abiertas es difícil dar una interpretación directa (cualitativa) de todas las 37 respuestas a los

cuestionarios, para ello se categorizan las respuestas en base a temáticas similares (como se puede apreciar en las Figuras 2 al 9).

- Cuestionario sobre actitudes, prácticas y conocimientos (ESO) parte 1:
 - o ¿Qué es?: Este documento se construye a partir de los cuestionarios originales cedidos por Sandra Laso Salvador (Cuestionario sobre actitudes, prácticas y conocimientos (E.S.O.), adaptando las escalas y constando de un total de 12 ítems (Anexo. N°2), en este tipo de cuestionarios se intenta evaluar a parte de conocimientos, actitudes de los alumnos con respecto al medioambiente.
 - o ¿Cómo se evalúa?: las propias escalas se encuentran categorizadas por opciones con lo cual es un método cualitativo que puede ser medido con mayor facilidad en valores numéricos (ej.: ¿Cómo valoras la situación del medio ambiente en el mundo?; Respuestas posibles: Nada preocupante, poco preocupante, bastante preocupante).

- Cuestionario sobre actitudes, prácticas y conocimientos (ESO) parte 2:

Consta exactamente de lo mismo que la parte 1 pero se entrega después de finalizar todas las actividades con las dos clases A y C, como método de comparación de resultados y si han cambiado en algo.

Estos cuestionarios cumplen dos funciones fundamentales, la primera que consiste en darnos los conocimientos previos con los cuales debemos orientar nuestras actividades, y la segunda que, una vez realizadas las actividades finales, podremos obtener a partir del cuestionario parte 2 una interpretación de si realmente han adquirido nuevos conocimientos y actitudes en referencia al tema a tratar.

6.2. Tratamiento de los datos previos

Previo al diseño de las actividades sostenibles, se procede a recoger datos sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes. El análisis inicial de estos datos presenta un doble interés. Los datos obtenidos, no solo permiten la contrastación del cambio que sufren los estudiantes tras la intervención educativa, sino que, además se obtienen datos para disponer de los argumentos necesarios para la fundamentación del diseño de las propias actividades.

Estos datos son recogidos mediante el cuestionario “[ideas previas](#)”, con el cual podemos formar diferentes tipos de categorías en función de las respuestas tomadas (clases A y C).

Los 8 ítems componen el cuestionario, fueron respondidos por un total de 37 alumnos, siendo un total de 296 respuestas a categorizar, las respuestas se agrupan en categorías comunes, logrando simplificar y crear las distintas temáticas surgidas, que se observa en las gráficas adjuntadas a continuación. Asimismo se desarrolla una breve interpretación de los datos recogidos.

Las respuestas aportadas por los estudiantes a las distintas cuestiones planteadas se agrupan en diferentes temáticas. Las dos primeras preguntas se corresponde al conocimiento de los estudiantes sobre los “Ecosistemas y ser humano”, (**Figura 1.** y **Figura 2.**). El segundo grupo de preguntas aluden a “La sostenibilidad” (**Figura 3,** **Figura 4** y **Figura 5**). Por último, se recogen las preguntas referidas a las “Actitudes y concienciación de impactos”, (**Figura 6,** **Figura 7** y **Figura 8**).

1. ¿Qué entiendes por ecosistema?

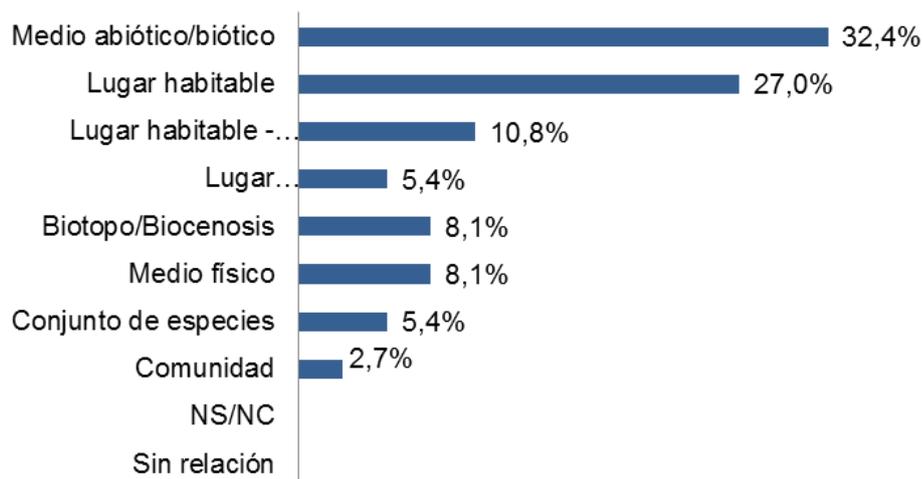


Figura 2. Pregunta 1 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

Se puede observar en la **Figura 2.**, que aun sin ser un conocimiento totalmente correcto, debido a que este aún no se ha impartido en clase, ya se conocen ciertos aspectos de por dónde puede enfocarse la definición de ecosistema, también es relevante que las 37 respuestas tenían relación con el tema, y que no hay ningún alumno que no pueda contestar.

2. ¿Qué relaciones tiene el ser humano con el medio ambiente?

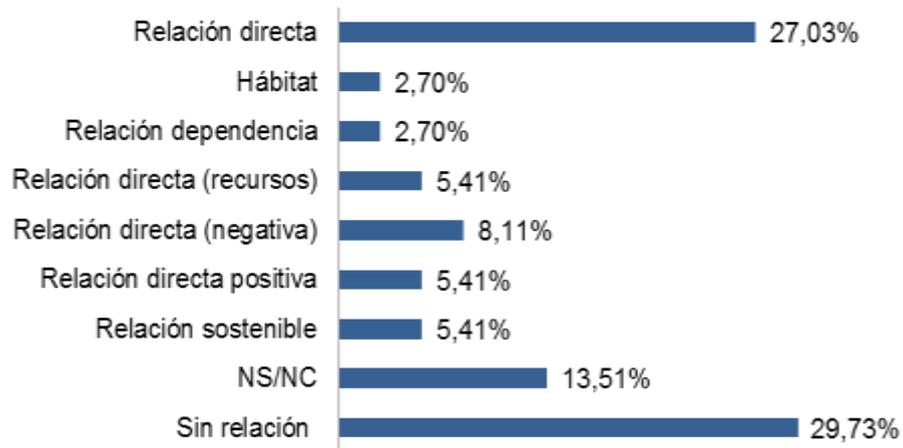


Figura 3. Pregunta 2 sobre el cuestionario de "ideas previas".

En la **Figura 3.**, se puede observar la existencia de un cierto conocimiento por parte del alumnado. Sin embargo, un 43,2% no entiende esta relación como directa, como puede observarse del porcentaje de respuesta en las opciones, NS/NC (13,5%) y sin relación con el tema (29,7%).

3. ¿Qué es para ti una "actividad sostenible"?



Figura 4. Pregunta 3 sobre el cuestionario de "ideas previas".

En la **Figura 4.**, se observan que las respuestas a la pregunta "¿Qué es para ti una actividad sostenible?". Los resultados muestran, es entendible para la mayoría de los alumnos, ya que estos responden a temáticas de conservación y

estabilidad. No obstante, importante porcentaje de alumnos 21,6% no entiende que es o bien sus respuestas no guardan relación.

4. ¿Qué tres pilares son los necesarios para poder llegar a un equilibrio intermedio?



Figura 5. Pregunta 4 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

En la **Figura 5**, se vuelve a observar una clara desconexión con el tipo de respuestas hacia “¿qué tres pilares son los necesarios para poder llegar a un equilibrio intermedio?”. Únicamente un 5,4% de las respuestas correctas, frente a un 29,7% de alumnos que no conocen estos conceptos. Además un 18,9% de las respuestas no guardan relación con la pregunta sugerida dentro del cuestionario.

5. Define lo que sería para ti una sociedad sostenible



Figura 6. Pregunta 5 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

La definición de sociedad sostenible (**Figura 6.**) deja un gran abanico de respuestas por parte de los alumnos. Algunos de los ejemplos con mayor porcentaje en las respuestas de los alumnos fueron:

- Conservación medioambiental: Relacionando la temática a un aspecto de mantener el medioambiente en su correcto estado de salud (10,81%).
- Equilibrio: Ligando una sociedad como algo que debe mantenerse estable, no obstante la variedad de relaciones era alta y se crearon las siguientes categorías (27,03%)
 - o Recursos: Una estabilidad de los recursos naturales
 - o Entre especies: Únicamente como una estabilidad entre especies
 - o Social: Solamente desde el punto de vista de la sociedad.

(Las categorías con menor porcentaje siguen el mismo esquema de agrupar las respuesta en temáticas lo más acordes o similares).

Las categorías emergidas dan a entender una posible idea general de que es para los estudiantes una sociedad sostenible, sin embargo no está muy clara su definición.



Figura 7. Pregunta 6 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

La **Figura 7** muestra las actitudes de los estudiantes frente a distintas medidas de mejora ambiental. El 56,7% de los estudiantes considera que la mejor opción es la reducción de la contaminación en las ciudades, la cual nos indica que son conscientes de que es necesario un cambio en la sociedad. No obstante, la

reducida variedad de opciones propuesta hace necesario un mayor conocimiento de los factores o impactos nocivos en la sociedad.

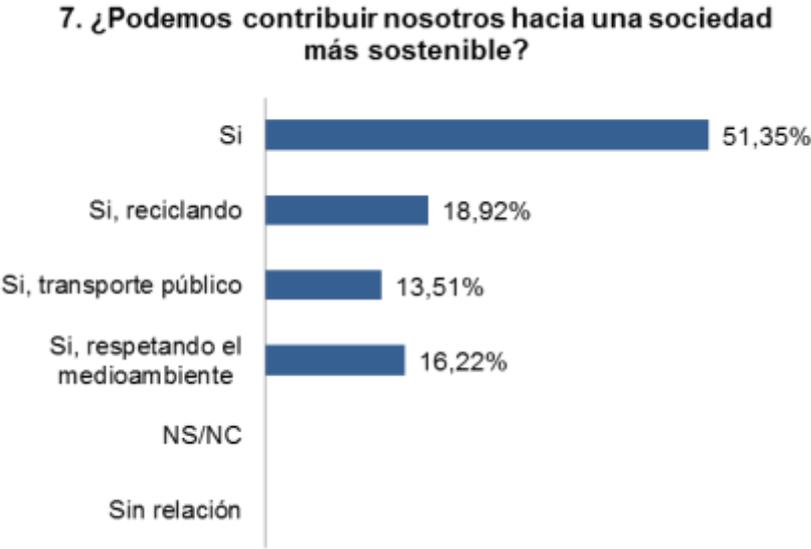


Figura 8. Pregunta 7 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

En la **Figura 8** se pueden observar que las contribuciones de los propios alumnos a la sociedad son positivas. Asimismo son conscientes de que desde nuestro pequeño entorno se puede contribuir, reciclando, utilizando el transporte público, desde el respeto, etc.



Figura 9. Pregunta 8 sobre el cuestionario de “ideas previas”.

Por último, en la **Figura 9**, se recoge el conocimiento de los estudiantes sobre los impactos de no respetar el medio ambiente. Los resultados muestran un

conocimiento bastante amplio sobre los mismos, siendo el ámbito más común en términos generales el aspecto negativo o perjudicial.

En mi opinión y para finalizar con un pequeño balance de los puntos positivos y negativos que se puede encontrar en esta recogida de datos previos, se observa:

- Puntos positivos: La actitud de necesidad de cambio de la sociedad hacia un punto más sostenible, respetuoso y consciente de los impactos medioambientales están muy presentes, como los impactos que supone no respetar la sostenibilidad o ideas de cómo ser más respetuoso. También de forma genérica se entiende correctamente en lo que consiste un ecosistema.
- Puntos negativos: Existen distintas preguntas que suponen una dificultad extra a la hora de intentar responderlas. Una por ejemplo es la relación que tiene el ser humano con el medio ambiente, donde un alto porcentaje de los alumnos 13,5% no sabe que responder, mientras que un 29,7% sus respuestas no guardan relación con lo preguntado, será uno de los temas importantes a tratar en las actividades. Por otra parte la pregunta acerca de cuáles son los tres pilares fundamentales, para poder alcanzar el punto de equilibrio o sostenibilidad, también nos indica que no son muy conocedores de este tipo de conceptos, ya que sólo el 5,4% ha contestado correctamente (Sociedad, Economía y Ecología).

6.3. Diseño de actividad preliminar

Estas actividades tienen un enfoque práctico a la actualidad, intentando dar a los alumnos una visión de que los contenidos objeto de estudio no son algo aislado, sino que tienen una aplicación útil en el entorno que nos rodea. Además, se pretende, en lo posible, que descubran por sí mismos y no de forma pasiva dichos conocimientos y sus aplicaciones. Otras de las intenciones con esta metodología, será también un pilar fundamental para que los alumnos se sientan cada vez más cercanos al método científico, a la importancia investigadora, y un método de trabajo poco antes utilizado en sus clases.

El diseño de la actividad preliminar se elabora teniendo en consideración los datos recogidos del cuestionario inicial (ideas previas), y los objetivos inicialmente

señalados. Una vez analizado cómo es el estado de los conocimientos del conjunto de la muestra a tratar, se observan los datos positivos y negativos expuestos en el punto anterior para poder trabajar en las sesiones que conlleva esta actividad. A continuación se explica la actividad, y la justificación de las decisiones tomadas:

6.3.1. Distribución del alumnado y sesiones

La actividad preliminar se desarrolla en una sesión de 1 hora para cada grupo de la E.S.O. (clases A y C). La distribución se plantea para un total de 3 integrantes por grupo (con un total de 6 grupos). El criterio seguido para la formación de grupos, son las notas medias del curso actual hasta el momento, siendo estas aportadas por el profesor docente titular. Sin previo conocimiento del alumnado, se distribuyen los grupos compensándolos lo mejor posible, logrando hacer coincidir un alumno/a de las mejores notas de la clase con otro con una de las peores. Además, se intenta buscar preferiblemente grupos mixtos de chicos y chicas, de esta forma buscamos que ningún grupo destaque excesivamente, ya que lo que se quiere lograr es la interacción colaborativa entre distintos perfiles de alumnos por igual. De este modo, se benefician de ser pequeños grupos donde es más difícil la disipación por parte de algunos de los alumnos, forzando a la totalidad de los integrantes a participar en la actividad y que formen parte de ella. Algunas de las ventajas de este tipo de aprendizaje son: convierte a los estudiantes en protagonistas de su propio aprendizaje, desarrolla sus competencias y habilidades, refuerza sus relaciones interpersonales y les permite adquirir un aprendizaje significativo (Aula Planeta, 2018)

6.3.2. Temática

El tema principal antes de abordar cualquier tipo de problemática medioambiental, es conocer nuestro entorno y acercar al alumno a lugares de partida donde se sientan identificados, siendo estos mayoritariamente cercanos y con experiencias próximas a ellos, ya que esto es uno de los puntos fundamentales de la educación ambiental, partir de lo cercano y local hasta lo más global, mostrado en las características principales de la EDS del “Manual de Educación para la Sostenibilidad” (UNESCO Etxea, 2005).

Por tanto las actividades se centran en dos localizaciones cercanas a la provincia de Valladolid, siendo estos dos claros ejemplos de la península ibérica y la comunidad castellanoleonesa, donde tenemos:

- **Tema 1:** “Pinar de Antequera (Valladolid)”, asignada a los tres grupos de la clase A (1A, 2A y 3A), y los tres de la clase C (1C, 2C y 3C). Siendo este una masa de bosques mediterráneos mayoritariamente de pinos y quercínias, asentados en un extenso y seco arenal.
- **Tema 2:** “Riberas de Castronuño (Reserva Natural, Castronuño – Valladolid)”, asignada a los tres grupos (4A, 5A y 6A) y otros tres restantes de la clase C (4C, 5C, 6C y 7C). Siendo este un emplazamiento donde destaca la presencia del embalse del río Duero, donde además de existir una vegetación similar a la del tema 1, convive con especies caducifolias, siendo estas una vegetación de ribera por los márgenes del río y la gran presencia de agua.

6.3.3. Materiales

Para la ejecución de esta actividad se emplea uno de los recursos tecnológicos más importantes del colegio, las TIC, donde el material predominante durante toda la estancia de los alumnos desde 1º E.S.O. son las Tablets (con conexión a internet), que les permite buscar fuentes de información para completar los principales factores requeridos.

Dentro del Anexo N°3, se puede observar el diseño final de la actividad preliminar.

6.3.4. Desarrollo de la actividad preliminar

Durante los primeros 15 min, se explica la temática en cuestión y que deben formar parte de un pequeño grupo de investigación para conocer las características de un entorno en concreto. Los alumnos deben ir recopilando los datos que son requeridos en la pizarra, destacando la importancia de las fuentes de información, para ello se les recordará ejemplos como (Universidades, Meteosat, Organismos públicos, Organizaciones, Guías de campo, etc.), justificando sus datos con su correspondiente bibliografía. Con ello se justifica fomentar el conocimiento por los ecosistemas, y el manejo de las fuentes bibliográficas, además se conocen que

tipos de relaciones existen dentro del medio, empezando a conocer uno de los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad.

Cada grupo designará un portavoz el cual saldrá a la pizarra para completar la información solicitada, disponiendo de un total de 45 min (ver Anexo N° 3), entregada a los grupos). Entre los datos requeridos se encuentran: **localización** (continente, país, CCAA, provincia, situación.), **factores ambientales** (temperatura media anual, precipitación media anual de la provincia), **la altitud, la edafología** (como es nuestro suelo), **los factores de flora y fauna** característica del lugar, así como **posibles relaciones** intraespecífica e interespecíficas que podemos encontrar (se puede observar un ejemplo en la **Figura 10.**).

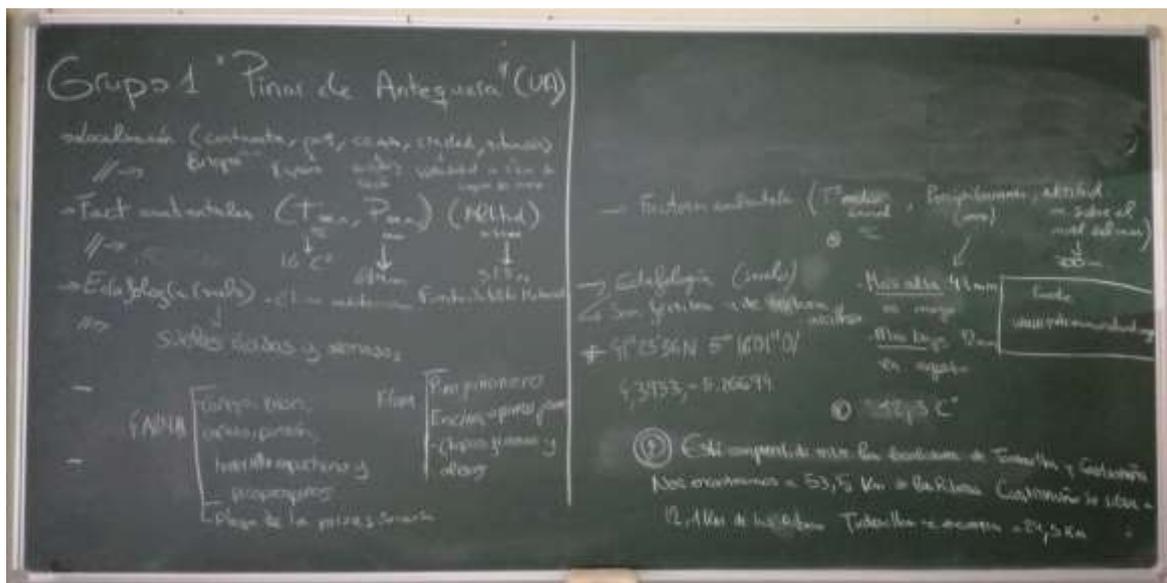


Figura 10. Foto tomada de la pizarra en la actividad preliminar.

6.3.5. Evaluación de la actividad

Esta actividad no consta de una calificación para el alumno, sino que es evaluable para la toma de información requerida, para la creación de las siguientes propuestas. El profesor el que guía el proceso del alumno hacia lo que se quiere lograr. Al finalizar la inscripción de los datos requeridos, se explican donde existen errores, fuentes no fiables, y se razona con ellos sobre qué cosas se han hecho bien y mal, siendo esta la primera toma de contacto con la investigación.

6.4. Diseño de actividades de investigación

A partir de la información adquirida de los conocimientos previos, y de las experiencias tomadas de la actividad preliminar, se determina las distintas

actividades que pueden desarrollarse en las clases posteriores cumpliendo con los objetivos fijados previamente. Asimismo, se continúa mejorando los puntos negativos de los cuales se partió inicialmente, fomentando los que eran positivos, para ello se ha pensado en la siguiente propuesta de diseño (ver Anexo N°4). A continuación se describen las actividades de investigación que se llevaron a cabo.

6.4.1. Distribución del alumnado y sesiones

La distribución de los alumnos será del mismo modo a lo ya descrito en el punto 5.2.1. Los grupos se mantienen con la misma metodología de trabajo. En cuanto a las sesiones está vez sí que cambian, ya que el trabajo a desarrollar es algo más extenso y conlleva más tiempo de investigación, por tanto se destina un total de 3 sesiones.

6.4.2. Temática

El tema principal se desarrolla de una forma más compleja y cercana a las carencias que tienen los alumnos. Así los temas trabajados son la relación del ser humano y medio ambiente, que impactos se generan en el medio con determinadas problemáticas reales, y la argumentación de los distintos tipos de opiniones, posturas y actitudes que puedan surgir a lo largo del desarrollo de las mismas.

Se buscan también ubicaciones a nivel nacional, para continuar conociendo el entorno más cercano y acercar al alumno a lugares de partida donde se sientan identificados, con experiencias próximas a ellos, ya que esto es uno de los puntos fundamentales de la educación ambiental (UNESCO Etxea, 2005).

Por tanto las actividades se centran en dos localizaciones siendo estos dos claros ejemplos de la península ibérica y castellanoleonés, donde tenemos:

- **Tema 1:** “Toro (Zamora)”, asignada a los tres grupos de la clase A (1A, 2A y 3A), y los tres de la clase C (1C, 2C y 3C). Estos grupos tratan los diversos problemas hidrológicos, la disminución de diversidad de especies, los incendios forestales, la contaminación de aguas, las industrias presentes en la zona, etc.
- **Tema 2:** “La Manga del Mar Menor, Cartagena y San Javier (Murcia)”, asignada a los tres grupos (4A, 5A y 6A) y otros tres restantes de la clase

C (4C, 5C, 6C y 7C). Siendo este un emplazamiento muy turístico, con recientes noticias de contaminación de las aguas y crecimiento de microorganismos por culpa de las industrias, la sobrepoblación que se genera en los meses estivales y sus fuertes sequías estivales.

6.4.3. Materiales

Para la ejecución de esta actividad se recurre nuevamente al uso de las tablets con acceso a internet y a fuentes didácticas.

También se les aporta un par de hojas. La primera hoja nos muestra la información acorde al tema a tratar. Por ejemplo el grupo A les damos una ciudad como Toro (Zamora), con una pequeña descripción sobre su localización, que características contiene la ciudad (datos que se asemejarían a los obtenidos en las actividades previas). Asimismo se busca dar pequeñas pistas que ayuden a identificar las causas de las problemáticas que se describen en la siguiente hoja. Con esta idea se busca conocer el entorno, al tratar desde un punto de vista global y de qué relación pueden tener diversos impactos en nuestros ecosistemas. Y por último, formalizando las distintas opiniones y el equilibrio de las mismas (ecológicas, sociales o económicas). También existe la posibilidad de generar pequeños links que ayuden a la extracción y comparación de la información adquirida (haciendo preferiblemente su entrega una vez que finalice su investigación, con una final meramente comparativa)

Este tipo de actividad se puede visualizar en el Anexo N^o4, donde se detallan los casos concretos y las cuestiones destinadas a cada grupo.

6.4.4. Desarrollo de la actividad por sesiones

Cómo se mencionó anteriormente, la actividad consta de 3 sesiones con las cuales se pretende dejar asentadas las bases de la investigación científica y aprender a debatir con argumentos sólidos. Dichas sesiones se describen a continuación y se imparten en el mismo orden para las dos clases (ver actividades de investigación Anexo N^o4).

Previo al desarrollo de la actividad, se administra a los diferentes grupos una escala de concienciación y una de actitudes (parte1). De este modo, se pretende

observar el antes y el después (parte 2) de estas variables, y conocer cómo influye el desarrollo de la actividad en dichas variables.

- 1º Sesión (1h y 30min):

En esta sesión se introduce al alumno hacia cuales son los temas que se van a tratar, con un periodo de lectura para guiarles en el contexto que les ha tocado (ver “Qué características tiene”, actividad Anexo N°4), cuales son los requisitos que se piden esta vez, ya que dependiendo del grupo se informarán acerca de una única problemática del lugar. Tendrán que hacer frente a las cuestiones que se exigen, como siempre manteniendo la dinámica de apuntar todas las fuentes donde se obtenga toda la información. Y por último consiste en guiar al alumno hacia la información pertinente, dejando que ellos indaguen y lean por su cuenta, es preferible que si existen “links” de ayuda hacia artículos estos se den a posteriori.

Los alumnos han de tomar nota de sus progresos. Con ello se pretende obtener información de los distintos puntos negativos, como son: observar la relación del hombre y el medio ambiente, y los diversos ámbitos en donde se enfoque el problema (sociedad, economía y ecología), el cual observarán que no solamente existen impactos negativos o positivos de determinadas casuísticas.

- 2º Sesión (1h):

La segunda sesión tiene por objeto la explicación del diagrama de Toulmin como herramienta argumentativa. Con toda la información sobre su problemática, y las respuestas a las preguntas solicitadas en la actividad, deben exponer sus afirmaciones (ver **Figura 1**. Diagrama de Toulmin sintetizado). El alumno crea un diagrama propio sobre sus problemas, causas y todos los requerimientos del mismo, relacionando su afirmación final de forma argumentada gracias a las fuentes procedentes de su propia investigación.

Una vez construido el diagrama de cada grupo y solucionadas las posibles dudas que surgen acerca de la creación del mismo, se procede con el paso final generar debate, correspondiente a la última sesión de la actividad.

- 3º Sesión (1h):

La última sesión tiene como objetivo ordenar las ideas de los diversos grupos en relación al debate en sí. Los cuales nunca antes se habían enfrentado a un debate de estas características. Se propuso la siguiente dinámica de actuación para fomentar diferentes tipos de situaciones tanto fuera como dentro del grupo, opiniones diferentes, que se pueda solicitar información al resto de sus compañeros para ver su respaldo, y la credibilidad de las mismas:

- Grupo que sí que ha investigado sobre un tema frente a los que no han investigado acerca del mismo.
- Grupo que sí que ha investigado sobre un tema, frente a los que también han tratado el mismo.

Con el fin de aclarar dudas finales y agrupar puntos de vista, se optó por completar la pizarra con distintos factores investigados, e ir resolviendo dudas y problemáticas surgidas, observando los casos desde el punto de vista de los tres pilares fundamentales (Sociedad, Ecología y Economía, **Figura 11.**), llegando a un punto sostenible. Para mantenernos en las condiciones de vida óptimas es necesario alcanzar un equilibrio entre los tres pilares, fomentando así uno de los puntos más flacos obtenidos en los puntos negativos, recogidos durante la toma de datos previa.

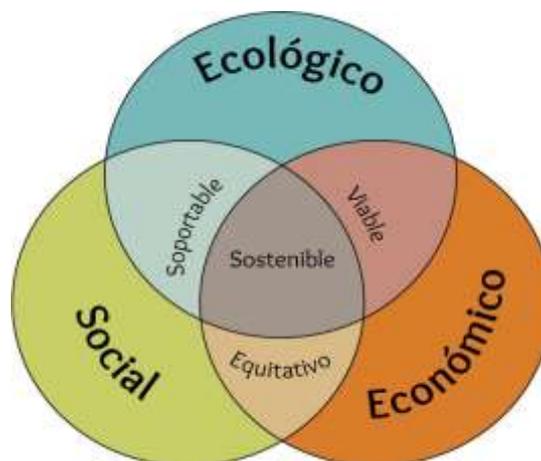


Figura 11. Los tres pilares de la sostenibilidad.
Fuente: Biología 2, 2017. Portal académico.
Universidad de México.

6.4.5. Evaluación de la actividad de investigación

Desde mi punto de vista, y junto con la visión del profesor titular, pude darme cuenta de que trabajar con la actividad preliminar, logró enfocar el trabajo colaborativo de una forma más eficiente, primando la división de tareas, y con un claro objetivo, al contar con algo de experiencia. Por otro lado, al ser una actividad algo más compleja y similar a la anterior no llamó tanto la atención, y había que estar más tiempo guiando a los diversos grupos y motivándolos.

Otros de los aspectos interesantes, fue la realización de la segunda sesión explicativa del diagrama, viendo diferentes aplicaciones para exponer sus ideas, gracias a la sencillez que implica esta herramienta.

Uno de los puntos que suscitó mayor interés y un cambio de ritmo dentro del aula, fue la creación del debate. El poder exponer sus resultados, compartirlos con curiosidades o datos concretos, comentar experiencias propias que habían tenido en relación con algún problema descrito (por ej. los incendios de sus propios entornos rurales, dando su visión del conocimiento sobre sus problemáticas y las causas de estos). La propia guía de los profesores a la hora de interrelacionar los problemas existentes, contribuyó a un debate limpio, ordenado y donde se sacaron conclusiones interesantes.

Asimismo la evaluación del cambio se logra en cierta forma gracias a las escalas expuestas en el punto 6 (Diseño de intervención). Pudiendo observar con el cuestionario (ideas previas), donde existen las carencias acerca de dichos temas ambientales, afianzando y fomentando nuevos conocimientos en este ámbito.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

En este punto de la memoria, se presentan los resultados obtenidos para las distintas escalas consideradas, con el fin de evaluar los cambios producidos en la muestra, como consecuencia de la intervención educativa.

Las preguntas formuladas a los alumnos antes de la actividad y después de la misma, se dividen en dos. Las preguntas 1 a la 12 (**Figura 12 a 26**), corresponden a la escala de concienciación y actitudes de los alumnos frente a temas medioambientales, ya que se quiere lograr una mejora de los puntos negativos recogidos en el cuestionario de ideas previas. Mientras que el último

bloque de preguntas, cuestiones de la 13 a la 18 (**Figura 27 a 32**), pertenece a un punto de vista de adquisición de conocimientos sobre los ecosistemas y sus relaciones entre especies, ya que era uno de los puntos a fomentar con la intervención.

Seguidamente se muestran las gráficas, son comparativas a nivel de porcentaje de los distintos datos recogidos, medidos en dos momentos distintos (pretest y postest) antes y después de la ejecución de la actividad final de investigación (**Figura 12 a 32**).

7.1. Resultados del pretest – postest

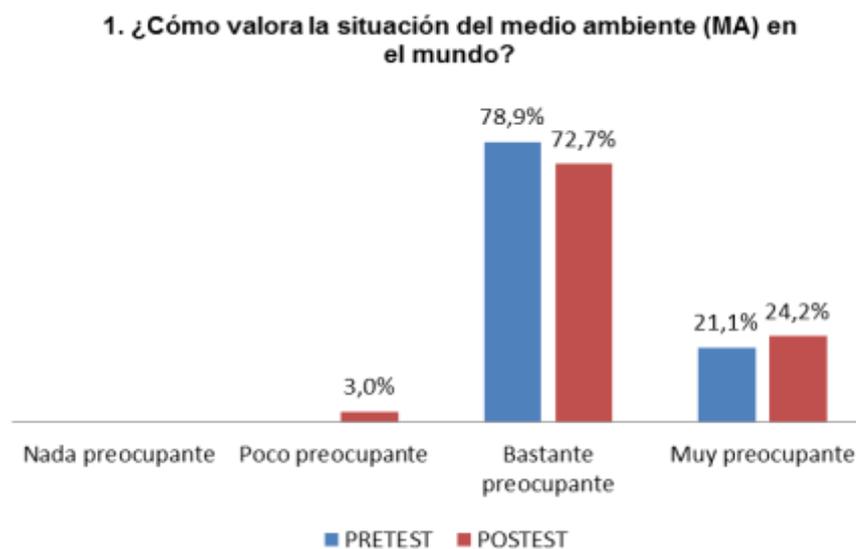


Figura 12. Pregunta 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 12**, muestra la valoración de la situación del medio ambiente por parte del alumnado. Se observa que casi el 100% de los encuestados consideran la situación ambiental como preocupante y tan solo un 3% poco preocupante.

2. ¿Podría indicarme si estaría dispuesto a realizarlos?

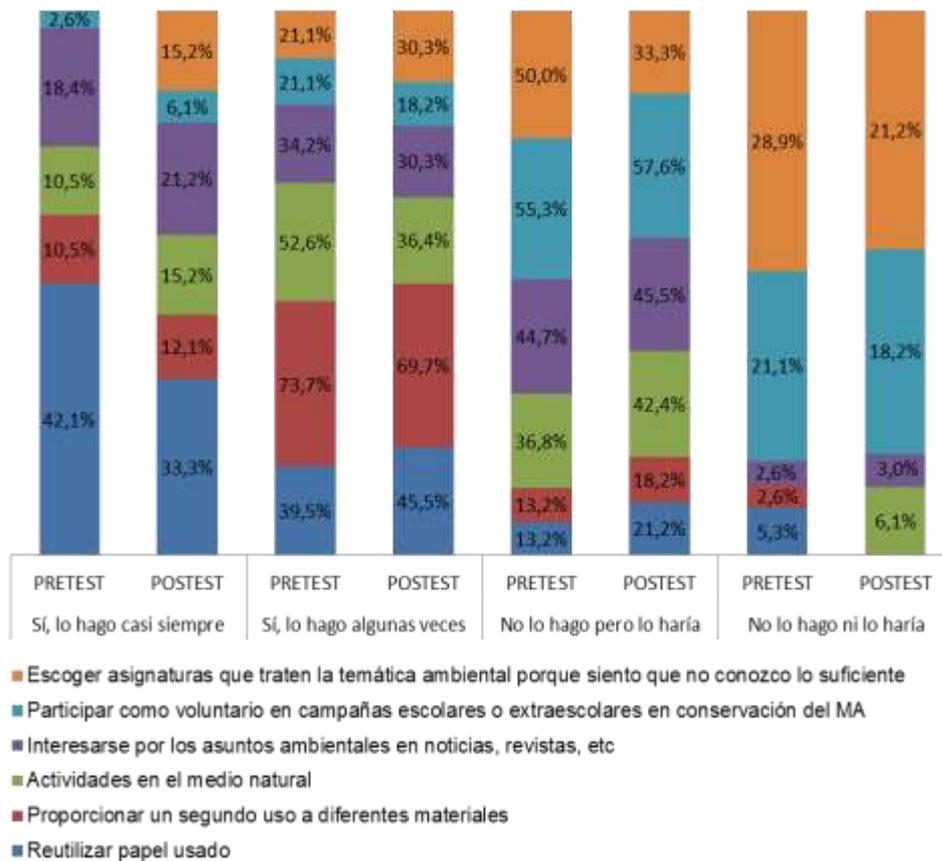


Figura 13. Pregunta 2 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 13**, se centra en qué tipo de actividades estarían dispuestos a realizar los estudiantes para mejorar la situación ambiental. En mi opinión la columna más interesante es “No lo hago pero lo haría”, ya que supongo que si ha existido una mejoría en la concienciación de los menos comprometidos, debe observarse ahí. Observamos que todas las categorías aumentan su realización en el cambio del pretest al posttest (No lo hago pero lo haría), por ejemplo el reciclaje de papel pasa de un 13,2% al 21,2%, a excepción de escoger asignaturas que traten con temática medio ambientales de un 50% al 33,3%.

En cuanto a los demás resultados, se observa que los estudiantes no son del todo sinceros respondiendo, ya que en actuaciones como el papel reciclado para el “Sí, lo hago siempre” cambia del pretest al 42,1% hasta caer un 33,3% en el posttest.

3. ¿Cuál es el organismo público que se encarga de los temas de medio ambiente en Castilla y León?

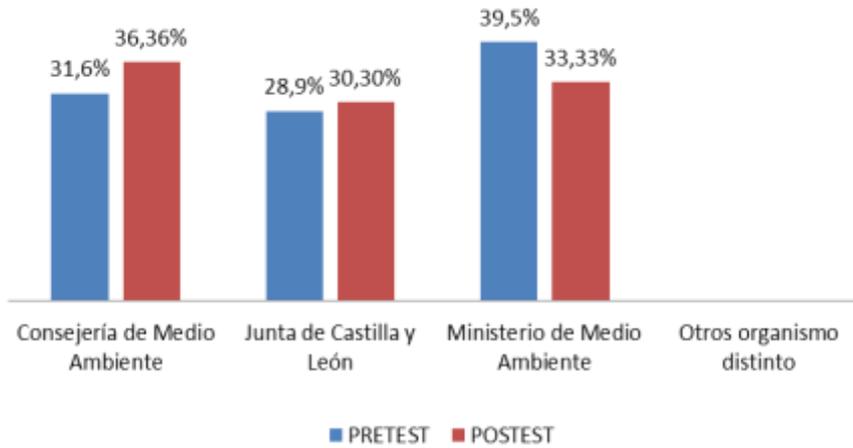


Figura 14. Pregunta 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 14**, muestra el conocimiento de organismos públicos por parte del alumnado. Se observa una repartición prácticamente equitativa, sin excesivas variaciones en las respuestas, eso sí, existe un aumento de la respuesta correcta (Consejería de Fomento y Medio Ambiente) del 31,6% del pretest al 36,36% al postest.

4. Puntúe su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones (1)

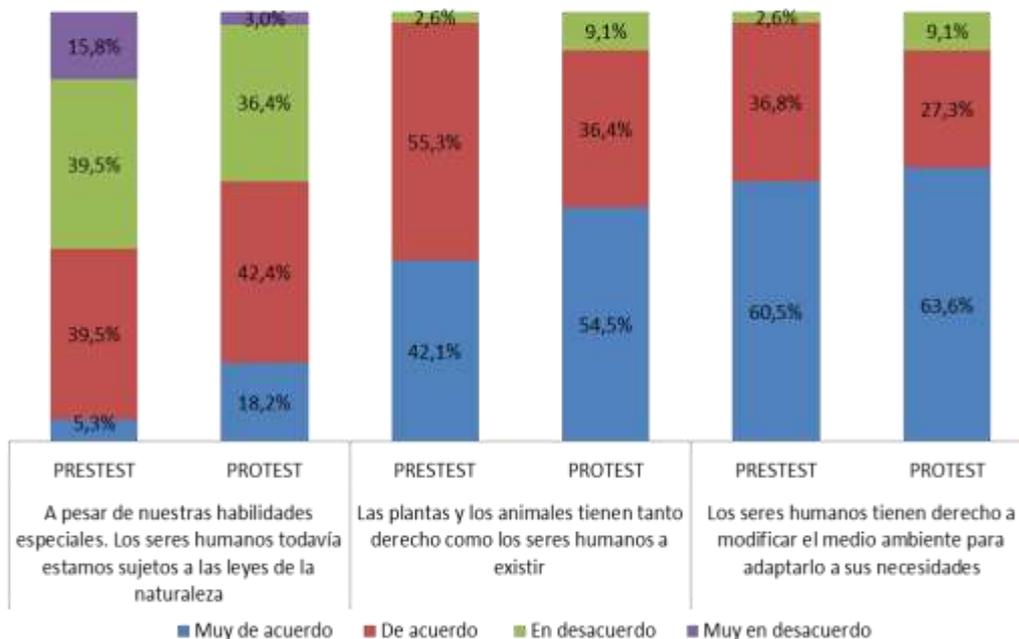


Figura 15. Pregunta 4 parte 1 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En la **Figura 15**, en diferentes afirmaciones, como por ejemplo “a pesar de nuestras habilidades especiales, los seres humanos todavía nos encontramos sujetos a la naturaleza”, haciendo reflexión a cuanto dependemos de ella, vemos que evoluciona favorablemente desde un 5,3% hasta el 18,2% a estar “muy de acuerdo” con la afirmación.

Otro ejemplo sería el referido a si “las plantas y los animales tienen tanto derecho como los seres humanos a existir”, aumentando de un 42,1% hasta un 54,5% “muy de acuerdo” con esta afirmación, también hay que resaltar la disminución o incluso desaparición de los “muy en desacuerdo”, ganando cada vez más fuerza la correcta actitud frente a los problemas acontecidos.

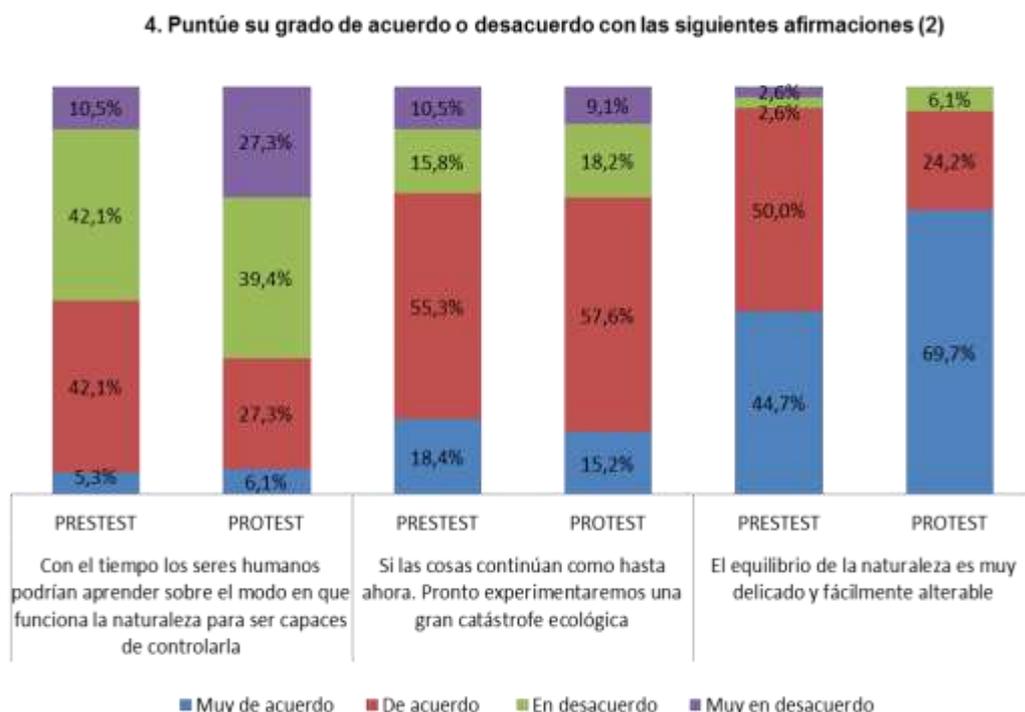


Figura 16. Pregunta 4 de concienciación, conocimientos y actitudes.

Un punto interesante en la **Figura 16**, es que se observa una notable mejoría, siendo esta un aumento de “muy de acuerdo”, sobre la afirmación “el equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácilmente alterable” (44,7% al 69,7%), justificando la mejoría en la actitud medioambiental.

4. Puntúe su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones (3)

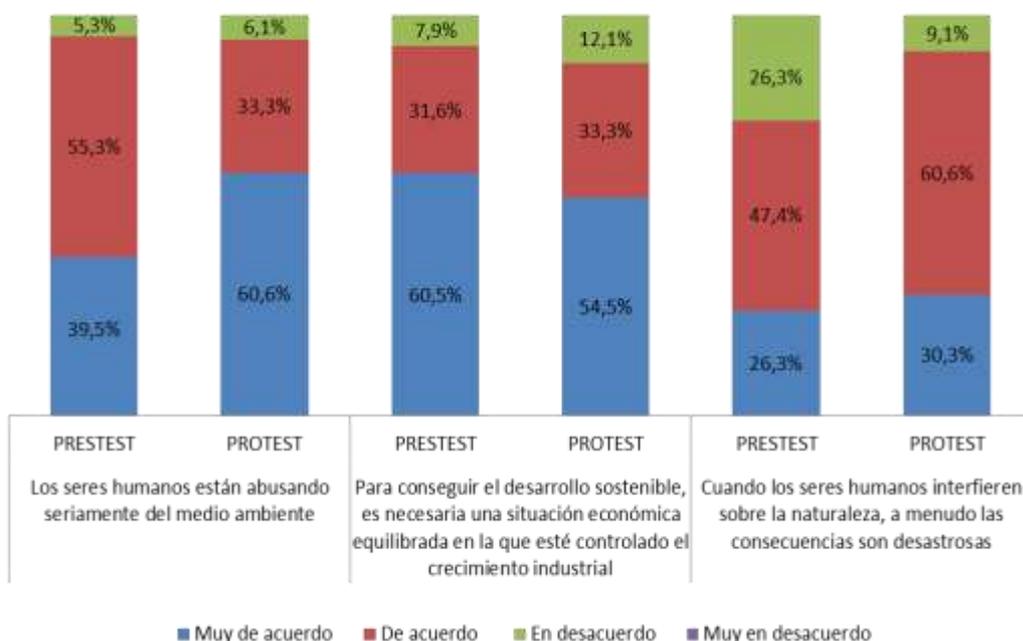


Figura 17. Pregunta 4 parte 3 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En la **Figura 17**, se observa un incremento en el grado de acuerdo o desacuerdo en todas las afirmaciones. El cambio más característico, es referente al abuso del MA por parte de los seres humanos, pasando de un 39,5% en el pretest a un 60,6% en el posttest de “muy de acuerdo”. Para la afirmación cuando los seres humanos interfieren sobre la naturaleza, a menudo las consecuencias son desastrosas. Se observa en este caso, un nivel de “de acuerdo” en el pretest del 47,4%, mientras que una vez de haber realizado las actividades de investigación, ser recoge en el posttest un dato superior del 60,6%. Justificando también una mejoría en el conocimiento sobre la relación del ser humano – medioambiente.

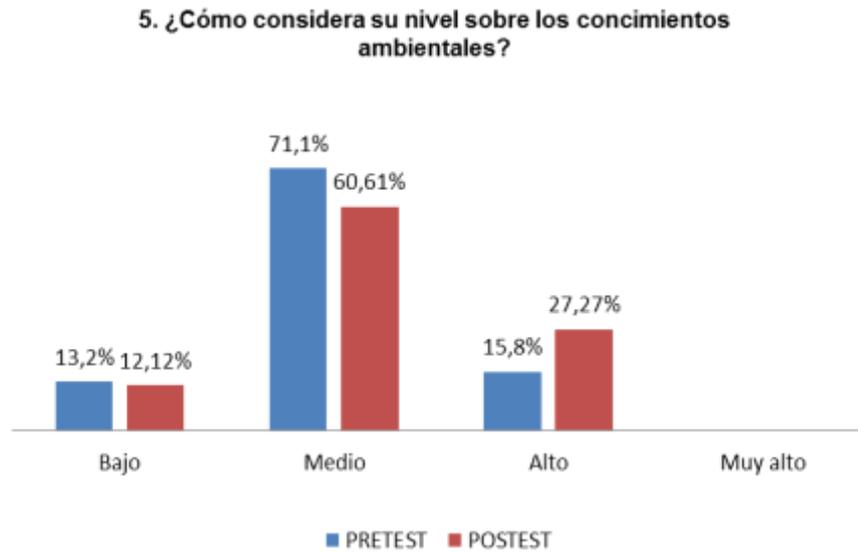


Figura 18. Pregunta 5 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 18**, hace referencia al nivel sobre los conocimientos ambientales. Se observa que va mejorando desde el pretest al postest, bajando tanto el nivel bajo (12,12%), mientras que el medio también disminuye (60,61%), incrementándose por otro lado el nivel alto desde un 15,8% hasta el 27,27%, dándonos una buena respuesta de su percepción de conocimiento.

6. ¿Cómo considera de preocupantes los siguientes problemas ambientales?

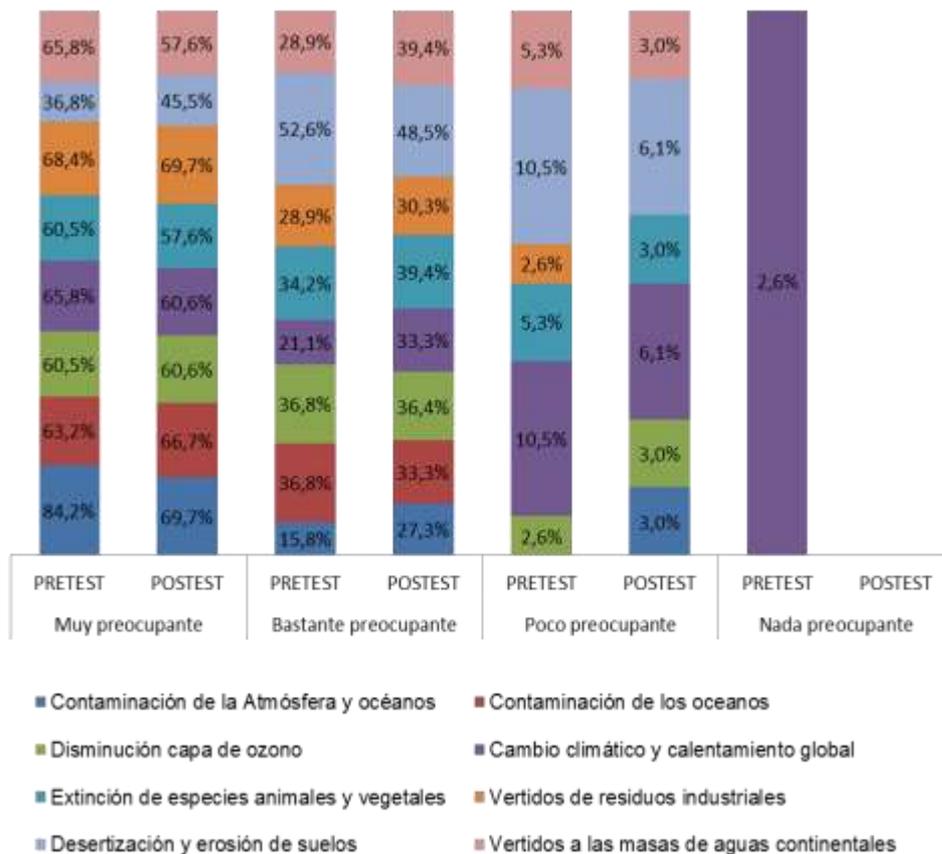


Figura 19. Pregunta 6 de concienciación, conocimientos y actitudes.

Otro punto interesante a destacar es el presentado en la **Figura 19**. Desaparece la categoría “nada preocupante” en las respuestas sobre problemáticas ambientales del postest y disminuyen ligeramente las “poco preocupantes”. Estos resultados denotan una mayor preocupación del alumnado por la situación ambiental. Se considera que este cambio tiene su origen en el aumento del conocimiento de las problemáticas, gracias a las actividades de la intervención.

La **Figura 20**, muestra el grado en que se consideran informados los estudiantes sobre asuntos medioambientales. Se observa un aumento de la categoría “bastante” (de 44,7% a 51,5%) en el postest, mientras que disminuye la de “poco o nada”. Nuevamente, queda manifiesto el aumento de conocimientos de los estudiantes.

7. ¿En que grado se considera informado sobre asuntos ambientales durante su formación?

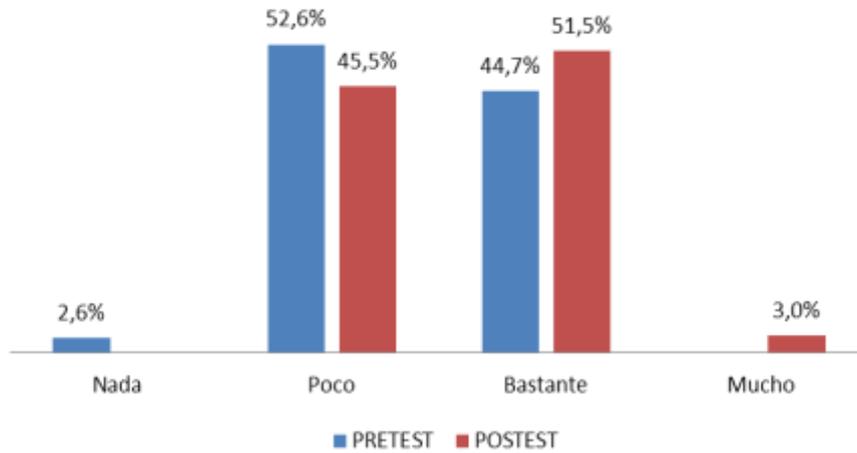


Figura 20. Pregunta 7 de concienciación, conocimientos y actitudes.

8. Le presento una serie de afirmaciones acerca de las que me gustaría me dijera hasta que punto esta de acuerdo con cada una de ellas (1):

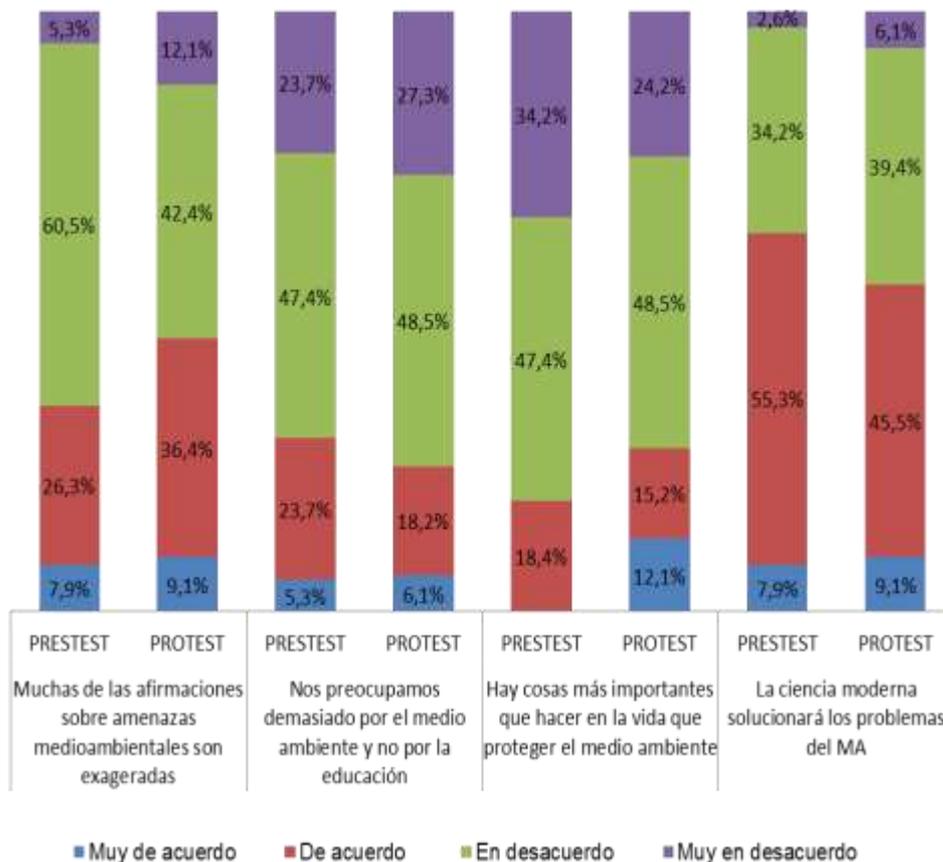


Figura 21. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.

8. Le presento una serie de afirmaciones acerca de las que me gustaría me dijera hasta que punto esta de acuerdo con cada una de ellas (2):

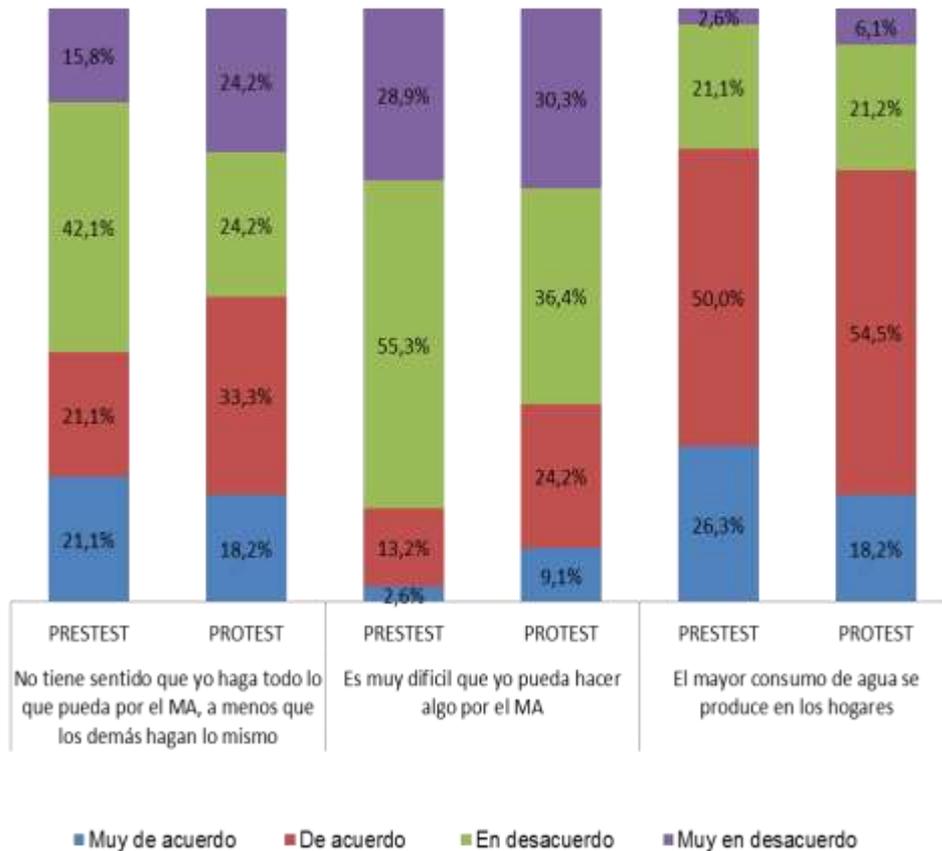


Figura 22. Pregunta 8 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En la **Figura 21** y **Figura 22**, a partir de unas afirmaciones de diversa índole, se propone comentar el nivel de acuerdo ante dichas afirmaciones. Se observa que en cuestiones como “si existen cosas más importantes en la vida que preocuparse del medio ambiente”, pasan de no estar contempladas en muy de acuerdo, a alcanzar cotas de 12,1%. También se aprecia que por norma general los en desacuerdo disminuyen cada categoría, pero los muy en desacuerdo no disminuyen.

9. Por favor, dígame hasta que punto considera que son verdaderas o falsas cada una de ellas.

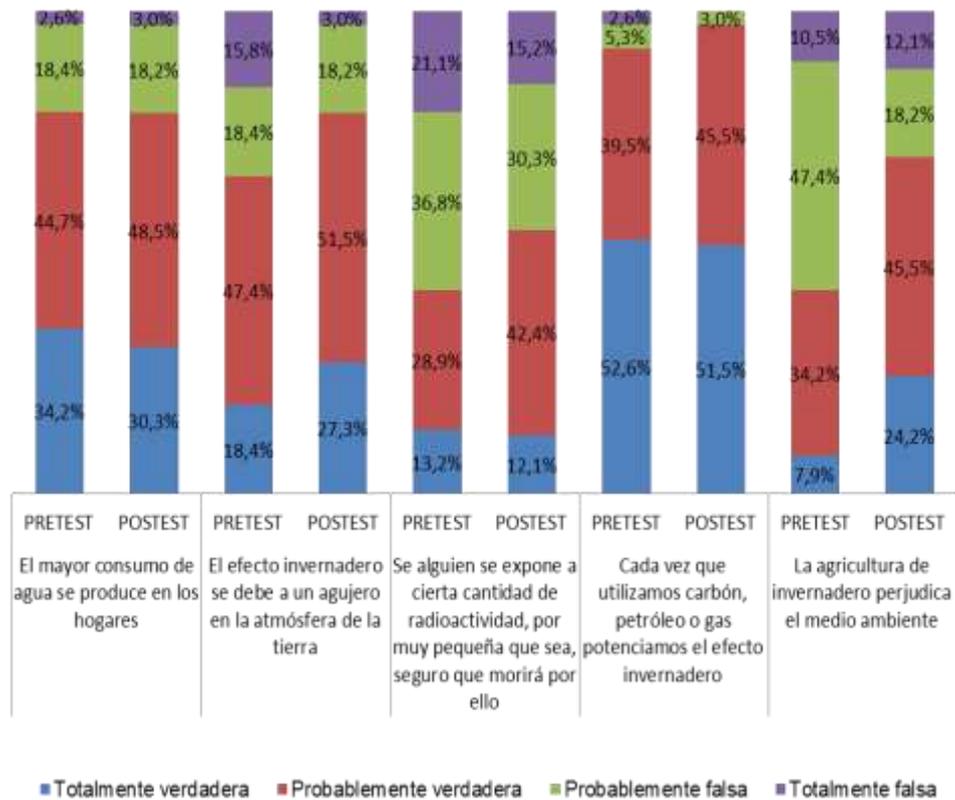


Figura 23. Pregunta 9 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En la **Figura 23** se presentan cuestiones de verdadero y falso, que evalúan el nivel cognitivo del alumnado. Se observa, que la opción más destacable, que concuerda con sus conocimientos previos, medidos en el primer cuestionario de recogida de datos previos, es la relacionada con la relación de los combustibles fósiles como potenciadores del efecto invernadero. Esta pregunta adquiere un total de 52,6% en pretest, muy similar al postest, 51,5%. Por otro lado disminuyen las respuestas como "totalmente falsas", con un cambio significativo de decrecimiento del pretest al postest, y suben el porcentaje general de "totalmente verdadera".

10. ¿Conoce o ha oído hablar sobre la Agenda 21?



Figura 24. Pregunta 10 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 24** muestra el conocimiento de la Agenda 21, por parte de los estudiantes. Se observa que al no desarrollar este concepto en clase, el conocimiento del mismo sigue siendo similar ya que aumentan los NS/NC (24%). Confirma que la estadística es también verídica y que determina bien si trabajamos ciertos temas con los alumnos.

11. ¿En que lugares recibe habitualmente recibe información sobre el medio ambiente?

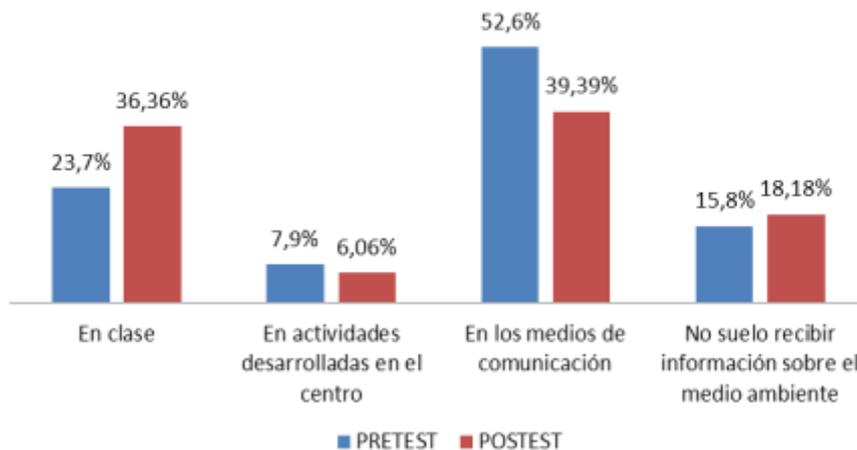


Figura 25. Pregunta 11 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 25**, presenta los lugares donde los estudiantes reciben más información sobre medio ambiente. El impartido en clase aumenta de un 23,7 al 36,36%, y disminuye en medios de comunicación el cual era el minoritario.

12. A continuación se presentan una serie de afirmaciones. Por favor, dígame hasta que punto las considera de acuerdo

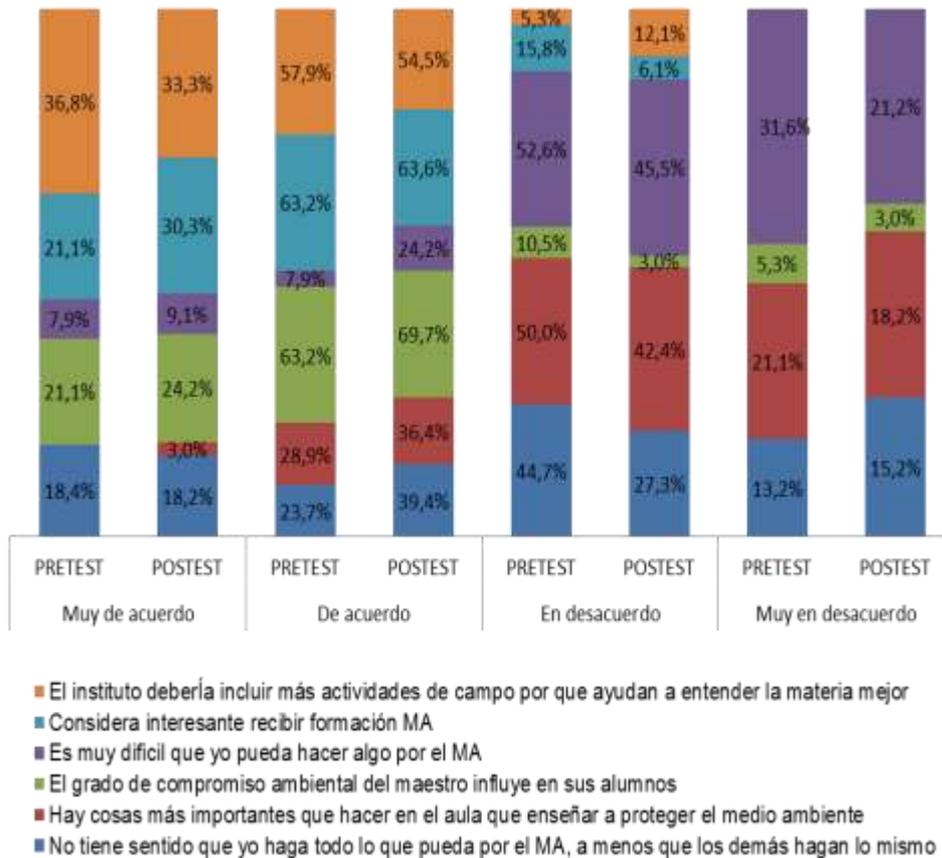


Figura 26. Pregunta 12 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 26** muestra el sentimiento de responsabilidad individual y la disposición a asumir costes de los estudiantes. Se observa que el nivel de desacuerdo ha bajado en todas las categorías. Por ejemplo, en la opción “es muy difícil que yo pueda hacer algo por el MA”, desciende de un 31,6% al 21,2% en el postest. En el caso de “si hay más cosas importantes que hacer en el aula que enseñar a proteger el MA”, ocurre lo mismo. Sin embargo, en el hecho de que el grado de compromiso del profesor influye en sus alumnos, aumenta estando tanto muy de acuerdo (21,1% al 24,2), y de acuerdo (63,2% al 69,7%).

Las siguientes gráficas que se muestran se corresponden a las cuestiones que aluden al bloque de contenidos sobre el temario (**Figura 27 a 32**). Como se puede observar no vemos excesivos cambios significativos.

13. ¿Qué es el hábitat de una población?

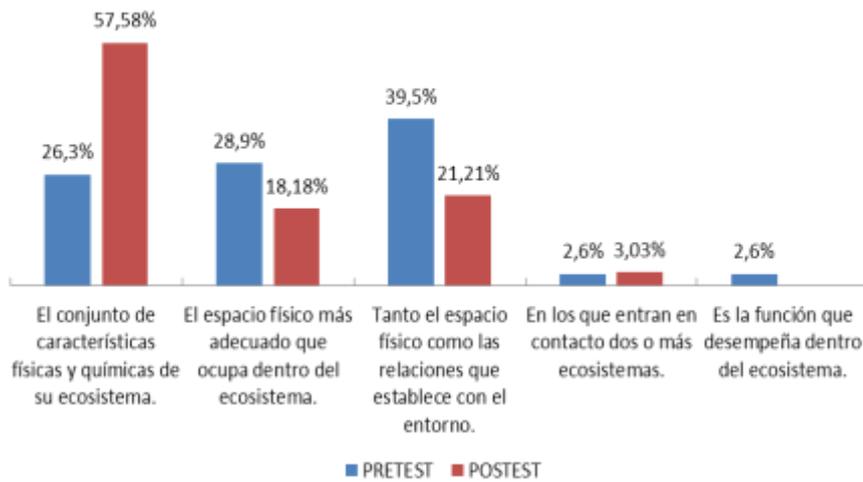


Figura 27. Pregunta 13 de concienciación, conocimientos y actitudes.

El conocimiento sobre el concepto de hábitat de una población se presenta en la **Figura 27**. Se observa que la respuesta correcta ha decrecido de un 28,9% a un 18,8%, siendo esta bastante significativa al ser la tercera menos votada. Este dato puede hacer relación a que los conceptos del tema impartido en clase por parte del profesor, no ha sido correctamente asimilados. Por otro lado, el hecho de no trabajar el concepto definido como tal en las actividades causó diversidad de opiniones.

14. Si estudiamos un ecosistema cuáles son los factores principales a tener a cuenta?

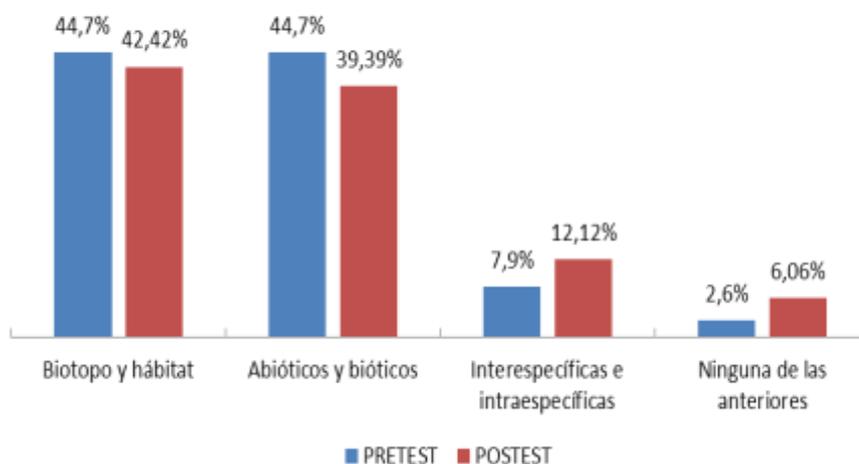


Figura 28. Pregunta 14 de concienciación, conocimientos y actitudes.

Los factores principales de un ecosistema se exponen en la **Figura 28**. Vemos que los factores abióticos y bióticos parte fundamental de un ecosistema,

tienen una disminución leve del 44,7% al 39,39%. Seguramente por no tratar conceptos concretos en las actividades, que fueron vistos por parte del profesor titular.

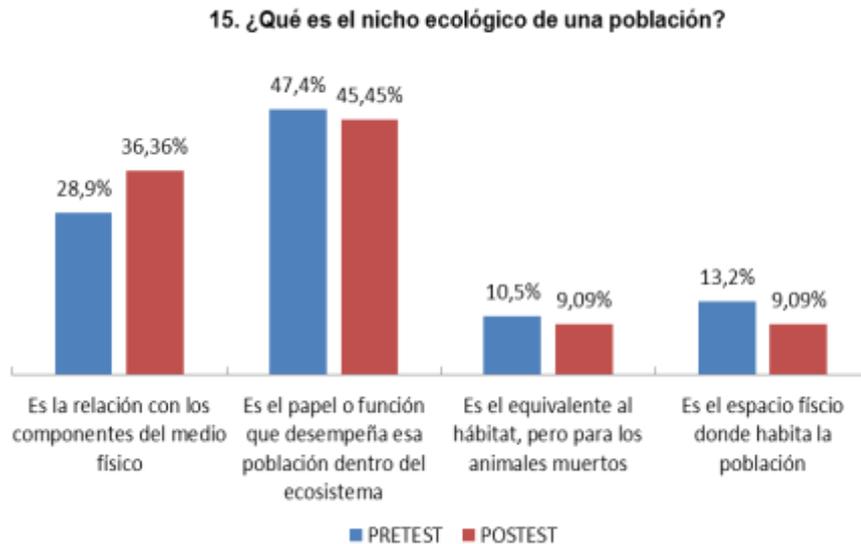


Figura 29. Pregunta 15 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 29**, muestra las respuestas al concepto de nicho ecológico. Queda manifiesta claramente una correcta respuesta, siendo esta mayoritaria tanto en el pretest como en el posttest, del 47,4% y el 45,5%.

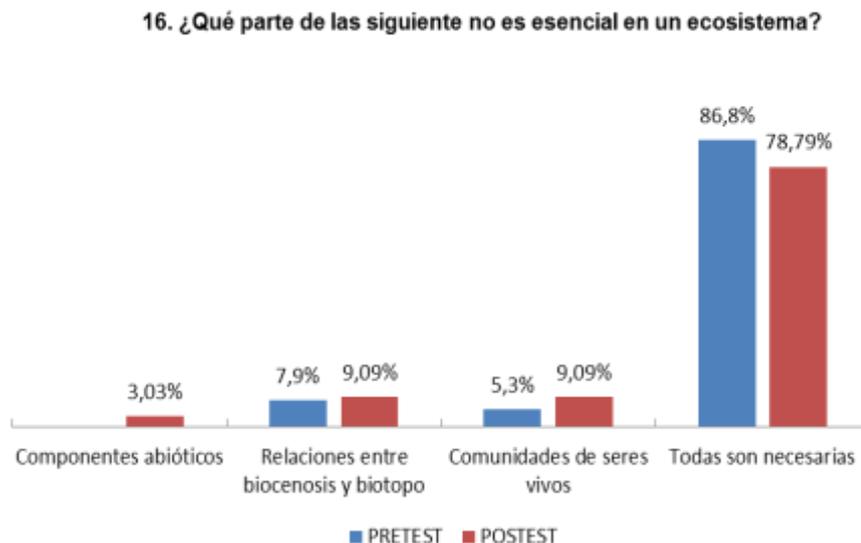


Figura 30. Pregunta 16 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 30**, ocurre similar a la cuestión anterior. Destaca claramente que todos los factores expuestos son necesarios.

17. Las especies que tienen una relación de simbiosis

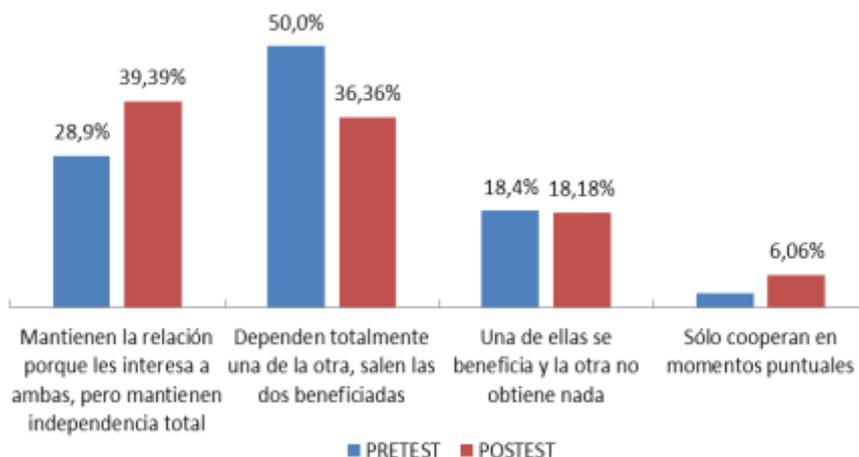


Figura 31. Pregunta 17 de concienciación, conocimientos y actitudes.

La **Figura 31**, muestra que tipo de relación tienen las especies con simbiosis, donde las respuestas varían del pretest al postest. Depende totalmente una de otra, saliendo ambas beneficiadas. Asimismo, a pesar de ser la más respondida en el pretest, en el postest surgen dudas y disminuye de un 50% a un 36,36%. Es un caso correlativo a las anteriores gráficas de este bloque, una de las explicaciones puede ser el hecho de no trabajar el concepto de simbiosis de forma más profunda, y además no quedar claro durante la exposición del temario por parte del profesor.

18. La depredación, para la población de presas, ¿qué supone?

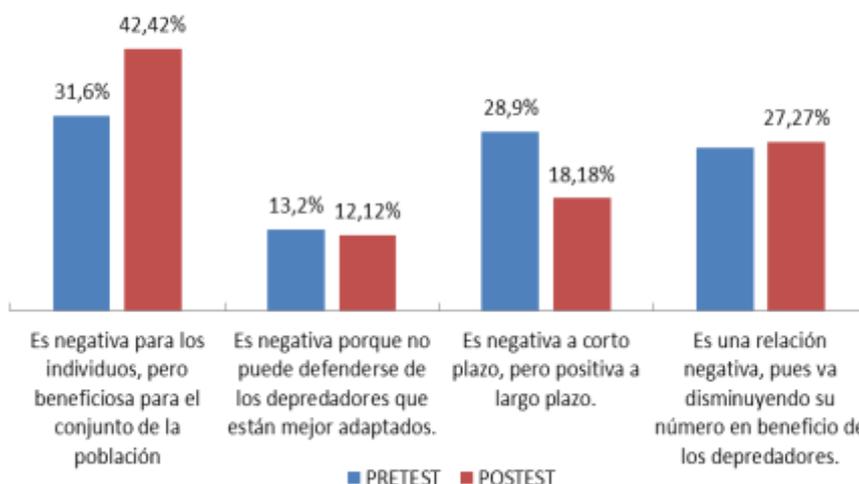


Figura 32. Pregunta 18 de concienciación, conocimientos y actitudes.

En cuanto a la última **Figura 32**, depredación para la población de presas, tienen claro que la depredación supone para el individuo algo negativo pero ayuda a la estabilidad de la población, aumentando considerablemente las respuestas de un 31,6% del pretest a un 42,42% en el postest.

7.2. Interpretación docente sobre la actividad

La aplicación de este tipo de actividades sirvió para desarrollar un espíritu crítico e indagador más acentuado, conociendo mejor que una problemática debe ser desglosada adecuadamente hasta llegar a las causas del problema, así como ver tanto los puntos negativos como los positivos de cada caso.

Una de las problemáticas que más se acusaron durante el desarrollo de las mismas, fue la escasa cantidad de tiempo que podía destinar para la creación de actividades, ya que se encontraban en periodo de exámenes y el profesor titular tenía un calendario bastante difícil para poder desarrollar todos sus temas.

Por otro lado, el tipo de actividad de investigación fue difícil de implementar en los comienzos, así como originar debate, ya que son dos tipos de actividades que según palabras del profesor titular no estaban muy acostumbrados, y menos sobre temas medioambientales.

Según las opiniones del alumno, el poder desarrollar este tipo de pequeños trabajos de investigación les ayudó a “abrir los ojos” sobre las problemáticas actuales y de porqué sucedían ciertas cosas que ellos antes no comprendían. Por otra parte, no solo ven un único punto de vista, sino observan desde el conjunto, donde cualquier alteración provoca un desajuste o incluso un impacto negativo en nosotros mismos y los demás seres vivos.

Por último destacar, en mi opinión la gran utilidad de la intervención en este tipo de aprendizajes junto a temáticas ambiental. La forma de guiarles y que ellos puedan ir construyendo su conocimiento con la guía del profesor, es crucial para dar lugar a nuevas formas de observar su entorno y como pueden hacer frente a determinadas problemáticas, logrando desarrollar una conciencia mayor a la inicial.

8. CONCLUSIONES

En cuanto a las conclusiones, que podemos extraer del análisis y discusión de los resultados obtenidos, como consecuencia del desarrollo de estas actividades se pueden señalar las siguientes.

Se destaca la mejoría la concienciación y las actitudes mostradas a través de los resultados obtenidos, tal y como se muestra en la comparativa ([7.1.](#)), implementando los puntos negativos del cual partíamos, como conocimiento de los tres pilares (Económico, Social y Medioambiental), y la relación del ser humano con el medioambiente, claros ejemplos que han notado mejoría.

Referente a las carencias que se han observado, la escasez de prácticas en este tipo de actividades, a las cuales no están acostumbrados los estudiantes, y la baja motivación por el estudio de la biología, ha hecho más difícil el acercamiento de la actividad. Sin embargo, el tratamiento de problemas reales e involucrarles como una parte activa en el proceso educativo, les ayudó a recobrar el interés.

En cuanto a las mejoras que se pueden realizar, y que por falta de tiempo no pudieron alcanzarse durante la intervención, sería la recopilación de las respuestas y tratamiento de datos sobre las cuestiones planteadas en la actividad final de investigación, ya que por tema de calendario y al estar en periodo de exámenes fue difícil de gestionar.

Por ende cabe destacar, que la intervención de forma guiada por parte del profesor en este aprendizaje de indagación (búsqueda de información), las actividades constructivistas (como los debates y la formación de argumentos con Toulmin) y la acción colaborativa (en pequeños grupos), en este tipo de actividades resulta perfecta para despertar el interés y conocer mejor las cuestiones medioambientales como ha quedado patente en los comentarios previos realizados en esta memoria. No obstante, el poseer más tiempo de desarrollo podía haber logrado aún mejores resultados. Por lo tanto, veo óptimo el continuar desarrollando este tipo de actividades ligadas a dichos aprendizajes, donde se logra hacer pensar al propio individuo y desarrollar su propio criterio, además de poder expresarse con sus compañeros, compartiendo ideas y opiniones vinculadas a la temática medioambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Legislación:

Ley Orgánica Nº 15/1999. Protección de datos de carácter personal. Boletín Oficial del Estado nº 298, Madrid, España, 14 de diciembre de 1999.

- Revistas, artículos científicos y Trabajos Fin de Máster:

Aguilar, I. (2006). *Ecología*. México: Umbral.

Alesandrini, K. y Larson, L. (2002) Teachers bridge to constructivism. *The Clearing House*, 75 (3), 118-121.

Arizaleta, L. (2010). *Educación y Sostenibilidad: Retos y Horizontes*. Centro Nacional de Educación Ambiental.

Banchi, H. y Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29, October 2008.

Calvo, R. y Corrales, M. (1999). *Libro blanco de la Educación Ambiental en España*. Ministerio de Fomento y Medio Ambiente, 23.

Caridey, J. y Meira P. (2001). *Educación Ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.

Chamizo, J.A. (2007). *Historia y Epistemología de las Ciencias, las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias*. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Crotty, M. (1998). *The foundations of social research. Meaning and perspective in the research process*. Sage.

Fosnot, C.T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.

Gutiérrez, J., Benayas, J. y Calvo S. (2006). Educación para el Desarrollo Sostenible: Evaluación de Retos y Oportunidades del Decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana* 40, 25-69.

Jeronen, E., Palmberg, I., y Yli-Panula, E. (2016). *Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability-A Literature Review*. Education Sciences, MDPI.

Hendry, G.D., Frommer, M. y Walker, R.A. (1999). Constructivism and problem-based learning. *Journal of further and higher education*, 23(3), 369-371.

Lubeiro, A. y Charro, E. (2013). *Contenidos de salud y genética humana en el aula: aprendizaje basado en la indagación*. Universidad de Valladolid. Valladolid.

National Academy of Sciences. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press, 121.

Padilla, Y., Charro, E. y Gómez-Niño, A. (2012). *Enseñanza de las Ciencias por indagación: una aproximación a la naturaleza de la ciencia*. Libro de resúmenes del II Congreso de Docentes de Ciencias. Madrid

UNESCO, (2005). *Strategy for the United Nations Decade of Education for Sustainable Development, 2005-2014*.

Vega P. y Álvarez P. (2005). *Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible*. Universidad de A Coruña - Universidad de Granada.

Novo, M. (1985). *La educación Ambiental*. Madrid: Anaya.

Resnick, L. B. (1989). *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Psychology Press.

Sánchez, G. (2007). *El debate en el aula como herramienta de aprendizaje y evaluación*. ICADE Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

- Páginas web:

Aula Planeta, (2018). Diez consejos para aplicar el aprendizaje colaborativo (infografía). Recuperado de: <http://www.aulaplaneta.com/2014/11/03/recursos-tic/diez-consejos-para-aplicar-el-aprendizaje-colaborativo-en-el-aula/>

CEIP y PEIA, (1997). *Actividades de Educación Ambiental para las Escuelas primarias*. Programa internacional de Educación Ambiental. Santiago, Chile. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000963/096345so.pdf>

Christie, A. (2005). Constructivism and it's implications for educators. The World Wide Web. Recuperado de: <http://alicechristie.com>

Perilla, P. E. (2016). Modelo sintetizado de Toulmin (sintetizado con ejemplos). Recuperado de: <https://prezi.com/3jqhlmv5s35m/modelo-argumentativo-de-toulmin-sintetizado-con-ejemplos/>

Universidad Nacional Autónoma de México, (2017). Los tres pilares. Portal Académico CCH. México. Recuperado de: <https://portalacademico.cch.unam.mx>

UNESCO Etxea, (2005). Manual de la Educación para la Sostenibilidad.

SGS ACADEMY, (2012). Aspectos e impactos ambientales. Recuperado de: http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732

ANEXOS

- Anexo 1: "Cuestionario ideas previas"

Estudio sobre los conocimientos previos en cuestiones de temática de los ecosistemas, relaciones interespecíficas y el desarrollo sostenible, en el alumnado de secundaria.

URL: <https://goo.gl/forms/XMFxxSEOVIIFoeVm1>

Preguntas:

1. ¿Qué entiendes por ecosistemas?
2. ¿Qué relaciones tiene el ser humano con el medio ambiente?
3. ¿Qué es para ti una "actividad sostenible"?
4. ¿Qué tres pilares son los necesarios para poder llegar a un equilibrio intermedio?
5. Define lo que sería para ti una sociedad sostenible
6. ¿Qué cambiarías de tu ciudad para hacer de ella un lugar más respetuoso con el medio ambiente?
7. ¿Podemos contribuir nosotros hacia una sociedad más sostenible?
8. ¿Qué impactos supone el no respetar la sostenibilidad?

- Anexo 2: “Diseño de actividad preliminar”

Introducción:

A continuación se detallan dos localizaciones cercanas a la capital de Valladolid, por un día seréis investigadores capaces de encontrar los datos necesarios para conocer correctamente vuestro entorno o ecosistema. Es importante apuntar todas las fuentes de información, como libros y páginas web sobre lo que encontréis. Comenzad a juntaros en los grupos que hayan sido elegidos y nombrad al portavoz que va a tener que rellenar los datos en la pizarra, y eso es todo ¡¿Estáis preparados?!

(Marca que tema trata tu grupo)

- GRUPOS 1, 2 y 3 → **Tema 1:** “Pinar de Antequera (Valladolid)” □
- GRUPOS 4, 5, 6 y 7 → **Tema 2:** “Riberas de Castronuño (Valladolid)” □

¿Qué datos necesitaremos para conocer nuestro entorno?

- **Localización y situación:** (Continente, país, comunidad autónoma, provincia, localidad, situación cercana al pueblo, coordenadas, etc.).

Fuente:

- **Altitud (msnm):**

Fuente:

- **Factores ambientales**

- Temperatura media anual (°C):

Fuente:

- Precipitaciones medias anuales (mm):

Fuente:

- **Edafología** (arenoso, arcilloso o franco y que los caracteriza)

Fuente:

*Para conocer la flora y la fauna no hacen falta nombres científicos, con el vulgar es suficiente. También podemos señalar cosas destacables de las zonas, plagas, especies exóticas, etc.

- **Flora:**

Fuente:

- **Fauna:**

Fuente:

- **Relaciones interespecíficas (entre especies diferentes):**

Fuente:

- **Relaciones intraespecífica (entre individuos de la misma especie):**

Fuente:

- **Curiosidades y otras características de la zona.**

Fuente:

- Anexo 3:“Cuestionario concienciación, conocimientos y actitudes”

Nota introductoria: por razones de confidencialidad, se reservarán los datos personales de los encuestados, al amparo de la Ley Orgánica 15/ 1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal (B.O.E. núm. 298, de 14 de diciembre de 1999).

El presente cuestionario que le presentamos forma parte de una investigación orientada a analizar actitudes de los estudiantes de ESO.

Los datos que en él se reflejen serán tratados de manera totalmente CONFIDENCIAL, analizados estadísticamente y utilizados con los fines propios del trabajo de investigación en el que queda enmarcado el propio cuestionario. Por lo tanto, no tenga ningún reparo en contestar con SINCERIDAD, siendo esta condición imprescindible para que los resultados obtenidos tengan auténtico valor práctico.

Antes de contestar cada pregunta lea atentamente su contenido y la forma de responder que se pide en cada una de ellas.

Gracias por su colaboración.

URL:<https://goo.gl/forms/bKo4Mlx2rMBzUmJb2>(pretest);

<https://goo.gl/forms/uXIUMOBsP0qBAR553>(postest).

Datos: (Sociodemográficos, nombre y apellidos, edad y sexo (H – M)).

Preguntas:

Bloque I. “Concienciación y actitudes”

1. Pensando en los problemas ambientales globales ¿Cómo valora la situación del medio ambiente (MA) en el mundo?
 - a. Nada preocupante
 - b. Poco preocupante
 - c. Bastante preocupante
 - d. Muy preocupante
2. Le presento una serie de comportamientos, ¿podría indicarme si estaría dispuesto a realizarlos?(Sí, lo hago casi siempre; Sí lo hago algunas veces; No lo hago pero lo haría; No lo hago pero lo haría)
 - a. Reutilizar papel usado

- b. Proporcionar un segundo uso a diferentes materiales
 - c. Actividades en el medio natural
 - d. Interesarse por los asuntos ambientales en noticias, revistas, etc
 - e. Participar como voluntario en campañas escolares o extraescolares en conservación del MA
 - f. Escoger asignaturas que traten la temática ambiental porque siento que no conozco lo suficiente
3. ¿Cuál es el organismo público que se encarga de los temas de medio ambiente en Castilla y León?
- a. Consejería de Medio Ambiente
 - b. Junta de Castilla y León
 - c. Ministerio de Medio Ambiente
 - d. Otro organismo distinto
4. Puntúe su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones. (Muy de acuerdo; De acuerdo; En desacuerdo; Muy en desacuerdo).
- a. Nos estamos aproximando al número límite de personas que la tierra puede albergar.
 - b. A pesar de nuestras habilidades especiales. Los seres humanos todavía estamos sujetos a las leyes de la naturaleza
 - c. Las plantas y los animales tienen tanto derecho como los seres humanos a existir
 - d. Los seres humanos tienen derecho a modificar el medio ambiente para adaptarlo a sus necesidades
 - e. Con el tiempo los seres humanos podrían aprender sobre el modo en que funciona la naturaleza para ser capaces de controlarla
 - f. Si las cosas continúan como hasta ahora. Pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.
 - g. El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácilmente alterable
 - h. Los seres humanos están abusando seriamente del medio ambiente

- i. Para conseguir el desarrollo sostenible, es necesaria una situación económica equilibrada en la que esté controlado el crecimiento industrial
 - j. Cuando los seres humanos interfieren sobre la naturaleza, a menudo las consecuencias son desastrosas
5. ¿Cómo considera su nivel sobre conocimientos ambientales?
- a. Bajo
 - b. Medio
 - c. Alto
 - d. Muy alto
6. ¿Cómo considera de preocupantes los siguientes problemas ambientales? (Muy preocupante; Bastante preocupante; poco preocupante; Nada preocupante)
- a. Contaminación de la Atmósfera y océanos
 - b. Contaminación de los océanos
 - c. Disminución capa de ozono
 - d. Cambio climático y calentamiento global
 - e. Extinción de especies animales y vegetales
 - f. Vertidos de residuos industriales
 - g. Desertización y erosión de suelos
 - h. Vertidos a las masas de aguas continentales
7. ¿En qué grado se considera informado sobre asuntos ambientales durante su formación?
- a. Nada
 - b. Poco
 - c. Bastante
 - d. Mucho
8. Le presento una serie de afirmaciones acerca de las que me gustaría me dijera hasta qué punto está de acuerdo con cada una de ellas (Muy de acuerdo; De acuerdo; En desacuerdo; Muy en desacuerdo)
- a. Muchas de las afirmaciones sobre amenazas medioambientales son exageradas
 - b. Nos preocupamos demasiado por el medio ambiente y no por la educación

- c. Hay cosas más importantes que hacer en la vida que proteger el medio ambiente
 - d. La ciencia moderna solucionará los problemas del MA
 - e. No tiene sentido que yo haga todo lo que pueda por el MA, a menos que los demás hagan lo mismo
 - f. Es muy difícil que yo pueda hacer algo por el MA
 - g. El mayor consumo de agua se produce en los hogares
9. A continuación le presento una serie de afirmaciones. Por favor, dígame hasta qué punto considera que son verdaderas o falsas cada una de ellas (Totalmente verdadera; Probablemente verdadera; Probablemente falsa; Totalmente falsa).
- a. El mayor consumo de agua se produce en los hogares
 - b. El efecto invernadero se debe a un agujero en la atmósfera de la tierra
 - c. Si alguien se expone a cierta cantidad de radioactividad, por muy pequeña que sea, seguro que morirá por ello
 - d. Cada vez que utilizamos carbón, petróleo o gas potenciamos el efecto invernadero
 - e. La agricultura de invernadero perjudica el medio ambiente
10. ¿Conoce o ha oído hablar sobre la Agenda 21?
- a. Sí, se lo que es
 - b. He oído hablar pero no sé bien de qué trata
 - c. No
 - d. NS/NC
11. ¿En qué lugares recibe habitualmente información sobre el medio ambiente?
- a. En clase
 - b. En actividades desarrolladas en el centro
 - c. En los medios de comunicación
 - d. No suelo recibir información sobre el medio ambiente
12. A continuación se presentan una serie de afirmaciones. Por favor, dígame hasta qué punto las considera de acuerdo (Muy de acuerdo; De acuerdo; En desacuerdo; Muy en desacuerdo)

- a. No tiene sentido que yo haga todo lo que pueda por el MA, a menos que los demás hagan lo mismo
- b. Hay cosas más importantes que hacer en el aula que enseñar a proteger el medio ambiente
- c. El grado de compromiso ambiental del maestro influye en sus alumnos
- d. Es muy difícil que yo pueda hacer algo por el MA
- e. Considera interesante recibir formación MA
- f. El instituto debería incluir más actividades de campo por que ayudan a entender la materia mejor

Bloque II. “Conocimiento”

13. ¿Qué es el hábitat de una población?

- a. El conjunto de características físicas y químicas de su ecosistema.
- b. En los que entran en contacto dos o más ecosistemas.
- c. El espacio físico más adecuado que ocupa dentro del ecosistema.
- d. Es la función que desempeña dentro del ecosistema.
- e. Tanto el espacio físico como las relaciones que establece con el entorno.

14. ¿Si estudiamos un ecosistema cuáles son los factores principales a tener en cuenta?

- a. Biotopo y hábitat
- b. Abióticos y bióticos
- c. Interespecíficas e intraespecíficas
- d. Ninguna de las anteriores

15. ¿Qué es el nicho ecológico de una población?

- a. Es la relación con los componentes del medio físico
- b. Es el papel o función que desempeña esa población dentro del ecosistema
- c. Es el equivalente al hábitat, pero para los animales muertos
- d. Es el espacio físico donde habita la población

16. ¿Qué parte de las siguientes no es esencial en un ecosistema?

- a. Componentes abióticos
- b. Relaciones entre biocenosis y biotopo
- c. Comunidades de seres vivos
- d. Todas son necesarias

17. Las especies que tienen una relación de simbiosis...

- a. Mantienen la relación porque les interesa a ambas, pero mantienen independencia total
- b. Dependen totalmente una de la otra, salen las dos beneficiadas
- c. Una de ellas se beneficia y la otra no obtiene nada
- d. Sólo cooperan en momentos puntuales

18. La depredación, para la población de presas, ¿qué supone?

- a. Es negativa para los individuos, pero beneficiosa para el conjunto de la población
- b. Es negativa porque no puede defenderse de los depredadores que están mejor adaptados.
- c. Es negativa a corto plazo, pero positiva a largo plazo.
- d. Es una relación negativa, pues va disminuyendo su número en beneficio de los depredadores.

- Anexo 4: “Diseño de actividad investigación”

4ºESO A “ACTIVIDADES SOSTENIBLES”

- Grupo A: Toro (Zamora)

Descripción de la ciudad:

¿Dónde está?

La ciudad de Toro se sitúa al este de la provincia de Zamora, a 32 km de la capital provincial, 36 km de Tordesillas, 62 km de Valladolid, 63 km de Medina del Campo, 72 km de Salamanca y 76 km de Benavente.

¿Qué características tiene?

El término municipal de Toro se localiza en el cuadrante noroeste de la península ibérica y al oeste de la meseta Norte, en el centro de una de **las zonas con mayor presencia de núcleos urbanos** de toda Castilla y León. En sus 10.559 km² de superficie se produce la transición entre **las llanuras cerealistas** de Tierra de Campos y el relieve montuoso de las comarcas más occidentales, que culmina en las cumbres de más de 2.000 metros de la sierra de Sanabria.

Es una de las localidades ribereñas del río Duero, **cuyo cauce atraviesa el término en sentido este-oeste**. Aguas arriba del tramo del río (dirección este), nos encontramos con el **embalse de Castronuño el cual regula el caudal del río**, abriendo escotillas para liberar más agua cuando más abunda y menos en caso contrario.

Toro cuenta con un clima mediterráneo continentalizado con cierta influencia del Atlántico. **Los inviernos son largos y fríos (hasta -11 °C), mientras que sus veranos son cortos y calurosos (hasta 37 °C)**. La temperatura media anual se sitúa entre los 12 y los 13 °C (desde -11 a 37 °C) **y tiene una pluviosidad escasa**, con una media de en torno a los 350-400 mm anuales. Uno de sus rasgos más característicos es la gran diferencia térmica entre los días y las noches. Además, no es habitual la presencia de nieve, pero sí que las heladas se extiendan a la primavera.

El término municipal de Toro cuenta con **varios espacios protegidos**, como son el LIC “Riberas del río Duero y afluentes” la laguna de “Castrillo” y el Monte de Utilidad Pública “El Pinar”.

La base de la economía del municipio está sustentada por el sector primario, destacando especialmente su trayectoria vitivinicultora que se ha visto reconocida y amparada bajo la Denominación de Origen Toro. En el sector secundario destaca la industria agroalimentaria, principalmente las **bodegas de vino**, pero también otras que han teniendo **bastante influencia en la economía local como la azucarera u otras empresas transformadoras, tanto de productos lácteos** como de panadería-repostería.

¿Qué problemáticas vamos a investigar?

○ Grupo 1 y 2:

En los últimos años sobre todo en las estaciones más secas, se ha observado que el caudal del río que llega a la ciudad es bastante bajo, y que la temperatura del agua se ha visto drásticamente aumentada, así como la diversidad de especies que habitan el tramo del río ha disminuido considerablemente.

¿A qué puede ser debido esto, que causas lo generan? ¿Qué más consecuencias o impactos tiene sobre el ecosistema acuático? ¿Aspectos positivos y negativos? ¿Se te ocurre alguna alternativa?

https://www.researchgate.net/publication/242689778_Efectos_hidrogeomorfologicos_aguas_abajo_de_embalses

○ Grupo 3 y 4:

En los últimos años se han producido varios incendios agrícolas por negligencias o de forma accidental durante los meses de verano, algunos de ellos forestales de grandes masas de encinas y pinos que han desencadenado efectos negativos en el ecosistema.

También hace algunos años que se ha dejado de utilizar agua potable perteneciente a los acuíferos (aguas subterráneas) ya que se encuentran contaminadas (como por ejemplo por nitratos).

¿Qué consecuencias o impactos tiene sobre el ecosistema los incendios forestales? ¿Pueden ambos casos guardar relación, existen más factores? (Si es así porqué) ¿Existen aspectos positivos y los negativos? ¿Se te ocurre alguna alternativa?

<https://metode.es/revistas-metode/monograficos/foc-i-aigua.html>

○ **Grupo 5 y 6:**

Hemos observado que los datos sobre contaminación atmosférica y acuática se han visto incrementadas en comparación a un par de décadas atrás, además que la población de la ciudad ha aumentado considerablemente en los últimos. Las aguas del río se han vuelto no aptas consumo, ya para poder transformarla en agua potable es necesario un tratamiento cada vez más alto.

¿A qué puede ser debido esto, que causas lo generan? ¿Qué más consecuencias o impactos tiene dicho factor? ¿Aspectos positivos y negativos? ¿Se te ocurre alguna alternativa?

<http://www.insacan.org/racvao/anales/1995/articulos/08-1995-02.pdf>

4ºESO C “ACTIVIDADES SOSTENIBLES”

- Grupo B: La Manga del Mar Menor, Cartagena y San Javier (Murcia)

Descripción de la ciudad:

¿Dónde está?

Es una población española asentada sobre un cordón litoral situado en el sureste de la península ibérica, en la Región de Murcia y, tras su urbanización en la segunda mitad del siglo xx, es **un centro turístico de gran importancia**. Pertenece a los municipios de Cartagena en su parte sur y San Javier en su parte norte, que han constituido un consorcio para administrar la zona.

¿Qué características tiene?

La Manga del Mar Menor ha experimentado un **elevado ascenso de su población**, debido sobre todo al turismo, llegando en temporada de **verano** a los 200.000 habitantes, aunque la población censada es de apenas 17.000 habitantes. En el año 2014 por primera vez la población desciende y se encuentra por debajo de los 17.000 censados, concretamente con 16.818 habitantes.

Su máxima elevación la constituye el afloramiento volcánico de Monte Blanco con una altura de 46 msnm. Por su situación geográfica, en **La Manga aparecen escasas precipitaciones de carácter torrencial, lo cual provoca una fuerte sequía estival, con una temperatura media anual de aproximadamente 18°C**. Cuenta con más de 3000 horas de sol al año.

En la actualidad, la mayor parte del espacio de La Manga es terreno urbano y sólo se conservan pequeñas manchas de lo que fue su vegetación originaria y los ciervos y jabalíes han desaparecido por completo.

La principal actividad económica es el turismo y los servicios asociados al mismo. Se trata del destino turístico de la Región de Murcia en el que a pesar de existir un gran número de viviendas de segunda residencia el número de turistas extranjeros sobrepasa al de los procedentes de la Región. La gastronomía también es un aspecto importante de la economía ya que atrae a los turistas. La calidad de la fruta, las verduras y hortalizas de la huerta de Murcia, lo cual hace destacar **la buena producción agrícola con la ayuda de nitratos y fertilizantes**.

La **gran biodiversidad** que por las características de esta zona se concentra **bajo el mar** es un factor atrayente para los turistas

¿Qué problemáticas vamos a investigar?

○ **Grupo 1 y 2:**

En las últimas décadas observamos un gran desplazamiento durante la época de verano de oleadas de turistas que saturan las líneas costeras, con grandes edificaciones a escasos metros de la playa y sus grandes ocupaciones hoteleras.

¿Qué consecuencias o impactos tiene sobre el ecosistema acuático, y la atmósfera? ¿Qué aspectos positivos y negativos encontramos? ¿Se te ocurre alguna alternativa a esos impactos?

○ **Grupo 3, 4 y 5:**

Hace unos 3 años que se produjo unas altas concentraciones de fitoplancton en las aguas marinas, conocida como “sopa verde” que bañaba las aguas murcianas.

¿A qué es debido el gran incremento de las algas? ¿Qué consecuencias o impactos tiene sobre el ecosistema acuático? ¿Qué proceso genera? ¿Alguna alternativa para evitarlo?

http://www.abc.es/sociedad/abci-manga-mar-menor-paraiso-pierde-19-banderas-azules-manchado-algas-y-lodo-201705210316_noticia.html

https://politica.elpais.com/politica/2016/06/15/actualidad/1466007368_066035.html

○ **Grupo 6 y 7:**

Las cada vez más recurrentes sequías estivales provocan que no exista agua suficiente para uso agrícola y para consumo de la población, aunque en la sociedad surgen ciertas dudas de si realmente su gestión y buen uso es correcto.

¿A qué puede ser debido esto? ¿Qué más consecuencias se generan por culpa de la falta de agua dulce? ¿Qué medidas toma el ser humano para compensar el déficit de agua? ¿Se te ocurre alguna alternativa al respecto?