



**Universidad de Valladolid**

Facultad de Ciencias

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER.**

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y  
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de  
Idiomas.

### **Título del Trabajo**

El conocimiento sobre animales y plantas en el sistema  
educativo: Análisis y propuesta didáctica

*Autor:*

*Almudena Costas Pérez*

*Tutor/es:*

*Javier Bobo Pinilla*

*Jaime Delgado Iglesias*

**Resumen:** La ceguera hacia las plantas es un fenómeno que se produce en la sociedad y que se caracteriza por ignorar y minusvalorar a las plantas. Se ha apuntado hacia la posibilidad de que este fenómeno también se podría manifestar en el sistema educativo. Con la intención de valorar esta posibilidad en un grupo de alumnos de diferentes etapas educativas, se ha desarrollado un estudio que mediante una encuesta pretende obtener información sobre los conocimientos de animales y plantas de estos alumnos. Este estudio tiene como referencia un estudio previo sobre los conocimientos de animales y plantas que adquieren un grupo de alumnos en la etapa de Educación Primaria. El análisis de los resultados de la encuesta determinan que se produce un claro sesgo en el conocimiento de animales y plantas a favor de los animales en todos los niveles educativos analizados. Estos resultados podrían indicar que para este grupo de alumnos el sistema educativo ha sido permeable al efecto de la ceguera hacia las plantas. Teniendo en cuenta los resultados del estudio se diseña una propuesta didáctica para E.S.O. y Bachillerato con la intención de mejorar los conocimientos y la percepción de las plantas de los alumnos.

**Palabras clave:** ceguera hacia las plantas, sistema educativo, sesgo en el conocimiento, niveles educativos y plantas.

**Abstract:** Plant blindness is a phenomenon that occurs in society and is characterized by ignoring and underestimating plants. The possibility that this phenomenon also occurs in the educational system has been pointed out. With the intention of evaluating this possibility in a group of students of different educational stages, an experimental investigation has been developed that, through a survey, aims to obtain information about the knowledge about animals and plants of these students. This experimental research is based on a previous experimental research on the knowledge of animals and plants acquired by a group of students in the Primary Education stage. The analysis of the results of the survey determines that there is a difference in the knowledge of animals and plants in all the educational levels analyzed. Students have more knowledge about animals than about plants. These results could indicate that for this group of students, plant blindness has influenced the educational system. In accordance with the results of the experimental research, a didactic proposal is designed for the educational stages of Compulsory Secondary Education and Baccalaureate with the intention of improving the students' knowledge and perception of plants.

**Keywords:** plant blindness, educational system, difference in the knowledge, educational levels and plants.

# Índice.

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción y antecedentes. ....                 | 3  |
| 2. Justificación. ....                               | 5  |
| 3. Objetivos. ....                                   | 8  |
| 4. Metodología. ....                                 | 9  |
| 4.1. Diseño del estudio. ....                        | 9  |
| 4.2. El grupo de muestra. ....                       | 10 |
| 5. Análisis de los datos. ....                       | 12 |
| 6. Resultados. ....                                  | 12 |
| 7. Interpretación. ....                              | 28 |
| 8. Propuesta didáctica. ....                         | 31 |
| 8.1. Actividad 1. ....                               | 32 |
| 8.2. Actividad 2. ....                               | 40 |
| 8.3. Actividad 3. ....                               | 52 |
| 9. Conclusiones, reflexiones y recomendaciones. .... | 60 |
| 10. Bibliografía. ....                               | 63 |
| 11. Anexo 1. ....                                    | 66 |

## **1. Introducción y antecedentes.**

Las plantas conforman cerca del 80% del total de la biomasa del planeta y desempeñan un papel fundamental en aspectos tan importantes como la seguridad ecológica, la alimentación, la sostenibilidad climática y ambiental, la medicina, los ciclos de nutrientes y el ciclo del agua (Jose et al., 2019). Sin embargo, se ha detectado un fenómeno que se produce en la sociedad y que ya había sido reconocido, definido y calificado hace más de dos décadas con el nombre de “Plant Blindness”, este término se podría traducir como ceguera hacia las plantas. Se ha definido la ceguera hacia las plantas como: “La incapacidad para ver o notar las plantas del entorno, de reconocer su importancia en la biosfera y para el ser humano, de apreciar sus características físicas y biológicas diferenciales y únicas, además de la percepción de que las plantas ocupan un plano inferior a los animales y a los seres humanos” (Wandersee & Schussler, 1999).

La incapacidad para percibir, ver o detectar las plantas del entorno se cree que puede ser debida a la posibilidad de que los humanos estemos programados cognitivamente para no percibir las plantas de la misma manera que detectamos o atendemos a la presencia de los animales. Esta limitación perceptiva provoca que identifiquemos y recordemos mejor a animales que a plantas (Balas & Momsen, 2014). Varios estudios sobre este tema parece que podrían confirmar esta posibilidad. Estudios como el de Schussler & Olzak (2008) en el que se le mostraron una serie de fotografías de animales y plantas a un grupo de universitarios y observaron que los estudiantes recordaban más las imágenes de animales que las de plantas, sin haber diferencias entre los estudiantes que asistían a clase de botánica de los que no. De todas formas, en contraposición a esta idea se ha apreciado que existen claras diferencias culturales relacionadas con esta capacidad de reconocimiento y detección de plantas, en culturas donde la población está más y mejor relacionada con su entorno se aprecian mejores resultados en la detección e identificación de plantas (Balding & Williams, 2016). Este hecho nos indica que es una cuestión que se podría modificar por medio de la educación.

La ceguera hacia las plantas es un fenómeno que se produce en la sociedad en general y que es posible que también se pueda estar reproduciendo y perpetuando en los diferentes niveles educativos. Esto podría estar provocando una diferencia esencial en el conocimiento de animales y plantas de los alumnos. Algunos estudios apoyarían esta

posibilidad, como el realizado por Bebbington (2005) con estudiantes en el Reino Unido. En este estudio se busca demostrar el bajo conocimiento en plantas mostrando 10 ilustraciones de flores silvestres comunes a 800 estudiantes y donde la gran mayoría no fue capaz de identificar más de tres.

Los contenidos relacionados con las ciencias naturales, el medio ambiente y el desarrollo sostenible están bien representados en todas las etapas educativas en el sistema educativo español, que está regido actualmente por la Ley Orgánica 8/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Cada comunidad autónoma desarrolla el currículo de las distintas etapas educativas mediante diferentes Decretos y Órdenes. En concreto, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León las ordenes: ORDEN EDU/362/2015 y ORDEN EDU/363/2015 del 4 de mayo donde se establecen los currículos de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato respectivamente, reflejan una adecuada representación de contenidos relacionados con la botánica y una proporcionalidad de estos contenidos con los contenidos relacionados con los animales. Sin embargo, se ha detectado que es común que se produzca una subrepresentación de las plantas con relación a los animales en los libros de texto, tanto en fotografías y representaciones gráficas como en el contenido de los textos, teniendo los contenidos en botánica menor peso cualitativo y cuantitativo en los libros de texto (Paula et al., 2014; Urones et al., 2013)

Se ha llevado a cabo recientemente un estudio piloto en la Comunidad Autónoma de Castilla y León con alumnos de primer año de E.S.O. con la intención de valorar y comparar los conocimientos sobre animales y plantas adquiridos en la etapa de Educación Primaria. Para ello se ha realizado una encuesta a los estudiantes en la que se les preguntaba sobre la condición de ser vivo y la existencia de especies en peligro de extinción de animales y plantas, además de solicitarles que identificaran una serie de especies de animales y plantas. Los resultados arrojaron que se producía un claro sesgo de conocimiento entre animales y plantas a favor de los animales (Marcos-Walias & Bobo-Pinilla, 2020).

Un factor indicativo del poco aprecio que se puede estar fomentando desde el sistema educativo por la botánica es el menor interés de los estudiantes por esta especialidad, que se manifiesta en el hecho de que a la hora de escoger el tipo de estudios a desarrollar, la elección de estudios relacionados con la botánica es muy inferior a la elección de estudios relacionados con la zoología (Jose et al., 2019). Una de las posibles causas que se han considerado ante la falta de interés de los estudiantes por el mundo de la botánica es el hecho de que la enseñanza de contenidos relacionados con las plantas no se enfoca de un modo que resulte interesante y atractivo a los alumnos, lo que podría justificar, en parte, esa menor preferencia que muestran los alumnos por esta rama del conocimiento (García-Berlanga, 2019; Sanders, 2007).

En este trabajo se pretende evaluar si desde las aulas se podría estar transmitiendo a los alumnos un sesgo en el conocimiento de animales y plantas a favor de los animales.

## **2. Justificación.**

La educación ambiental es actualmente uno de los retos más importantes para la sociedad. El rápido deterioro del medioambiente que se viene produciendo hace que la educación ambiental sea una necesidad actual e inaplazable (Muñoz Vidal, 2010).

Se ha definido la educación ambiental como “el proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros” (González Muñoz, 1996). Ya en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Estocolmo en 1972 se indicó que la educación ambiental es una necesidad que debe ser dirigida igualmente a jóvenes y a adultos como la mejor manera de prevenir y solucionar los problemas ambientales que suponen una amenaza para la humanidad (Labrador Herráiz & Del Valle López, 1995).

Lograr una educación ambiental adecuada para toda la población es un objetivo básico y primordial para todas las sociedades en la actualidad. En la obtención de ese objetivo para toda la población juegan un papel importante el sistema educativo como agente responsable, en gran medida, de la formación de las nuevas generaciones (Labrador Herráiz & Del Valle López, 1995).

La educación relativa al medio ambiente no debería considerarse como una disciplina diferente o una asignatura separada sino como un elemento de la formación que debe recibir aportaciones desde diferentes disciplinas (Labrador Herráiz & Del Valle López, 1995). Se debería considerar al medio ambiente desde todas sus perspectivas, analizando sus características naturales y sociales (económicas, políticas, tecnologías, historias, culturales, morales y estéticas), aplicando una visión interdisciplinar aprovechando el contenido propio de cada materia para poder proporcionar a los alumnos una perspectiva general y proporcionada (Muñoz Vidal, 2010).

La actual Ley de Educación (Ministerio de Educación, 2020) recoge la importancia de ver el desarrollo sostenible según se establece en la Agenda 2030 (Organización de las Naciones Unidas, 2015) y que la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial ha de incorporarse en los planes y programas educativos de la totalidad de la enseñanza obligatoria. Además, también indica que “el sistema educativo no puede ser ajeno a los desafíos que plantea el cambio climático del planeta, los centros docentes han de convertirse en un lugar de custodia y cuidado de nuestro medio ambiente, y por ello han de promover una cultura de la sostenibilidad ambiental, de la cooperación social, desarrollando programas de estilos de vida sostenible y fomentando el reciclaje y el contacto con los espacios verdes”. Para la Educación Primaria se especifica que el desarrollo sostenible es uno de los temas que se trabajarán en todas las áreas. Sin embargo, para los tres primeros cursos de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria se especifica que “se fomentarán de manera transversal la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual, la igualdad entre hombres y mujeres, la formación estética y el respeto mutuo y la cooperación entre iguales” no incluyendo explícitamente la educación ambiental entre los temas que deben ser tratados de forma transversal, aunque si lo incluye para el cuarto curso. No se

especifica concretamente la transversalidad de ningún tema en la etapa educativa de Bachillerato.

Es probable que a pesar de que en los currículos de la Educación Secundaria Obligatoria (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015a) y de bachillerato (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015b) están bien representados los contenidos en botánica y de forma equilibrada con los contenidos sobre animales, se produzca en los alumnos de estas etapas una diferencia en el conocimiento de plantas y animales como se ha visto que podría estar ocurriendo en la etapa de educación primaria (Marcos-Walias & Bobo-Pinilla, 2020).

La biodiversidad vegetal se encuentra en un declive rápido que amenaza la estabilidad de todos los ecosistemas de la Tierra debido a que la biodiversidad de las plantas influye en la eficiencia y productividad de los ecosistemas (Cardinale et al., 2011). La menor atención que se le presta a las plantas provoca que reciban menor cantidad de recursos para su protección de la que reciben los animales, aumentar el conocimiento y la apreciación pública de las plantas podría afectar al apoyo para su conservación y a los recursos asignados a ese fin (Balding & Williams, 2016).

Por esta razón la descompensación en el conocimiento de plantas y animales que se podría estar produciendo y fomentando desde el propio sistema educativo podría dificultar el objetivo de que los alumnos reciban una educación ambiental acorde a las necesidades medioambientales de este momento. Lo que constituiría un error siendo el sistema educativo una pieza fundamental en el objetivo de lograr que se alcance una educación ambiental adecuada para toda la sociedad (Muñoz Vidal, 2010).

Con la intención de valorar si se podría estar produciendo este fenómeno en el sistema educativo e intuir el alcance que podría tener, en este trabajo se ha realizado un estudio semejante al llevado a cabo con alumnos de primer año de E.S.O. con intención de evaluar los conocimientos adquiridos en la etapa de Educación Primaria (Marcos-Walias & Bobo-Pinilla, 2020) pero con el propósito de valorar, también, etapas educativas posteriores para obtener una visión más completa de la posible extensión del problema. El estudio se centrará en intentar comprobar si existe una diferencia en el conocimiento de plantas y animales y de conocer la percepción diferencial sobre el

grado de amenaza a la que están sometidos ambos tipos de seres vivos (animales y plantas) que pueden tener los alumnos. Finalmente se aportará una propuesta didáctica enfocada hacia las etapas educativas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato que pudiera permitir paliar este fenómeno en el caso de que fuera necesario.

### **3. Objetivos.**

Objetivos del TFM:

1. Lograr una integración de las competencias y contenidos adquiridos durante el transcurso del Máster en Profesor de E.S.O. y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en este TFM.
2. Estudiar el conocimiento sobre animales y plantas de un grupo de alumnos de diferentes niveles educativos.
  - a. Valorar si se está generando el fenómeno de la ceguera hacia las plantas en el grupo de estudio.
  - b. Comparar si se producen diferencias en relación a los conocimientos sobre animales y plantas del grupo de muestra entre los diferentes niveles educativos.
3. Plantear una propuesta didáctica para mejorar los conocimientos y la percepción de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre las plantas.
  - a. Relacionar a los alumnos con la vegetación de su entorno.
  - b. Hacer conscientes a los alumnos de la vulnerabilidad de las plantas haciéndolos conocedores, también, de la ceguera hacia las plantas y sus consecuencias.
  - c. Fomentar el análisis y la reflexión en los alumnos a cerca de la acción humana sobre el medio ambiente.
  - d. Poner en valor la importancia y la relación histórica de dependencia que tienen los humanos con las plantas.
  - e. Ampliar conocimientos sobre la clasificación, el funcionamiento y las características biológicas de las plantas.

- f. Hacer analizar y reflexionar a los alumnos sobre la situación de un ecosistema o de una especie de forma que puedan, además, ofrecer posibles soluciones.

## **4. Metodología.**

### **4.1. Diseño del estudio.**

Para poder establecer si se produce una diferencia en el conocimiento sobre animales y plantas en grupos de estudiantes de diferentes etapas educativas se ha diseñado un estudio experimental que consiste en la elaboración de una encuesta que permita extraer esta información. Se pretende que el estudio permita posteriormente realizar una serie de análisis comparativos entre los conocimientos de plantas y animales y las diferencias que se pueden producir entre el alumnado de las distintas etapas educativas a analizar. La encuesta está conformada por 3 bloques diferentes (anexo I):

En el **bloque 1** (preguntas A) se realizaron dos preguntas con la intención de determinar los conocimientos en animales y plantas y la conciencia que tienen los estudiantes del grado de amenaza que sufren uno u otro grupo:

- ¿Un animal puede estar en peligro de extinción? Sí/No
- ¿Una planta puede estar en peligro de extinción? Sí/No

En el **bloque 2** (preguntas B) con la intención de determinar de forma objetiva el nivel de conocimientos de animales y plantas en peligro de extinción, se solicitó que respondieran a los siguientes enunciados:

- Enumera los animales que conozcas que estén en peligro de extinción o amenazados.
- Enumera las plantas que conozcas que estén en peligro de extinción o amenazadas.

En el **bloque 3** (preguntas C), con el objetivo de determinar y medir su capacidad de identificación de especies de uno u otro grupo, se les mostró a los alumnos 15 fotografías diferentes de animales y 15 de plantas diferentes, se eligieron las especies de forma que todas están presentes en la Península Ibérica o en Las Islas Canarias, y se les solicitó que las identificaran.

#### **4.2. El grupo de muestra.**

La encuesta se realizó a grupos de estudiantes de 3 niveles educativos diferentes durante el curso escolar de 2020/2021: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y nivel universitario.

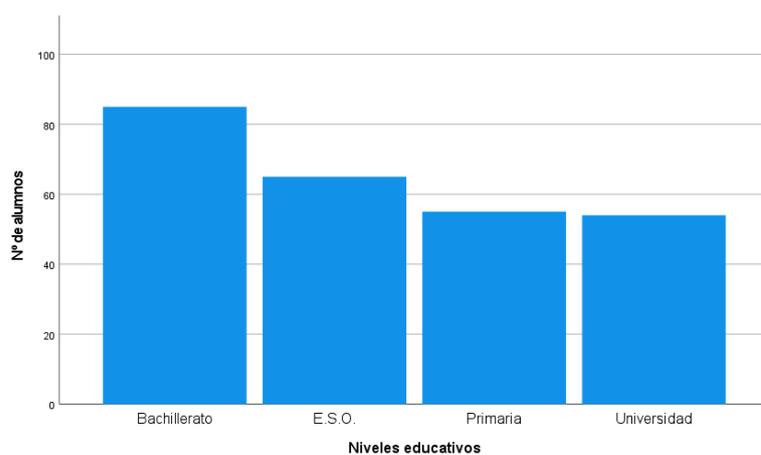
Para llevar a cabo el análisis sobre los conocimientos que poseen los estudiantes de la Educación Secundaria Obligatoria se escogió realizar la encuesta a alumnos del último curso de E.S.O. Participaron en la encuesta un total de 65 alumnos pertenecientes a 3 grupos diferentes de 4º de E.S.O. del instituto I.E.S. Emilio Ferrari. Este centro es público y está localizado en el extrarradio de la ciudad de Valladolid, acoge a alumnos de población heterogénea: parte de su alumnado proviene de zonas urbanas y la otra parte de la población rural perteneciente a pueblos próximos al centro.

Para elaborar el análisis de Bachillerato se decidió realizar la encuesta a alumnos del último curso de Bachillerato en el IES Emilio Ferrari. Participaron en la encuesta un total de 85 alumnos pertenecientes a 5 grupos diferentes de 2º de Bachillerato: 3 grupos pertenecientes al itinerario de ciencias (49 alumnos) y 2 grupos del itinerario de humanidades y ciencias sociales (36 alumnos). En el grupo de muestra están incluidos todos los grupos de 2º de bachillerato del centro en ese curso escolar.

Para el grupo de muestra de la Universidad se realizó la encuesta a un total de 54 alumnos de la Universidad de Valladolid de los que una parte de los encuestados son 15 alumnos del 2º curso del Grado en Maestro de Educación Infantil y la otra parte de la muestra son 39 estudiantes de 3º curso del Grado de Educación Primaria pertenecientes a dos grupos diferentes en la Facultad de Educación de Palencia.

En el análisis se emplearon también los datos del estudio realizado a los alumnos del primer curso de E.S.O. (Marcos-Walias & Bobo-Pinilla, 2020), este estudio pretendía evaluar los conocimientos que habían adquirido los alumnos en su etapa de Educación Primaria en el curso escolar de 2019/2020. El grupo de muestra de este estudio es de 55 alumnos que realizaron una encuesta muy similar a la encuesta que se ha explicado anteriormente. En su encuesta estaban incluidas las preguntas del bloque 1 y las del bloque 2, también se le solicitó que identificaran una serie de fotografías de animales y plantas de igual forma que en el bloque 3 pero en un número menor (10 fotografías de animales y 10 fotografías de plantas). Esta similitud permite integrar estos datos con los obtenidos en las encuestas realizadas para este TFM, lo que permitirá realizar un análisis conjunto de estas cuatro etapas educativas y comparar los resultados de los cuatro grupos diferentes de muestras que representan a cada una de las diferentes etapas educativas.

El análisis se realizó para el conjunto de los alumnos (259) y también sobre los cuatro grupos de muestra que representan a estos 4 niveles educativos (figura 1): Educación Primaria (55), E.S.O. (65), Bachillerato (85) y nivel universitario (54).



*Figura 1. Representación de la población muestral mediante un gráfico de barras en el se clasifican los alumnos encuestados por nivel educativo.*

## **5. Análisis de los datos.**

En las preguntas A se calculó el porcentaje de cada tipo de respuesta (sí y no).

Mediante el software SPSS se obtuvieron los valores descriptivos para las preguntas B y C. Además, para poder evaluar de forma correcta los conocimientos mostrados entre las preguntas relativas a plantas y las relativas a animales (preguntas B y C), se realizaron las siguientes pruebas estadísticas: De forma inicial se comprobó la normalidad de los datos usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov de una muestra. Para detectar diferencias significativas entre las parejas de preguntas y debido a la no normalidad de los datos (ver resultados), se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas (Field, 2009). Se consideraron resultados significativos cuando el p-valor  $< 0.05$ . En nuestro caso la hipótesis nula para la prueba sería una probabilidad baja de que los resultados de las preguntas relativas a animales y plantas fueran diferentes, mientras que la hipótesis alternativa sería una alta probabilidad de que hubiera diferencias entre ambas cuestiones.

Los análisis se aplicaron tomando el grupo muestral completo y también usando los diferentes niveles educativos (Primaria, ESO, Bachillerato y Universidad).

Además, se realizó un análisis de correlación entre las respuestas para determinar si a pesar de las posibles diferencias había relación entre los resultados.

Para la visualización de los datos se construyeron gráficos de frecuencia y Box-Plot tanto para los resultados en conjunto como para la subdivisión por niveles.

## **6. Resultados.**

Con referencia a los resultados obtenidos en las preguntas A (tabla 1): Todos los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y la Universidad coincidieron en que un animal puede estar en peligro de extinción. No nos encontramos

con esa misma unanimidad en los estudiantes de educación primaria de los que un 98,18% consideran que es así (1 de los 55 alumnos que realizaron la encuesta consideró que no). Con relación a la segunda pregunta, los estudiantes de Bachillerato y de la Universidad coinciden el 100% en considerar que una planta puede estar en peligro de extinción. En Educación Primaria lo consideran así el 85,45% (8 de los 55 alumnos que realizaron la encuesta consideró que no). En la etapa de Educación Secundaria Obligatoria el 95,38% de los alumnos de la muestra consideraron que una planta puede estar en peligro de extinción (3 de los 65 estudiantes consideraron que no).

*Tabla 1. Resultados de las preguntas A expresados en porcentajes.*

| Pregunta   | Respuesta | E.P.   | E.S.O. | Bachillerato | Universidad |
|--|-----------|--------|--------|--------------|-------------|
| ¿Un animal puede estar en peligro de extinción?  | Sí        | 98,18% | 100%   | 100%         | 100%        |
|  | No        | 1,82%  | 0%     | 0%           | 0%          |
| ¿Una planta puede estar en peligro de extinción? | Sí        | 85,45% | 95,38% | 100%         | 100%        |
|  | No        | 14,55% | 4,62%  | 0%           | 0%          |

Respecto a los resultados obtenidos en las preguntas B (figuras 2 y 3), la media de animales en peligro de extinción o amenazados que el conjunto de alumnos de todos los grupos fueron capaces de nombrar es de 3,533, sin embargo, la media de plantas en peligro de extinción o amenazadas que fueron capaces de nombra fue inferior a 1 (0,328). Los alumnos fueron capaces de nombrar más de 10 veces más animales en peligro de extinción o amenazados que plantas. Siendo 12 el número máximo de animales en peligro de extinción o amenazados que fue capaz de aportar un alumno (un alumno de E.S.O. que, sin embargo, no pudo aportar ningún nombre de plantas en peligro de extinción o amenazadas) mientras que el número máximo de plantas en peligro de extinción o amenazadas fue de 3 y siendo en el caso de las plantas el valor más repetido el de 0. No fueron capaces de nombrar ningún tipo de plantas en peligro de extinción o amenazadas el 74,52% de los estudiantes, el 18,92% sólo pudo nombrar un tipo de planta, el 5,79% nombró 2 tipos y el 0,77% pudo nombrar 3 tipos (2 alumnos de 4º de E.S.O.). En las respuestas de los animales los estudiantes muestran mayor

variabilidad de opciones que en el de las plantas con una desviación estándar más elevada de 2,05 (tabla 2).

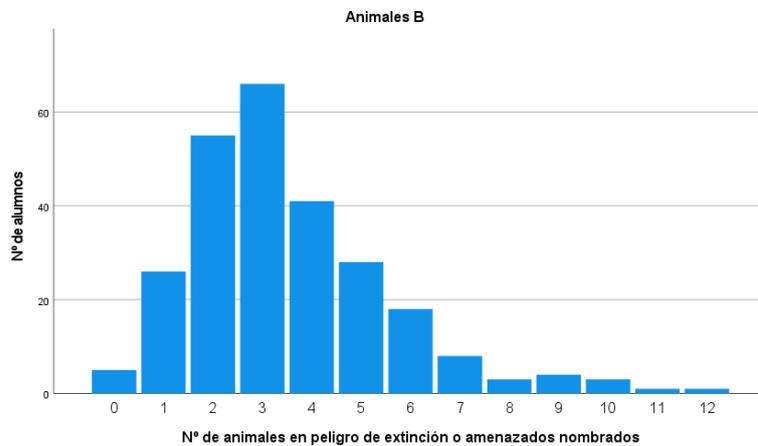


Figura 2. Gráfico de frecuencias del número de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los alumnos del grupo muestral completo.

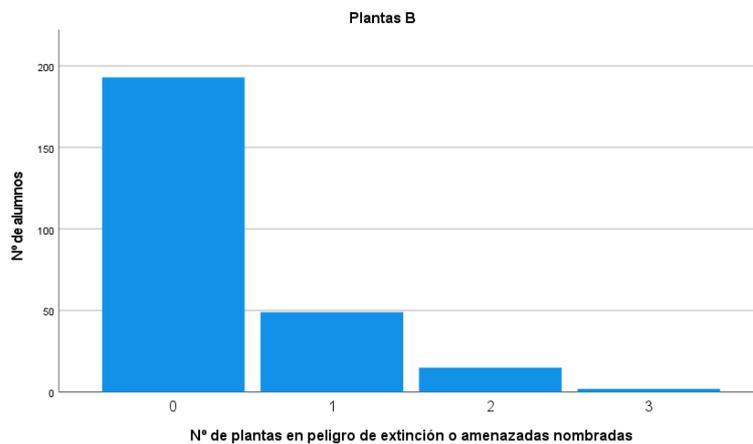


Figura 3. Gráfico de frecuencias del número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas por los alumnos del grupo muestral completo.

Con relación a los resultados obtenidos en las preguntas C (figura 4 y 5). La media de los porcentajes de identificación de especies para el conjunto de los grupos en el caso de los animales es de 75,78%, dato muy superior también al de la media de porcentajes de identificación de plantas que es de 22,59%. En esta ocasión la desviación estándar es parecida en los dos grupos, lo que indica que la variabilidad de opciones es semejante en ambos casos. Para las respuestas de los animales los valores máximo y

mínimo son de 100% y 40% de identificaciones respectivamente y para el de las plantas los valores máximo y mínimo son de 73% y 0% (tabla 2).

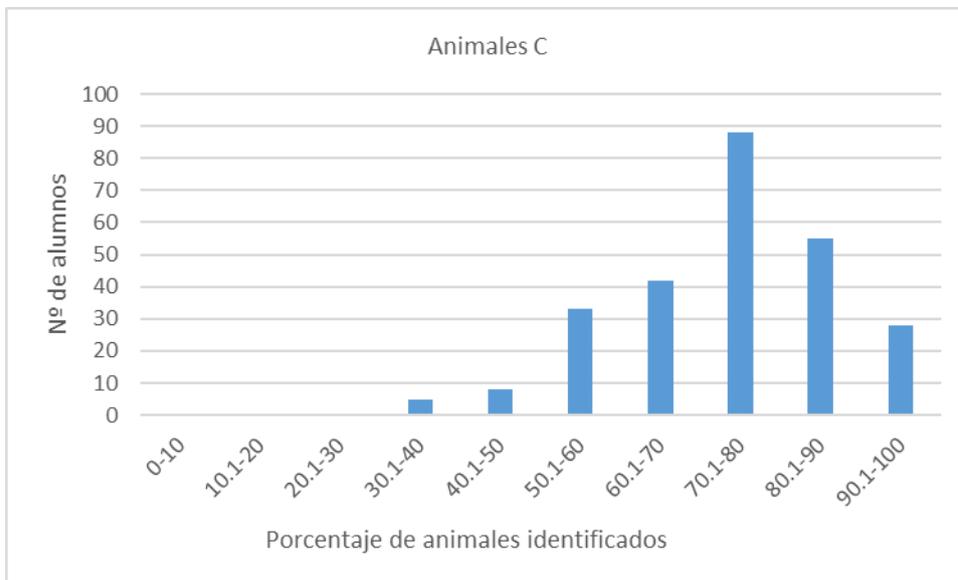


Figura 4. Gráfico de frecuencias del porcentaje de animales identificados por los alumnos del grupo muestral completo.

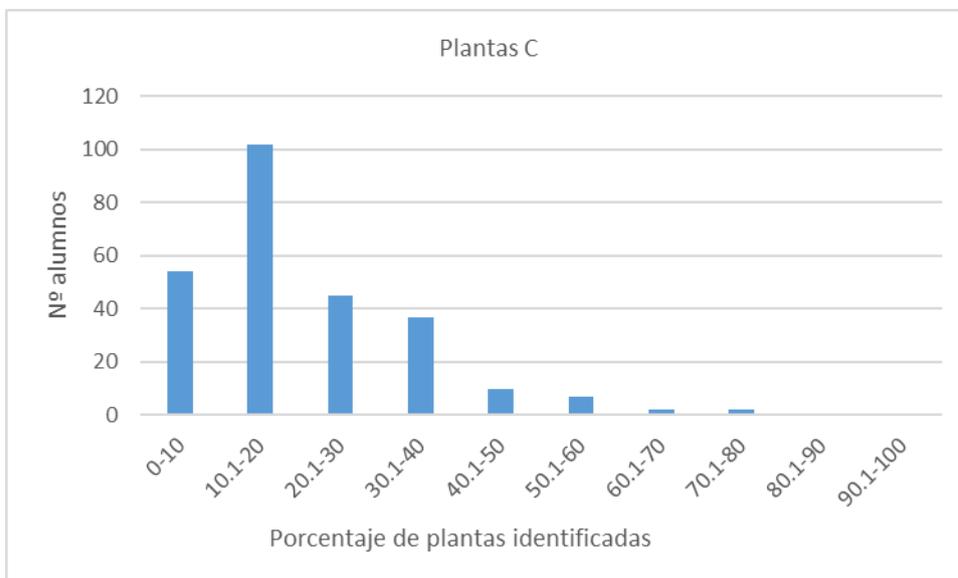


Figura 5. Gráfico de frecuencias del porcentaje de plantas identificadas por los alumnos del grupo muestral completo.

Tabla 2: Valores descriptivos básicos para las respuestas a las preguntas B y C.

|   | <b>Animales B</b> | <b>Plantas B</b> | <b>Animales C</b> | <b>Plantas C</b> |
|---|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Media                                       | 3.533             | 0.328            | 75.78%            | 22.59%           |
| 95% de intervalo de confianza para la media | 3.282             | 0.252            | 74.07%            | 20.82%           |
|   | 3.784             | 0.404            | 77.49%            | 24.36%           |
| Mediana                                     | 3                 | 0                | 73%               | 20%              |
| Desviación estándar                         | 2.050             | 0.620            | 13.97%            | 14.47%           |
| Mínimo                                      | 0                 | 0                | 40%               | 0%               |
| Máximo                                      | 12                | 3                | 100%              | 73%              |

Si observamos los datos correspondientes a cada nivel educativo se puede apreciar un patrón similar a los datos del grupo muestral completo con algunas leves diferencias.

En el nivel educativo de Primaria la media de animales en peligro de extinción o amenazados (preguntas B) que fueron capaces de nombrar los alumnos fue de 4,018 que es la más elevada de todos los grupos de los diferentes niveles educativos. En contraposición la media de plantas en peligro de extinción o amenazados fue de 0,290 que es un dato que está por debajo de la media del grupo completo. En las respuestas de los animales los estudiantes muestran mayor variabilidad de opciones que en el de las plantas con datos de desviación estándar parecidos a los del grupo completo (figura 6 y 7). La mediana para las respuestas de los animales es de 4 que es de las más elevadas. La moda es de 3 en animales y 0 en plantas. El máximo de especies nombradas de animales es de 10 y de plantas es de 2. El porcentaje de alumnos que no pudo nombrar ninguna especie en peligro de extinción o amenaza fue de 78,18% (tabla 3).

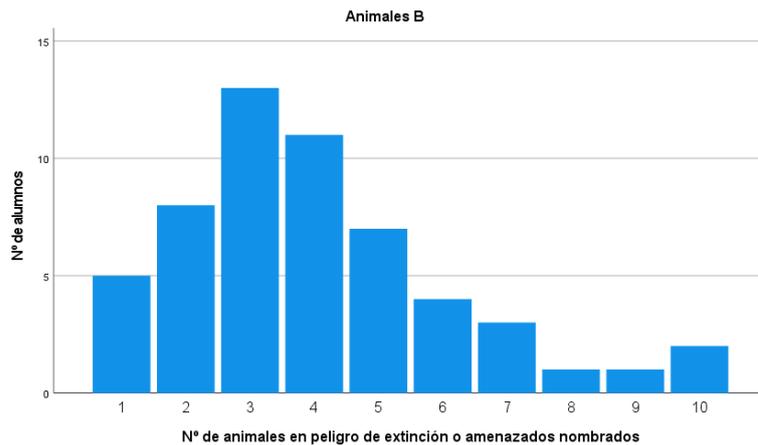


Figura 6. Gráfico de frecuencias del número de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los alumnos de Primaria.

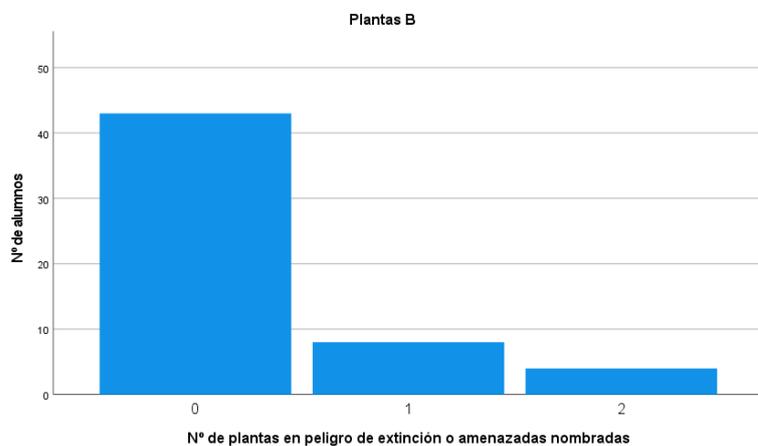


Figura 7. Gráfico de frecuencias del número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas por los alumnos de Primaria.

Con respecto a la identificación de fotografías (preguntas C) (figuras 8 y 9) en el grupo de Primaria destaca la media de porcentaje de aciertos en la identificación de animales que es la más elevada de los 4 niveles educativos (88.18%), sin embargo, la media de porcentaje de identificación en las plantas (26%), no es la más elevada de los 4 grupos. La moda de identificación de animales es de 9 de 10 posibles mientras que la moda de identificación de plantas es de 2 de 10 posibles. El máximo porcentaje de identificaciones en animales es del 100% y el mínimo del 50% mientras que en plantas el máximo y el mínimo son 50% y 10% (tabla 3).

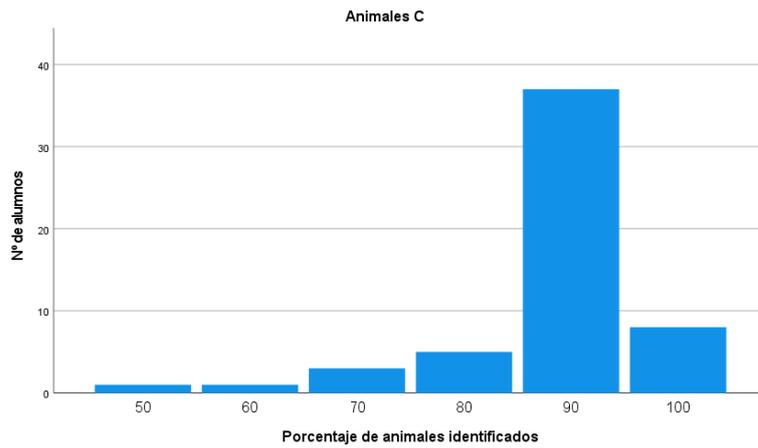


Figura 8. Gráfico de frecuencias del porcentaje de animales identificados por los alumnos de Primaria.

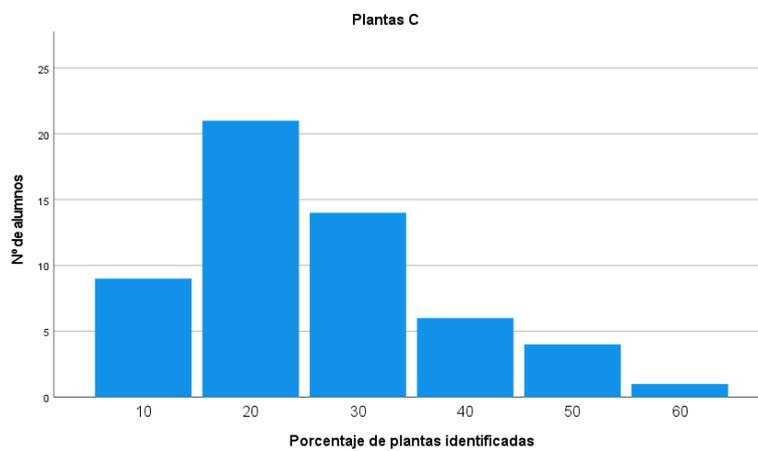


Figura 9. Gráfico de frecuencias del porcentaje de plantas identificadas por los alumnos de Primaria.

Tabla 3: Valores descriptivos básicos para las respuestas a las preguntas B y C del grupo de Educación Primaria.

| E. Primaria         | Animales B | Plantas B | Animales C | Plantas C |
|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Media               | 4,018      | 0,290     | 88,18%     | 26%       |
| Desviación estándar | 2,164      | 0,598     | 9,44%      | 12,11%    |
| Mediana             | 4          | 0         | 90%        | 20%       |
| Máximo              | 10         | 2         | 100%       | 60%       |
| Mínimo              | 1          | 0         | 50%        | 10%       |
| Moda                | 3          | 0         | 9*         | 2*        |

\*La moda se refiere al número de identificaciones en lugar de al porcentaje.

En el nivel de Educación Secundaria Obligatoria la media de animales en peligro de extinción o amenazados (preguntas B) que fueron capaces de nombrar los alumnos fue de 3,815, es la segunda mejor media después de la de Educación Primaria mientras que la media de plantas fue de 0,338. En las respuestas de los animales los estudiantes muestran mayor variabilidad de opciones que en el de las plantas (figuras 10 y 11). El máximo de animales nombrados por un estudiante fue de 12 que coincide con el máximo del grupo muestral completo. El máximo de plantas nombradas fue de 3 que también coincide con el máximo del grupo muestral completo. En las respuestas de animales la moda es 4 que es la más elevada de todos los grupos y superior a la del grupo muestral completo. El porcentaje de alumnos que no pudo nombrar ninguna planta en peligro de extinción o amenazada fue de 76,92% (tabla 4).

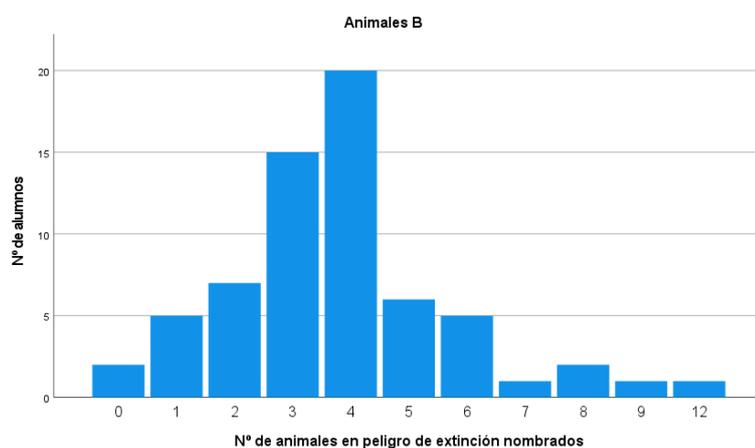


Figura 10. Gráfico de frecuencias del número de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los alumnos de E.S.O.

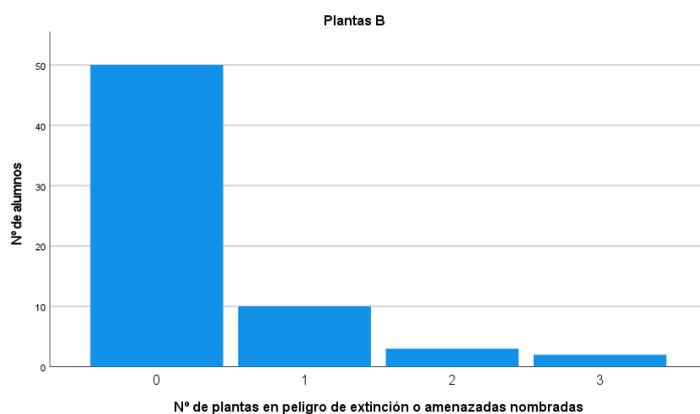


Figura 11. Gráfico de frecuencias del número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas por los alumnos de E.S.O.

Con relación a la identificación de fotografías (preguntas C) en el grupo de educación secundaria obligatoria la media de porcentaje de aciertos en la identificación de animales es de 72.82%. Sin embargo, la media del porcentaje de identificación en las plantas es de 17,64% que es el dato más bajo de todos los grupos de los diferentes niveles educativos. El valor máximo de porcentaje de identificaciones para animales es del 100% y el mínimo es del 40% mientras en las respuestas de las plantas el máximo es de 66,66% y el mínimo es del 0% (figuras 12 y 13). La moda de identificación de animales es de 11 de 15 posibles mientras que la moda de identificación de plantas es de 2 de 15 posibles (tabla 4).

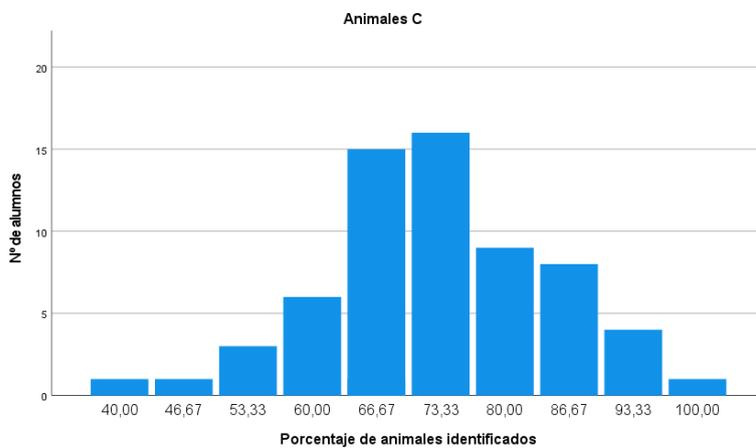


Figura 12. Gráfico de frecuencias del porcentaje de animales identificados por los alumnos de E.S.O.

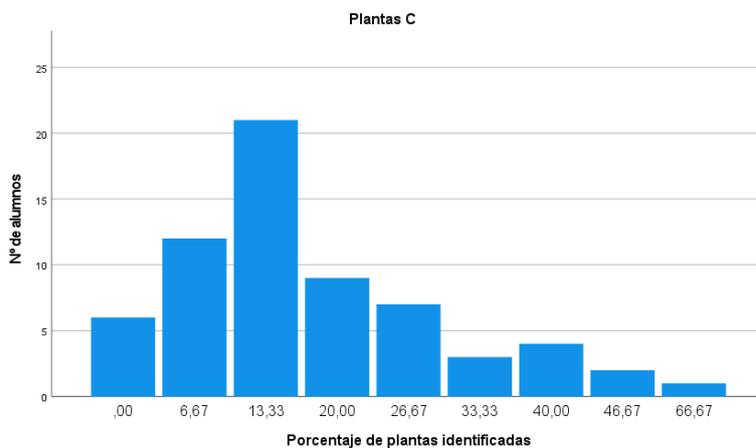


Figura 13. Gráfico de frecuencias del porcentaje de plantas identificadas por los alumnos de E.S.O.

Tabla 4: Valores descriptivos básicos para las respuestas a las preguntas B y C del grupo de Educación Secundaria Obligatoria.

| E.S.O.              | Animales B | Plantas B | Animales C | Plantas C |
|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Media               | 3,815      | 0,338     | 72,82%     | 17,641%   |
| Desviación estándar | 2,068      | 0,713     | 11,803%    | 13,198%   |
| Mediana             | 4          | 0         | 73,333%    | 13,333%   |
| Máximo              | 12         | 3         | 100%       | 66,666%   |
| Mínimo              | 0          | 0         | 40%        | 0%        |
| Moda                | 4          | 0         | 11*        | 2*        |

\*La moda se refiere al número de identificaciones en lugar de al porcentaje.

En el nivel educativo de Bachillerato tanto los datos obtenidos de animales como de plantas en peligro de extinción o amenazados nombrados por los estudiantes (preguntas B) son inferiores a esos mismos datos correspondientes a los otros niveles educativos. La media de animales en peligro de extinción o amenazados que fueron capaces de nombrar los alumnos (3,047) es la más baja de todos los grupos de los diferentes niveles educativos, al igual que la media de plantas en peligro de extinción o amenazados que fueron capaces de nombrar (0,164) que también es la más baja de todos los grupos de los diferentes niveles educativos y, además, es un dato aproximado a la mitad de la media de plantas en peligro de extinción o amenazados que fueron capaces de nombrar los estudiantes en el grupo muestral completo. En las respuestas de los animales los estudiantes muestran mayor variabilidad de opciones que en el de las plantas. El máximo de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados es de 7 mientras que el máximo de plantas es de 2 (figuras 14 y 15). La moda en los resultados de los animales es de 2 que es la más baja de todos los grupos de los diferentes niveles educativos. El porcentaje de alumnos que no pudo nombrar ninguna especie en peligro de extinción o amenaza fue de 84,7% (tabla 5).

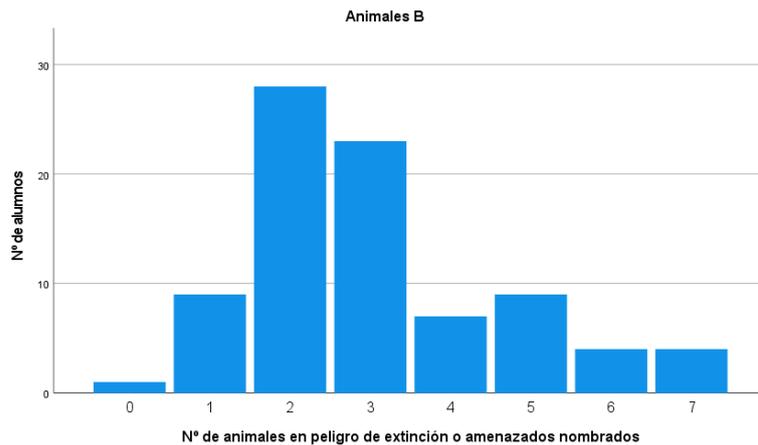


Figura 14. Gráfico de frecuencias del número de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los alumnos de Bachillerato.

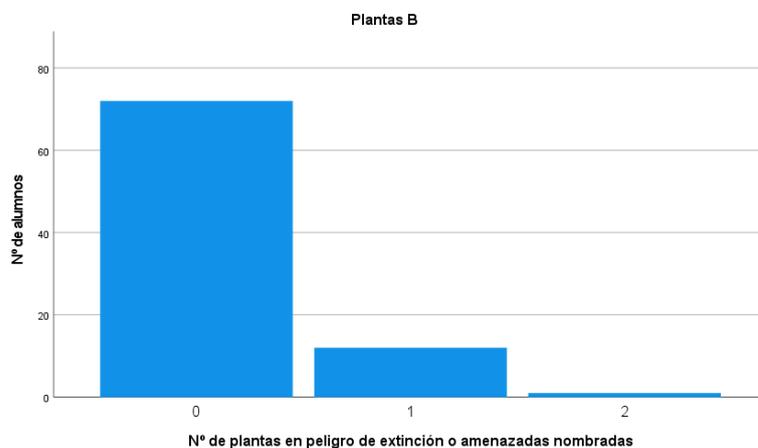


Figura 15. Gráfico de frecuencias del número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas por los alumnos de Bachillerato.

Por lo que se refiere a la identificación de fotografías (preguntas C) (figuras 16 y 17) en el grupo de Bachillerato la media de porcentaje de aciertos en la identificación de animales es de 73,49% por el contrario la media de porcentaje de identificación en las plantas es de 20,78%. La moda de identificación de animales es de 11 de 15 posibles mientras que la moda de identificación de plantas es de 1 de 15 posibles. El máximo porcentaje de identificaciones en animales es del 100% y el mínimo del 40% mientras que en plantas el máximo y el mínimo son 73,33% y 0% (tabla 5).

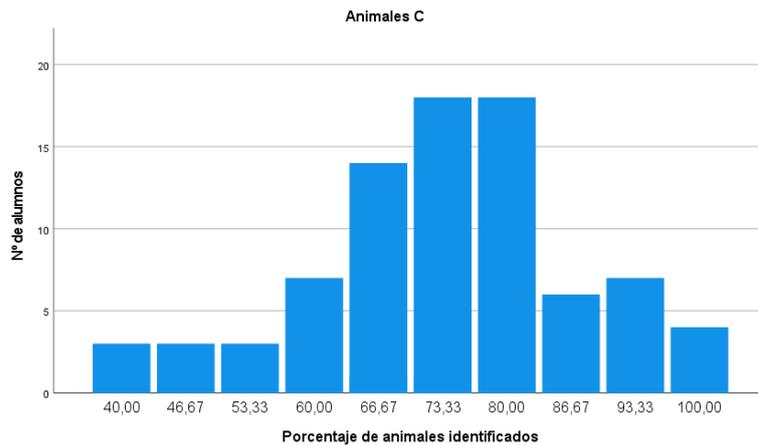


Figura 16. Gráfico de frecuencias del porcentaje de animales identificados por los alumnos de Bachillerato.

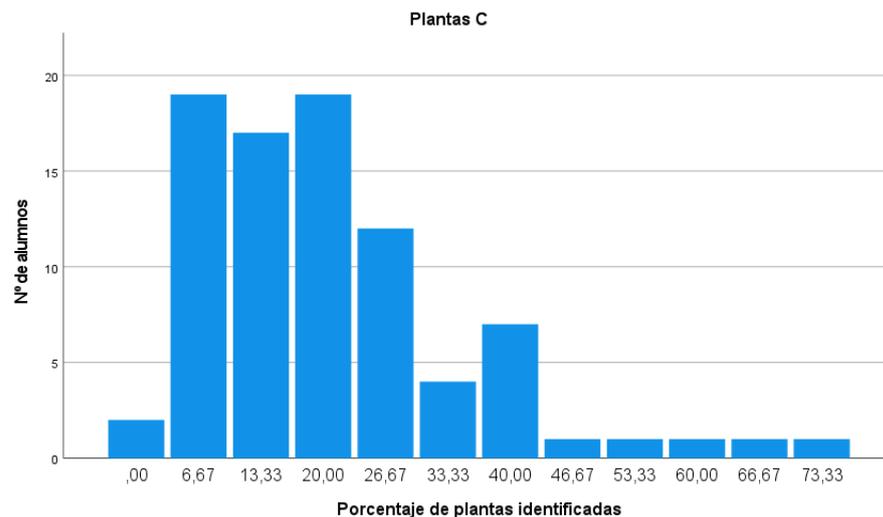


Figura 17. Gráfico de frecuencias del porcentaje de plantas identificadas por los alumnos de Bachillerato.

Tabla 5: Valores descriptivos básicos para las respuestas a las preguntas B y C del grupo de Bachillerato.

| Bachillerato        | Animales B | Plantas B | Animales C | Plantas C |
|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Media               | 3,047      | 0,164     | 73,49%     | 20,78%    |
| Desviación estándar | 1,602      | 0,403     | 13,83%     | 14,38%    |
| Mediana             | 3          | 0         | 73,33%     | 20%       |
| Máximo              | 7          | 2         | 100%       | 73,33%    |
| Mínimo              | 0          | 0         | 40%        | 0%        |
| Moda                | 2          | 0         | 11*        | 1*        |

\*La moda se refiere al número de identificaciones en lugar de al porcentaje.

En el nivel universitario la media de animales en peligro de extinción o amenazados (preguntas B) (figuras 18 y 19) que fueron capaces de nombrar los alumnos fue de 3,462 mientras que la media correspondiente al número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas es de 0,611 que representa aproximadamente el doble que el valor de la media equivalente del conjunto de los grupos. En las respuestas de los animales los estudiantes muestran mayor variabilidad de opciones que en el de las plantas. El máximo de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados es de 11 mientras que el máximo de plantas es de 2. El porcentaje de alumnos que no pudo nombrar ninguna planta en peligro de extinción o amenazada fue de 51,85%, el porcentaje de alumnos que pudo nombrar un tipo de plantas en peligro de extinción o vulnerable fue de 35,96% y pudieron nombrar dos tipos de plantas en peligro de extinción o vulnerable el 12,96% de los alumnos (tabla 6).

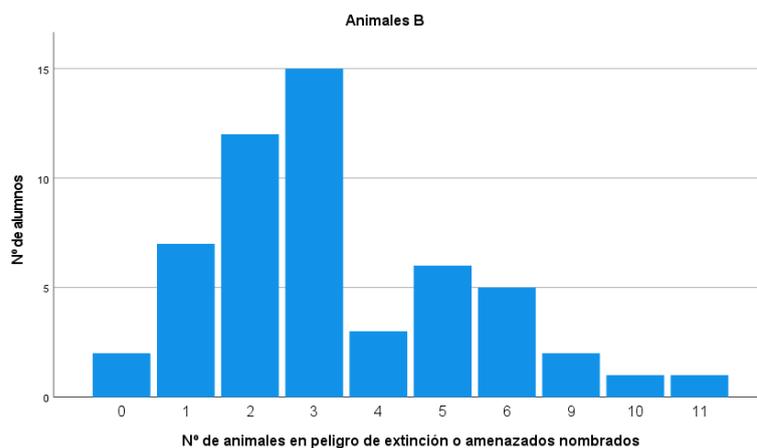


Figura 18. Gráfico de frecuencias del número de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los alumnos de la Universidad.

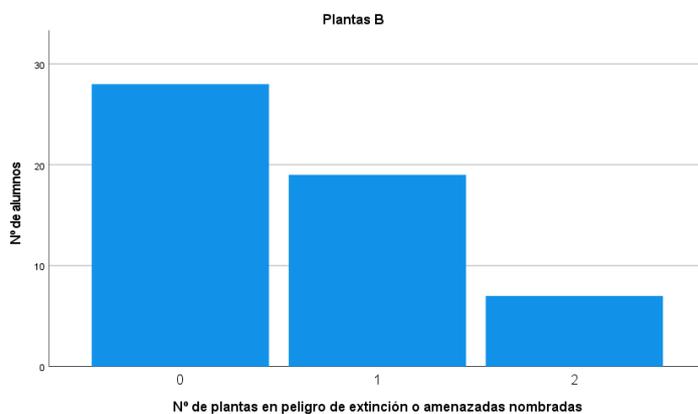


Figura 19. Gráfico de frecuencias del número de plantas en peligro de extinción o amenazadas nombradas por los alumnos de la Universidad.

Con relación a la identificación de fotografías (preguntas C) (figuras 20 y 21) en el grupo correspondiente a la Universidad la media de porcentaje de aciertos en la identificación de animales que es de 70.37% es el dato más bajo de todos los grupos de los diferentes niveles educativos. En contraposición, la media del porcentaje de identificación en las plantas es de 27,9% que es la más elevada de todos los grupos de los diferentes niveles educativos. El valor máximo de porcentaje de identificaciones para animales es del 93,33% y el mínimo es del 40% mientras en los resultados de las plantas el máximo es de 73,66% y el mínimo es del 0%. La moda de identificación de animales es de 12 de 15 posibles mientras que la moda de identificación de plantas es de 4 de 15 posibles, siendo esta última la moda más elevada de todos los grupos de los diferentes niveles educativos (tabla 6).

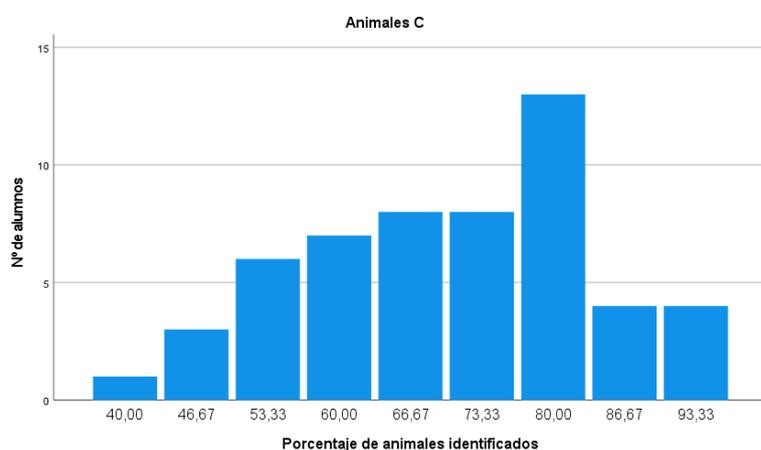


Figura 20. Gráfico de frecuencias del porcentaje de animales identificados por los alumnos de la Universidad.

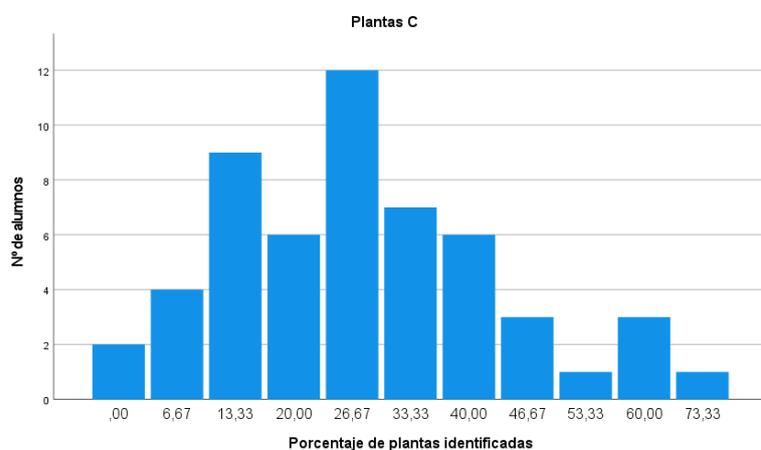


Figura 21. Gráfico de frecuencias del porcentaje de plantas identificadas por los alumnos de la Universidad.

Tabla 6: Valores descriptivos básicos para las respuestas a las preguntas B y C del grupo de la Universidad.

| Universidad         | Animales B | Plantas B | Animales C | Plantas C |
|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Media               | 3,462      | 0,611     | 70,370%    | 27,901    |
| Desviación estándar | 2,292      | 0,711     | 13,5%      | 16,022%   |
| Mediana             | 3          | 0         | 73,333%    | 26,666%   |
| Máximo              | 11         | 2         | 93,333%    | 73,333%   |
| Mínimo              | 0          | 0         | 40%        | 0%        |
| Moda                | 3          | 0         | 12*        | 4*        |

\*La moda se refiere al número de identificaciones en lugar de al porcentaje.

Si se comparan los resultados de las preguntas B y C (tabla 2) se aprecia que los resultados son parecidos en el sentido de que en ambos tipos de preguntas se producen unos resultados mejores en las respuestas de los animales que en las de las plantas. Siendo en el caso del nombramiento de especies de animales en peligro de extinción o amenazados la media del grupo completo más de 10 veces superior que la media de nombramientos de plantas y en el caso de la identificación de fotografías el porcentaje de la media de identificaciones de animales para el grupo muestral completo es más de 3 veces superior que la media del porcentaje de identificación de plantas. Dentro de los diferentes grupos de distintos niveles educativos no se aprecian grandes diferencias y dentro de esas diferencias entre los distintos niveles no siempre coinciden en los dos tipos de preguntas. Por ejemplo, en el nivel educativo de Bachillerato las medias de reconocimiento de animales y de plantas en peligro de extinción o amenazados son las más bajas de todos los diferentes niveles pero, sin embargo, las medias de porcentajes de identificación de las fotografías de plantas y animales no son las peores. De todas formas, comparando los resultados (las medias) de los dos tipos de preguntas (B y C) sí se puede apreciar que el conocimiento de especies de animales en peligro de extinción o amenazados y la identificación de animales es algo más elevada en el nivel de Educación Primaria y que en el nivel educativo universitario los resultados sobre la identificación de fotografías y el reconocimiento de plantas en peligro de extinción o amenazadas es superior a la de los otros niveles educativos (tabla 7).

Tabla 7: Valores de las medias y las modas de las respuestas a las preguntas B y C de los diferentes niveles educativos.

|                     | Animales B | Plantas B  | Animales C  | Plantas C   |
|---------------------|------------|------------|-------------|-------------|
|                     | Media/Moda | Media/Moda | Media/Moda* | Media/Moda* |
| <b>Primaria</b>     | 4,02/3     | 0,29/0     | 88,18%/9    | 26%/2       |
| <b>ESO</b>          | 3,81/4     | 0,34/0     | 72,82%/11   | 17,64%/2    |
| <b>Bachillerato</b> | 3,05/2     | 0,16/0     | 73,49%/11   | 20,78%/1    |
| <b>Universidad</b>  | 3,46/3     | 0,61/0     | 70,37%/12   | 27,9%/4     |

\*La moda se refiere al número de identificaciones en lugar de al porcentaje.

Respecto a la comprobación estadística de las diferencias entre los resultados, los datos reflejaron un valor de  $p < 0.00$  en la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov por lo que podemos concluir que los datos no siguen una distribución normal en ninguna de las respuestas analizadas. Respecto a la prueba de rango con signo de Wilcoxon, se obtuvo un p-valor de 0.000 tanto para las muestras completas en ambas comparaciones como para las pruebas segmentadas por niveles educativos, indicando diferencias significativas en las respuestas (figura 22).

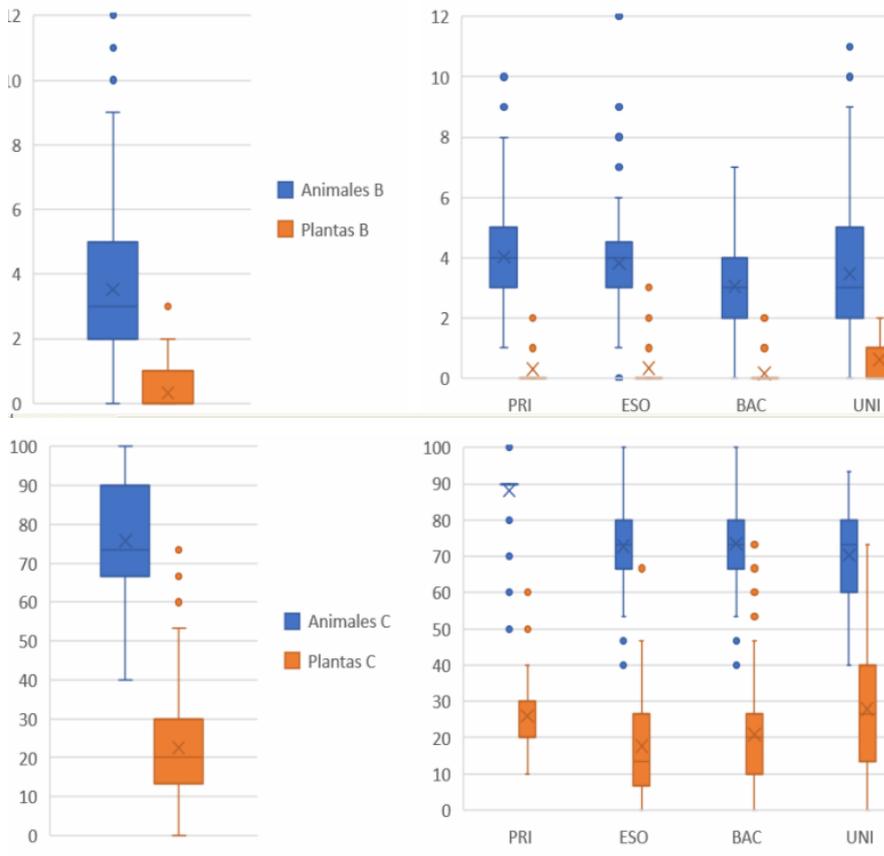


Figura 22: Box-Plot para las preguntas B y C; a la izquierda se muestra el resultado para el grupo muestral completo y a la derecha se presenta el desglose por niveles.

Las correlaciones de los resultados de las preguntas B fueron significativos ( $p < 0.01$ ) mostrando un valor de correlación bajo (0.182), mientras que la correlación de los resultados de las preguntas C también fueron significativos ( $p = 0.000$ ) siendo el valor de correlación ligeramente más alto (0.313). Las correlaciones analizadas por niveles no resultaron significativas para las preguntas B mientras que si lo fueron ( $p < 0.05$ ) para las preguntas C, aun así, los valores de correlación se mantuvieron moderados (tabla 8).

Tabla 8: Correlaciones entre las respuestas a las preguntas relativas a animales y plantas

|  |                        | Grupo completo | Primaria      | ESO           | Bachillerato | Universidad   |
|--|------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|  |                        | Plantas B      | Plantas B     | Plantas B     | Plantas B    | Plantas B     |
| Animales<br>B  | Correlación de Pearson | <b>0.182**</b> | 0.039         | <b>0.265*</b> | 0.153        | 0.207         |
|  | Sig. (bilateral)       | <b>0.003</b>   | 0.779         | <b>0.033</b>  | 0.161        | 0.132         |
|  | N                      | 259            | 55            | 65            | 85           | 54            |
|  |                        | Plantas C      | Plantas C     | Plantas C     | Plantas C    | Plantas C     |
| Animales<br>C  | Correlación de Pearson | <b>,313**</b>  | <b>,275**</b> | <b>,315*</b>  | <b>,307*</b> | <b>,377**</b> |
|  | Sig. (bilateral)       | <b>0.000</b>   | <b>0.004</b>  | <b>0.011</b>  | <b>0.042</b> | <b>0.005</b>  |
|  | N                      | 259            | 55            | 65            | 85           | 54            |
| ** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). |                        |                |               |               |              |               |
| * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).  |                        |                |               |               |              |               |

## 7. Interpretación.

Los datos indican que se produce un sesgo claro en el conocimiento de plantas y animales a favor de los animales tanto en el grupo muestral completo como cuando se observan los resultados en cada una de las diferentes etapas educativas.

Si se observan los resultados de las preguntas A (tabla1), casi el 100% de los estudiantes del grupo muestral completo consideraron que una especie de animal puede

estar en peligro de extinción (a excepción de un único alumno de Primaria). Sólo una pequeña parte de los alumnos de Primaria (14,55%) no consideraron que las plantas puedan estar en peligro de extinción y una proporción aún más pequeña de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (4,62%) también consideraron que no. Aunque los datos sean mejores en Educación Secundaria Obligatoria que en Primaria es más preocupante que esta respuesta no sea unánime en esta etapa porque es la última etapa de educación obligatoria, lo que significa que una pequeña proporción de alumnos podría abandonar el sistema educativo sin tener ese concepto claro. De todas formas, a pesar de que la conciencia de la existencia de especies de plantas en peligro de extinción de los alumnos está bastante generalizada y es unánime en las etapas educativas no obligatorias (tabla1), en los datos obtenidos de las preguntas B destaca que el 74,52% de los alumnos del grupo muestral completo no fueron capaces de nombrar ninguna especie de planta en peligro de extinción o amenazada mientras que la proporción de estudiantes que no fueron capaces de nombrar ninguna especie de animal en peligro de extinción o amenazado fue menor del 1%. Esto contrasta con el hecho de que en España es mayor el número de especies de plantas en peligro de extinción y vulnerables que el número de especies de animales que están en esa situación (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021). De hecho, es en esta cuestión donde más se acentúa el sesgo en el conocimiento de animales y plantas de este grupo de estudiantes. Siendo muy elevada la diferencia que se ha producido entre los resultados de animales y de plantas en los dos tipos de preguntas (B y C), es en las preguntas B donde la diferencia en el conocimiento de animales y plantas es todavía más acentuada. Si en las preguntas C la media del porcentaje de identificaciones de fotografías de animales fue más de 3 veces superior que la de plantas, en las preguntas B la media de animales en peligro de extinción o amenazados nombrados por los estudiantes fue mas de 10 veces superior a la media de plantas (tabla 7).

Si se observan los resultados de las preguntas B y C en las diferentes etapas educativas se aprecia un patrón de comportamiento semejante al del grupo muestral completo. Si se hace una comparación entre los resultados de los distintos niveles educativos, a nivel general, los datos son bastante similares, pero si observamos las pequeñas variaciones se puede apreciar alguna diferencia. Salvo alguna excepción, no se observa una correspondencia entre los resultados de los dos tipos de preguntas (B y C), es decir, que un nivel educativo tenga el mejor dato de entre todos los niveles

educativos en una pregunta no quiere decir que lo tenga en la otra. Sería de esperar que los resultados reflejaran una evolución positiva en el conocimiento sobre animales y plantas de los alumnos con la edad, es decir, que los resultados de cada etapa educativa fueran mejores que los de las etapas educativas inferiores, pero únicamente se aprecia este hecho con las preguntas A en las que sí se aprecia una evolución positiva. Teniendo en cuenta que las diferencias entre los distintos niveles educativos son pequeñas, únicamente se podría decir que se aprecia una concordancia entre las preguntas B y C y, además, una pequeña mejora en los resultados con relación a las etapas educativas inferiores en el nivel educativo de la Universidad en las respuestas sobre las plantas. Obteniéndose en este caso una media del número de plantas nombradas en peligro de extinción o vulnerables más elevada que el resto de niveles educativos, llegando a ser el doble de la media que se obtiene en los niveles de Educación Primaria y E.S.O. y el cuádruple de la media de Bachillerato (tabla 7). El porcentaje de alumnos que no pudieron nombrar ninguna planta en peligro de extinción o amenazada en el nivel educativo universitario fue del 51,85% mejorando el dato del grupo completo que fue del 74,52%. También la media de los porcentajes de identificaciones de fotografías de plantas es superior al resto de los grupos, aunque no con tanta diferencia. Observando estos datos podría decirse que el conocimiento sobre plantas es un poco mejor en la etapa educativa de la Universidad que en el resto de etapas educativas. De todas formas, las diferencias son pequeñas y se podría haber esperado que los resultados de la etapa universitaria fueran mejores que los del resto de niveles. Si tenemos en cuenta que el grupo de alumnos de la etapa universitaria son alumnos del Grado de Maestro en Educación Infantil y del Grado de Educación Primaria y comparamos los datos de este nivel educativo con los del nivel de Educación Primaria podemos observar que no hay muchas diferencias en sus resultados. Los resultados de las preguntas B y C sobre plantas son algo mejores para el nivel universitario pero los resultados sobre animales son mejores en educación primaria (tabla 7).

Si se observaran los resultados de los diferentes niveles educativos como una continuidad en el tiempo de un mismo grupo, sería como si los alumnos adquirieran los conocimientos necesarios para contestar a las preguntas B y C en etapas educativas inferiores a Educación Secundaria y después prácticamente no ampliaran este tipo de conocimientos en las etapas educativas posteriores.

La correlación entre los conocimientos sobre animales y los conocimientos sobre plantas del grupo muestral completo de alumnos es baja pero significativa, lo que indica que los alumnos que tienen más conocimientos en animales suelen coincidir con los que tienen más conocimientos en plantas, sobre todo con relación a la identificación de fotografías de plantas y animales donde la correlación es algo más elevada (tabla 8).

La realización de la encuesta ha permitido obtener diferente tipo de información sobre el grupo de muestra. De los resultados que se han obtenido en las respuestas a las preguntas A y B se puede deducir que se produce una gran diferencia de conocimiento sobre la vulnerabilidad de plantas y animales. Gran parte de los alumnos del grupo de muestra no conocen ninguna planta en peligro de extinción o amenazada. Las respuestas a las preguntas C indican que también se produce un desequilibrio en el conocimiento que permite identificar plantas y animales. Hay autores que consideran que el desconocimiento de las plantas significa su desprotección (Balding & Williams, 2016). Con la intención de mejorar los conocimientos y la percepción de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre las plantas se ha realizado una propuesta didáctica en la que se pretende que los alumnos conozcan más plantas en peligro de extinción y sus circunstancias, conozcan mejor las plantas de su entorno, puedan valorar la importancia de la vegetación al verla desde diferentes perspectivas, puedan analizar y reflexionar sobre el impacto del hombre en el medio y puedan ofrecer soluciones ante desequilibrios medioambientales.

## **8. Propuesta didáctica.**

Con esta propuesta didáctica se pretende contrarrestar el efecto de la ceguera hacia las plantas que se está fomentando desde el sistema educativo, a pesar de que no se refleja en el currículo, aunque si puede reflejarse en los libros de texto, en la dedicación de los docentes y en la influencia de la sociedad en general.

La propuesta didáctica está compuesta de tres actividades diferentes que se enmarcan en diferentes materias de diferentes niveles de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Estas actividades no sólo tienen el objetivo de proporcionar conocimientos biológicos sobre las plantas sino también acercar a los alumnos a la

vegetación de su entorno, cambiar la visión global que se tiene de las plantas, hacer conscientes a los alumnos de su vulnerabilidad y los riesgos que les afectan, además de remarcar su importancia y su vinculación en la supervivencia y desarrollo del ser humano.

En esta propuesta didáctica se proponen actividades en las que se fomenta un aprendizaje activo donde es el alumno el que construye su propio conocimiento de forma autónoma y el profesor ocupa el papel de guía. En estas actividades también se integran en mayor o menor medida el uso de las TIC.

### **8.1. Actividad 1.**

#### *Destinatarios.*

Esta actividad esta dirigida a los alumnos de 1º de ESO dentro de la asignatura de “Biología y geología”. Asignatura troncal, obligatoria para todos los alumnos de ese nivel.

#### *Introducción y desarrollo.*

La actividad consiste en la elaboración por parte de los alumnos de un trabajo de investigación sobre especies vegetales en peligro de extinción. Se formarán grupos de 2 componentes, cada grupo deberá escoger una especie botánica en peligro de extinción de cualquier ecosistema del planeta. La elección de la especie en peligro de extinción por parte de los grupos será libre, pero se les impondrá una condición inicial que consistirá en que como mínimo deberá haber un grupo que escoja una especie de musgo, otro que escoja una especie de helecho, otro que escoja una especie de una planta gimnosperma y otra que escoja una especie de una planta angiosperma. De esta manera se verán representados todos estos tipos de plantas. Los grupos deberán negociarlo entre ellos desde un principio. Cuando los grupos escojan su especie se lo notificarán al docente. El docente comprobará que es una especie en peligro de extinción dentro del grupo de plantas que tienen asignada cada pareja de estudiantes. Posteriormente el docente comprobará que hay información disponible y asequible para los alumnos sobre

esa especie en concreto. El docente monitorizará el trabajo de todos los grupos constantemente de forma que los ayudará o guiará para que puedan adquirir la información necesaria si fuese preciso. Si la especie no fuese la adecuada, por la posible falta de información asequible, se le pedirá al grupo que busquen otra especie y el docente le ayudará en el proceso de búsqueda.

#### *Estructura de los grupos y funciones de los componentes.*

El docente será el que elija los componentes de cada grupo de forma que queden conformados por alumnos heterogéneos con estilos de aprendizaje, habilidades y capacidades diferentes.

Cada grupo investigará sobre la especie en peligro de extinción que ha elegido: sobre sus características, sobre el ecosistema que habita y las características de este ecosistema, la posible relación cultural de la especie con la población local, sobre las causas por las que está en peligro de extinción, sobre la situación actual de la especie y el ecosistema que habita y finalmente plasmarán una reflexión sobre que se podría hacer para mejorar la situación de esta especie. Esta información se recogerá en un informe por escrito que deberá tener como mínimo 1000 palabras. También deberán realizar un póster en el que se refleje la información de manera visual. Finalmente, el póster será expuesto y cada grupo deberán presentar su especie al resto de los compañeros de clase con el apoyo visual del póster de forma que todos conozcan la especie, sus características, su situación y que comprendan la información que se refleja en el póster.

#### *Recursos.*

Los recursos necesarios serán: el aula de informática para que los alumnos puedan desarrollar su investigación y, también, se requerirá el material necesario para elaborar el póster.

#### *Temporalización.*

La asignatura dispone de 3 sesiones semanales. Para la realización de esta actividad se dispondrán un total de 8 sesiones para la investigación, la elaboración del

informe, la elaboración del póster y la presentación de cada especie al resto de grupos. La primera sesión se dedicará a elegir la especie en peligro de extinción a investigar. En la segunda sesión el docente les indicará si pueden continuar con la investigación o deben cambiar de especie, si fuese así el docente les dará otras opciones o les ayudará a encontrar otra especie más idónea. La última sesión será para que los grupos expongan y presenten sus pósteres. Estas 8 sesiones no tendrán lugar consecutivamente, sino que tendrían lugar una por semana durante 8 semanas. La ubicación temporal ideal para esta actividad sería cuando ya se hubieran impartido los contenidos del bloque 3 “La biodiversidad en el planeta Tierra”.

### *Contenidos.*

Con esta actividad se trabajan una parte de los contenidos establecidos por la legislación autonómica (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015a) para esta asignatura. Pertenecientes al bloque 3 “La biodiversidad en el planeta tierra” se reforzarían los siguientes contenidos:

- Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial.
- Plantas: musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características generales y singulares de cada grupo taxonómico.
- Biodiversidad y especies amenazadas.

Pertenecientes al bloque 4 “Los ecosistemas” se verán los siguientes contenidos:

- Ecosistema: identificación de sus componentes.
- Ecosistemas terrestres. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.
- Ecosistemas: bosque caducifolio (hayedos y robledales), bosque perennifolio (pinos, encinares y sabinos), bosque de ribera y humedales.
- Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.

### *Objetivos.*

La actividad tiene los siguientes objetivos:

- Adquirir conciencia de la vulnerabilidad de las especies vegetales en todo el planeta.

- Desarrollar la capacidad de análisis de la situación de un ecosistema.
- Saber elaborar o buscar posibles soluciones ante una situación de desequilibrio de un ecosistema.
- Reconocer las características diferenciales de los distintos tipos de plantas (musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas).

### *Competencias.*

La actividad 1 contribuye a trabajar las siguientes competencias clave:

- **Competencia en comunicación lingüística:** Se trabajará la capacidad lectora debido a que los alumnos tendrán que leer y comprender diversa documentación para buscar y seleccionar información. Se trabajarán competencias en comunicación lingüística escrita debido a que los alumnos tendrán que redactar un informe en el que además de sintetizar información también deberá recoger reflexiones por escrito, además de realizar una síntesis de la información por escrito que deberán combinar de forma esquematizada con información gráfica en el póster. Se trabajarán competencias en comunicación lingüística oral debido a que deberán explicar el contenido del póster a sus compañeros.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología:** Es probable que los alumnos se encuentren en su investigación con datos numéricos que deberán comprender y manejar. Tendrán que desarrollar y aplicar conocimientos básicos en biología para poder comprender y procesar información, además de poder desarrollar reflexiones propias a través del procesamiento de información científica.
- **Competencia digital:** Esta competencia se desarrolla gracias a que para acceder a la información que necesitan tendrán que hacer uso de las TIC, primero para escoger la especie sobre la que van a investigar y después para poder profundizar más en la búsqueda de la información necesaria para comprender las circunstancias de la especie a estudio y que finalmente les permita elaborar una reflexión sobre su situación.
- **Competencia para aprender a aprender:** Se trabaja esta competencia debido a que los alumnos deben dirigir de forma autónoma el desarrollo del trabajo debiendo plantearse ellos mismos estrategias para afrontar la tarea en la que tendrán que gestionar recursos (información disponible) y tiempo. Al procesar

ellos mismos la información los alumnos son más conscientes de su proceso de aprendizaje.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** Al formar grupos pequeños, sólo de 2 componentes, es más probable que ambos miembros del grupo participen más y tengan que proponer ideas sobre las estrategias a seguir de forma que se fomentará la iniciativa personal necesaria para desarrollar esta actividad en la que se les ofrece a los alumnos cierto grado de autonomía.
- **Competencias sociales y cívicas:** Al tratar una temática relacionada con la problemática de la pérdida de biodiversidad se fomenta entre los alumnos actitudes más respetuosas y cívicas con el medio ambiente. El realizar un trabajo en grupo permite desarrollar la capacidad de trabajar en equipo: comunicarse de forma positiva, ser tolerante, ser asertivo, ser empático y saber negociar expresando las ideas propias respetando las de los demás.
- **Conciencia y expresiones culturales:** Se les pide que reflejen la relación cultural de la especie con la población local, si la hubiese. También se les solicita que expresen su capacidad estética y creativa en la realización del póster.

### *Metodología.*

La actividad sigue una metodología activa en la que el alumno participa en el proceso de su propio aprendizaje con un cierto grado de autonomía. También se fomenta un aprendizaje colaborativo en el que se mejora el aprendizaje a través del trabajo en pareja. Se fomentará que se produzca un aprendizaje significativo en el que los alumnos puedan relacionar los contenidos que han visto durante ese curso (pertenecientes al bloque 3 “La biodiversidad en el planeta Tierra”) con la información que se encontrarán sobre su especie y el ecosistema que habita, de forma que puedan configurar conocimientos nuevos. Además, también se les empuja a que tengan un aprendizaje reflexivo al pedirles que realicen análisis reflexivos sobre la situación de su especie y que aporten posibles actuaciones que pudieran mejorarla.

### *Papel del profesor.*

El docente participará en la actividad como guía monitorizando durante todo el proceso la investigación de los alumnos, ayudándolos y orientándolos cuando sea necesario.

### *Evaluación.*

La evaluación de la actividad será mediante una rúbrica (tabla 9) para evaluar tanto el informe escrito, el póster, la exposición oral como otros aspectos y una lista de control (tabla 10) que valorará la evolución y el trabajo diario de cada pareja. La rúbrica se centrará en comprobar que se han alcanzado los objetivos establecidos para esta actividad de forma que se le asignarán más valor a unos aspectos que a otros. Para valorar la evolución y el trabajo diario se les pedirá a los alumnos que al final de cada sesión entreguen un documento donde se indique brevemente qué han hecho, qué páginas web han visitado y qué tienen planeado hacer en la siguiente sesión. Se les facilitarán los instrumentos de evaluación a los alumnos en la primera sesión de forma que puedan tener en cuenta esta información durante el desarrollo de la actividad.

*Tabla 9: Rúbrica para evaluar la actividad 1.*

| El informe:  |   |    |   |    |   |    |  |   |
|--|---|----|---|----|---|----|--|---|
| Describe las características de la especie.                | La especie está bien descrita.                | 20 | Recoge la mayor parte de características. | 15 | Recoge algunas de las características.          | 10 | Describe pocas características.              | 5 |
| Descripción del ecosistema al que pertenece la especie.    | El ecosistema está descrito correctamente.    | 20 | Falta alguna información.                 | 15 | Falta parte de la información.                  | 10 | No se describe o se hace incorrectamente.    | 5 |
| Refleja la situación de riesgo de la especie y las causas. | Si, se hace un buen análisis de la situación. | 20 | No se recogen todos los matices.          | 15 | No se hace de forma apropiada.                  | 10 | No lo recoge.                                | 5 |
| Se realiza una reflexión adecuada de la situación donde    | Si, incluyen buenas reflexiones.              | 20 | Incluyen reflexiones correctas            | 15 | Incluyen reflexiones escasas o poco elaboradas. | 10 | Las reflexiones son erróneas o inexistentes. | 5 |

|   |  |     |   |     |  |     |  |     |
|---|--|-----|---|-----|--|-----|--|-----|
| se aportan posibles soluciones  |  |     |   |     |  |     |  |     |
| El póster:  |  |     |   |     |  |     |  |     |
| Es visualmente atractivo y efectivo.  | Si.  | 5   | Es comprensible pero no es visualmente atractivo.     | 4   | Es atractivo pero no se entiende.                            | 3   | No.  | 1   |
| Refleja una síntesis adecuada de la información que contiene el informe.                  | Sintetiza bien todas las ideas importantes.  | 5   | No aparecen reflejados todos los aspectos importantes | 4   | Sólo aparecen parte de las ideas importantes reflejadas.     | 3   | No refleja los aspectos importantes de la investigación. | 2   |
| Otros aspectos a valorar:   |  |     |   |     |  |     |  |     |
| Comportamiento e implicación del grupo.   | Adecuado todo el tiempo.                     | 2,5 | Adecuado la mayor parte del tiempo                    | 2   | No adecuado parte de tiempo.                                 | 1   | No adecuado la mayor parte de tiempo.                    | 0   |
| Calidad de la exposición oral.  | Se transmiten adecuadamente todas las ideas. | 2,5 | Se transmiten adecuadamente casi todas las ideas.     | 2   | Sólo se transmite de forma correcta parte de la información. | 1   | No se transmite la información de forma clara.           | 0,5 |
| Calidad de la redacción y presencia de faltas de ortografía en el informe y en el Póster. | Bien redactado y sin faltas de ortografía.   | 2,5 | Bien redactado y con alguna falta de ortografía.      | 2   | Bien redactado y con muchas faltas de ortografía             | 1   | Mal redactado.   | 0,5 |
| Extensión del informe.  | Más de 1000 palabras.                        | 2,5 | Entre 1000 y 800 palabras.                            | 1,5 | Entre 800 y 500 palabras.                                    | 0,5 | Menos de 500 palabras.                                   | 0   |
| Puntuación total:   |  |     |   |     |  |     |  |     |

Tabla 10: Lista de control para evaluar la evolución y el trabajo diario de la pareja.

|   | Sí (10) | En parte (5) | No (0) |
|---|---------|--------------|--------|
| Refleja correctamente todo el proceso de investigación.   |         |              |        |
| Permite apreciar que se ha producido implicación por parte de la pareja.                                |         |              |        |
| Permite valorar que han aprovechados bien todas las sesiones.   |         |              |        |
| Permite apreciar que han desarrollado una buena investigación, centrada en los puntos que se les pedía. |         |              |        |

### *Criterios de calificación:*

En la rúbrica, dentro de todos los aspectos a evaluar, a la derecha de cada una de las opciones aparece la puntuación que le corresponde. Finalmente se sumarán los puntos de todas las opciones escogidas. La puntuación máxima de esta rúbrica es de 100 puntos, lo que permite obtener una puntuación final de entre 0 y 100 puntos. La puntuación será igual para los 2 miembros del grupo.

En la lista de control la puntuación está, entre paréntesis, a la derecha de cada opción de respuesta. Se hará la media entre todas las puntuaciones de cada una de las 4 respuestas.

La rúbrica tendrá un valor sobre la nota final de la actividad del 80% y la lista de control del 20%.

Si la actividad se encuadra dentro de un trimestre podría suponer el 30% de la nota final de la asignatura de ese trimestre. Sino fuera así, podría suponer el 10% de la nota final de la asignatura.

### *Autoevaluación de la actividad:*

Para evaluar el éxito de esta actividad además de valorar el grado de calidad de los informes entregados por los alumnos utilizando la rúbrica (tabla 9) y la lista de control (tabla 10), se les pasará un cuestionario final a los alumnos donde se les preguntará si les ha gustado la actividad, si les ha resultado difícil o demasiado compleja, si consideran que han aprendido y qué cambiarían de la actividad.

## **8.2. Actividad 2.**

### *Introducción y estructura.*

La actividad 2 sería una actividad a desarrollar de forma interdisciplinar, de manera que se llevaría a cabo conjuntamente en dos asignaturas diferentes: “Biología y geología” e “Historia del mundo contemporáneo”. Las dos son materias troncales de opción correspondientes ambas al curso de 1º de Bachillerato pero que corresponden a itinerarios diferentes. “Biología y geología” pertenece al itinerario de Ciencias e “Historia del mundo contemporáneo” está presente en los otros dos itinerarios restantes en el itinerario de Humanidades y ciencias sociales y en el itinerario de Artes. De esta forma participarán en esta actividad dos docentes diferentes pertenecientes a dos departamentos diferentes que tendrán que colaborar conjuntamente.

Los alumnos de las 2 clases deberán desarrollar un trabajo de investigación conjunta sobre un tema de interés común que será una investigación abierta sobre la vegetación local.

En cada una de las 2 clases participantes se formarán grupos de 4 componentes y se emparejará un grupo perteneciente al itinerario de ciencias con otro grupo perteneciente al otro itinerario de manera que cada grupo resultante tenga 8 componentes. Los 2 grupos se unirán para desarrollar el proyecto de investigación de forma conjunta. Cada grupo desarrollará una parte de la investigación. Los alumnos de la asignatura de “Biología y geología” investigarán sobre las características de tipo biológico de la vegetación local pudiendo centrarse en aspectos como: qué especies habitan en la zona, qué tipo de ecosistemas se pueden encontrar en la región, la biodiversidad de la zona y su evolución, análisis de la salud de esos ecosistemas, si hay especies en peligro de extinción o vulnerables, si hay especies invasoras, si hay especies endémicas, qué especies se cultivan en la zona, etc. Los alumnos de la asignatura “Historia del mundo contemporáneo” se centrarán en investigar aspectos relacionados con la conexión histórica de la vegetación con la población local como pueden ser: la evolución de la vegetación a lo largo de la historia, la influencia humana en esa evolución, la relación cultural de la población local con la vegetación, la evolución de la agricultura local, la influencia de los acontecimientos históricos en la vegetación local,

la influencia de la vegetación de la zona en la evolución de la población humana local como puede ser en aspectos como las variaciones demográficas o los movimientos migratorios, etc.

Lo que se pretende con esta actividad es que los alumnos adquieran un conocimiento relacionado con la vegetación de su entorno de forma que puedan conocer: qué hay a su alrededor, qué les ofrece su entorno, qué les podría ofrecer, qué se está investigando en este momento, qué no se investiga y se podría estar investigando, qué se está haciendo, qué está cambiando, qué debería cambiar, qué no debería cambiar, si se pueden implicar en algún aspecto, etc.

En principio no se determinará exactamente qué aspectos tendrán que investigar los diferentes grupos de trabajo. Dentro del tema común de vegetación local con dos vertientes, biológica e histórica, cada grupo escogerá en que aspectos se centrarán. El marco físico de investigación tampoco se establecerá de antemano. Cada grupo de trabajo escogerá la zona sobre la que quieren investigar. Se valorará más cuanto más cercana sea el área física de investigación a la zona de residencia de los alumnos y nunca pudiendo escoger una zona localizada fuera de la propia comunidad autónoma.

Dentro de la libertad que se les ofrece a los alumnos para investigar los aspectos que más les interesen dentro del tema general, el objetivo principal de la actividad es que los alumnos comprendan y reflejen en su trabajo qué vegetación se pueden encontrar en este momento en su entorno y por qué.

Finalmente, se les pedirá que también reflejen una serie de reflexiones relacionadas con el tema como: qué se ha podido hacer mal y por qué, que se ha hecho bien, qué se había podido hacer mejor, qué se puede hacer ahora para mejorar la situación actual, qué se podría hacer para recuperar lo que se ha perdido, qué importancia histórica ha tenido la vegetación para la población local, qué importancia económica tiene actualmente la vegetación en la región y si podría tener una importancia mayor, etc.

### *Justificación.*

Para ofrecer a este proyecto de investigación una vertiente histórica y social además de biológica se ha escogido la asignatura de “Historia del mundo contemporáneo” porque se centra en el estudio del periodo histórico en el que, por lo general, se han producido las más rápidas y drásticas modificaciones del medio, abarcando desde el final del Antiguo Régimen (XVIII) hasta la actualidad. En las especificaciones que se reflejan en la legislación que determina el establecimiento del currículo de la asignatura y su desarrollo (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015b), se determina que la historia debe permitir la comprensión del presente además de ofrecer información sobre el futuro e investigando las causas que conforman el mundo real y analizándolo de forma crítica se puede ayudar a transformarlo. También se determina que el estudio de la historia contemporánea debe ayudar a los estudiantes a entender la realidad que los rodea, pero también debe servir para que se interesen por el pasado puesto que explica el presente. Se indica que la historia no debe interesarse únicamente en el estudio de las grandes gestas o hechos, sino también en el estudio de la vida cotidiana de los pueblos y los procesos de cambio sociales. Además, también especifica que los alumnos deben ser capaces de producir por sí mismos los conocimientos y no se les deben proporcionar siempre elaborados; deben aprender a buscar las causas y los hechos que explican la realidad, así como a ejercitar su sentido crítico. Todas estas cualidades hacen que esta asignatura pueda ser adecuada para participar en esta actividad didáctica interdisciplinar.

Normalmente la composición y las características del medio ambiente del entorno humano ha sido un factor determinante en la historia de todas las regiones a la vez que las actividades humanas han modificado y redefinido al medio. Siendo, a pesar de ello, el medio un factor importante y determinante en la historia de todos los pueblos, suele ser ignorado a la hora de contemplar los acontecimientos sociales. Dentro del medio ambiente es especialmente determinante la relación histórica del hombre con la vegetación. El medio ambiente, en especial la vegetación, como uno de los factores que más ha influido y todavía influye en la economía (aunque pueda ser en menor grado actualmente) y la economía, a su vez, es uno de los factores más determinantes y generadores de cambio de las sociedades a lo largo de la historia.

## *Contenidos.*

No se pueden especificar estrictamente los contenidos del currículo (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015b) que se van a trabajar con esta actividad porque la elección de contenidos es, en cierto modo, libre lo que hace que pueda ser muy variada según los aspectos en los que se vayan a centrar cada grupo de trabajo. Pero se puede presuponer que para la asignatura de “Historia del mundo contemporáneo” se podría tratar temas como: la influencia y las transformaciones que trajeron la revolución industrial, el establecimiento de una sociedad capitalista, la influencia de la Unión Europea en la agricultura y la legislación ambiental, el efecto de la globalización de los mercados, la conciencia ecológica y la preocupación por la crisis medioambiental, la revolución verde, etc. En la asignatura de “Biología y geología” se pueden llegar a tratar una gran parte de los contenidos establecidos en el currículo: la clasificación y la nomenclatura de los grupos principales de seres vivos, factores que influyen en la distribución de los seres vivos: geológicos, climáticos y biológicos, experiencias para el estudio de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y acciones para evitar su pérdida, el factor antrópico en la conservación y en la pérdida de la biodiversidad, los ciclos biológicos más característicos de las plantas, las adaptaciones de los vegetales al medio, etc.

Algún ejemplo de la temática interdisciplinar que se podría desarrollar en este tipo de proyecto de investigación podría ser la opción en la que la parte del grupo del itinerario de ciencias investigase sobre la vegetación silvestre de la zona y la parte del grupo de la clase de historia se centrase en el tipo de agricultura que se ha desarrollado en esa misma región y la influencia histórica que ha tenido en la población local. Otra opción podría ser que las dos partes del grupo se centrasen en la agricultura local: la parte del grupo perteneciente a la clase de “Biología y geología” se podría centrar en las características biológicas de las especies cultivadas y en las consecuencias para el medioambiente local de esos cultivos y la otra parte del grupo perteneciente a la clase de “Historia del mundo contemporáneo” podría investigar sobre las vertientes económica, cultural e histórica de esa agricultura local. Podrían usarse otros enfoques diferentes y otras modalidades diferentes a estas opciones.

### *Objetivos.*

La actividad tiene los siguientes objetivos:

- Conocer la vegetación local.
- Analizar la situación actual de la vegetación que se encuentra en la región.
- Reflexionar sobre la posible evolución de la vegetación de la región en el futuro.
- Detectar las posibles amenazas del ecosistema y de la agricultura local y proponer posibles medidas de conservación o mejora de su situación.
- Reflexionar sobre la influencia mutua del medio en el hombre y viceversa.
- Saber elaborar o buscar posibles soluciones ante una situación de desequilibrio en el ecosistema.
- Saber apreciar y valorar la importancia que han tenido en el pasado y todavía tienen las plantas para la supervivencia humana.

### *Competencias.*

La actividad 2 contribuye a trabajar las siguientes competencias clave:

- **Competencia en comunicación lingüística:** Se trabajará la capacidad lectora debido a que los alumnos tendrán que leer y comprender diversa documentación para buscar y seleccionar información. Se trabajarán competencias en comunicación lingüística escrita debido a que los alumnos tendrán que redactar el guión del documental o en su defecto un informe, en ambos casos, los alumnos tendrán que analizar y sintetizar la información recopilada durante la investigación y deberán elaborar y plasmar reflexiones propias. Si se realiza una exposición oral también se trabajarán competencias en comunicación lingüística oral.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología:** Es probable que los alumnos se encuentren en su investigación con datos numéricos que deberán comprender y manejar. Tendrán que desarrollar y aplicar conocimientos básicos en biología para poder comprender y procesar información, además de poder desarrollar reflexiones propias a través del procesamiento de información científica.
- **Competencia digital:** Esta competencia se desarrolla gracias a que para acceder a parte de la información que necesitan tendrán que hacer uso de las TIC para

poder localizar información necesaria que les permita comprender las características y las circunstancias de la vegetación local y que finalmente les permita elaborar una serie de reflexiones sobre su situación pasada, presente y futura.

- **Competencia para aprender a aprender:** Se trabaja esta competencia debido a que los alumnos deben dirigir de forma autónoma el desarrollo del trabajo debiendo plantearse ellos mismos estrategias para afrontar la tarea en la que tendrán que gestionar recursos como el tiempo, la elección de contenidos a investigar, el acceso a la información, la elección de realizar actividades externas o entrevistas de interés, además de coordinar el trabajo conjunto de los dos grupos interdisciplinarios y del grupo propio. Al procesar ellos mismos todo este tipo de información los alumnos son más conscientes de su proceso de aprendizaje.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** Al poseer un alto grado de autonomía sobre varios factores, los alumnos deberán tomar muchas decisiones de forma autónoma lo que fomentará el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor necesarios para desarrollar esta actividad con cierto grado de complejidad. Se les solicita que hagan un ejercicio de reflexión lo que estimula la creatividad, la inventiva y la innovación.
- **Competencias sociales y cívicas:** Al tratar una temática relacionada con el medio ambiente más próximo en donde se busca que los alumnos lo conozcan y comprendan las circunstancias que lo rodean se fomenta entre el alumnado que se produzcan actitudes más respetuosas y cívicas con el medio ambiente. Al realizar un trabajo en grupo, en este caso con grupo doble, permite desarrollar la capacidad de trabajar en equipo: comunicarse de forma positiva, ser tolerante, ser asertivo, saber negociar para poder llegar a acuerdos comunes y sentir empatía.
- **Conciencia y expresiones culturales:** En esta actividad se desarrollará una investigación etnobotánica donde se investigará la relación cultural de la población local con la vegetación de su entorno.

### *Metodología.*

La actividad sigue una metodología activa en la que el alumno dirige el proceso de su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía. Además de producirse un aprendizaje activo, se fomenta un aprendizaje colaborativo en el que se mejora el aprendizaje a través del trabajo en grupo. También se busca que se produzca un aprendizaje significativo en el que los alumnos puedan relacionar el paisaje que les rodea y ya conocen con conocimientos ya adquiridos en cursos anteriores para configurar conocimientos nuevos. Además, también se les empuja a que tengan un aprendizaje reflexivo al imponerles que realicen análisis reflexivos sobre la información que manejan lo que estimula la creatividad, la inventiva y la innovación.

Los dos grupos diferentes, pertenecientes a disciplinas diferentes (8 alumnos en total) tendrán una cooperación continua entre ellos, cada grupo desarrollará una parte del trabajo relacionado con la disciplina desde la que participa en la actividad pero se informarán entre ellos continuamente de cómo va el desarrollo de cada parte del trabajo. Dentro de cada una de las dos partes del grupo (4 alumnos) los alumnos desarrollarán su parte del trabajo en forma de trabajo colaborativo, en el que no se asignarán roles preestablecidos.

Los docentes conformarán los grupos eligiendo sus componentes y lo harán de forma que se conformen grupos lo más heterogéneos posible, y sean conformados por alumnos con capacidades y habilidades diferentes de forma que se puedan complementar.

El trabajo concluirá con la elaboración de un documental en el que participarán las dos partes del grupo. Si esta opción no está dentro de las posibilidades técnicas o económicas de los alumnos o del centro se les ofrecerá la opción de realizar un trabajo por escrito con una exposición oral conjunta en la que participarán las dos partes del grupo de los dos itinerarios diferentes.

En esta actividad se le va a ofrecer a los alumnos bastante autonomía y capacidad de decisión en diversos aspectos como:

- La elección de contenidos, dentro del tema general.

- El tiempo que se le dedique ya que se le permitirá solicitar a los docentes, de forma justificada, más tiempo del establecido en un principio.
- Se les dará la oportunidad de proponer a los docentes la posibilidad de realizar visitas o actividades externas relacionadas con la temática siempre que sea factible y que los dos docentes implicados consideren que las propuestas son interesantes y apropiadas.
- Se les facilitará la posibilidad y se les ayudará a establecer conexión con entes sociales que puedan ser de interés con la temática para realizar consultas pertinentes que consideren oportunas.

#### *Temporalización.*

El trabajo se desarrollará a lo largo de todo el curso. Se formarán los grupos a principio de curso y se evaluará la actividad a final de curso. Se establecerá un mínimo de 4 sesiones por trimestre negociables, además de las que se necesite a final de curso para la exposición de los trabajos.

#### *Desarrollo.*

El proceso por el que se desarrolla la actividad se puede sintetizar en una serie de pasos:

1. Se les explicará la temática y las condiciones a los alumnos y se conforman los grupos.
2. Cada grupo deberá elaborar una propuesta de contenidos a desarrollar tanto en su parte del trabajo como la de la otra parte del grupo con el que cooperan. De forma que los alumnos tengan que investigar e interesarse por las dos partes del trabajo.
3. Se reunirán los dos grupos y cada uno expondrá su propuesta de contenidos.
4. Acordarán una propuesta de contenidos común para las dos partes del trabajo que se le presentará a los docentes.
5. La calidad de la propuesta será evaluada por los docentes, de forma que representará el 30% de la nota final de la actividad. Si los docentes consideran que es necesario la modificarán o les solicitarán a los alumnos que la modifiquen.

6. Cada grupo desarrollará su parte del trabajo manteniendo contacto y cooperación continua con el otro grupo de itinerario diferente durante todo el proceso.

#### *Recursos.*

Los recursos que se necesitarán serán los siguientes:

- Los necesarios para la realización del documental (si se realizase).
- Los costes de las excursiones o actividades externas que se podrían organizar.
- El uso del aula de informática.
- Recursos humanos: La implicación en el proyecto de diferentes docentes pertenecientes a diferentes departamentos.

#### *Evaluación.*

Para la evaluación de esta actividad se valorarán especialmente que se cumplan los objetivos planteados específicamente para esta actividad. No se evaluará únicamente el producto final sino que también se tendrá en cuenta el desempeño durante el proceso, de manera que será, en cierta forma, una evaluación continua de la actividad. Se tendrá en cuenta de forma individual el comportamiento y el grado de implicación en el proyecto de cada alumno. Ciertos aspectos los evaluará individualmente cada uno de los dos docentes por separado y para otros aspectos se hará una valoración conjunta de los dos docentes.

Se producirá una monitorización constante por parte de los docentes durante todo el proceso de desarrollo de la actividad. Vigilarán que el trabajo avance y ofrecerán apoyo y asesoramiento constante durante todo el proceso. Para que esta monitorización sea efectiva cada una de las dos partes del grupo llevará un diario de trabajo donde reflejarán entre los 4 alumnos los avances que van realizando en el proyecto reflejando información como: qué tiempo le dedican, a qué dedican ese tiempo, los avances que van realizando, las dudas que les van surgiendo, etc. El docente revisará el diario frecuentemente de forma que estará informado constantemente y podrá intervenir y ayudarlos u orientarlos siempre que lo considere oportuno.

### *Criterios de calificación.*

Cada uno de los docentes evaluará individualmente dos aspectos:

- El diario de trabajo, que le corresponderá el 10% del valor de la nota final de la actividad, y que será igual para los 4 alumnos que comparten itinerario común.
- El comportamiento y la implicación del alumno durante el proceso, que será individual y le corresponderá el 10% de la nota final de la actividad.

Los dos docentes evaluarán de forma conjunta para los 8 participantes de cada grupo interdisciplinar:

- La propuesta de contenidos, que se presentará por escrito, supondrá el 30% del valor de la nota final de la actividad.
- El producto final (documental o informe) que supondrá el 50% del valor de la nota final de la actividad.

El diario de trabajo, la propuesta de contenidos y el producto final (documental o informe) se evaluarán por medio de diferentes listas de control (tablas 11, 12 y 13). Al comportamiento e implicación de cada alumno lo evaluará por observación directa el docente asignándole un valor del 0 al 10. La lista de control para evaluar el producto final se centrará en comprobar que se han alcanzado los objetivos establecidos para esta actividad.

*Tabla 11. Lista de control para evaluar la actividad del diario de trabajo.*

|  | Sí (10) | En parte (5) | No (0) |
|--|---------|--------------|--------|
| Refleja correctamente todo el proceso de investigación.  |         |              |        |
| Permite apreciar que se ha producido implicación por parte del grupo.  |         |              |        |
| Permite percibir que ha habido una participación equitativa de cada participante del grupo dentro de las posibilidades de cada participante. |         |              |        |
| Permite apreciar que han explorado y valorado todos los recursos que tenían a su alcance.  |         |              |        |

Tabla 12. Lista de control para evaluar la propuesta de contenidos.

|  | Sí (10) | En parte (5) | No (0) |
|--|---------|--------------|--------|
| Plantean un proyecto de investigación interesante.   |         |              |        |
| Presentan una lista de contenidos a investigar ambiciosa, completa y equilibrada para las dos ramas de la investigación. |         |              |        |
| Se acepta su propuesta inicial.  |         |              |        |
| Han fundamentado correctamente su propuesta de forma que se aprecia que han hecho una buena investigación previa.        |         |              |        |

Tabla 13. Lista de control para evaluar el producto final de la actividad.

|  | Sí (10) | En parte (5) | No (0) |
|--|---------|--------------|--------|
| Se informa sobre la variedad y las características de la vegetación local.   |         |              |        |
| Se hace un análisis correcto de la situación actual de la vegetación de la zona desde las dos perspectivas.                        |         |              |        |
| Se realiza una reflexión interesante y fundamentada sobre la posible evolución de la vegetación y la población local en el futuro. |         |              |        |
| Se correlaciona adecuadamente el factor humano y el medioambiental.  |         |              |        |
| Se comprende que ha ocurrido en el pasado para llegar a este presente.   |         |              |        |
| Se recoge información que plasma la importancia de las plantas para el ser humano.   |         |              |        |
| Detecta las posibles amenazas sobre la vegetación local y ofrece posibles medidas de protección o mejora.                          |         |              |        |
| Recoge la relación cultural de la vegetación con la población local.   |         |              |        |

Se les facilitará a los alumnos todas las listas de control en la primera sesión de la actividad para que puedan tener en cuenta esta información durante todo el desarrollo de la actividad.

Cada docente escogerá el valor final que le asignará a esta actividad dentro de la nota final de cada una de las dos disciplinas que participan en el proyecto.

### *Autoevaluación.*

Para evaluar el éxito de esta actividad además de valorar el grado de calidad del producto final (documental o informe escrito), el diario de trabajo y la propuesta de contenidos, utilizando las distintas listas de control (tablas 11, 12 y 13), al finalizar la actividad los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se les preguntará si les ha gustado la actividad, si les ha resultado difícil o demasiado compleja, si han trabajado bien con el grupo de la otra disciplina, si consideran que han aprendido y qué cambiarían de la actividad.

Los dos docentes implicados establecerán de antemano un cuestionario individual donde reflejarán una serie preocupaciones previas y objetivos a alcanzar sobre el proyecto interdisciplinar establecidos desde la perspectiva de su disciplina. Cada docente responderá individualmente a su propio cuestionario. Finalmente se organizará una reunión final de los docentes donde se comentarán estos resultados, se compartirán impresiones sobre el grado de éxito o fracaso de la actividad y se propondrán posibles mejoras.

Lista genérica de posibles preguntas para el cuestionario:

- ¿Los alumnos han adquirido suficientes conocimientos y competencias de interés relacionados con la propia asignatura?
- ¿Los alumnos han adquirido conocimientos y competencias interesantes relacionados con la otra disciplina?
- ¿La organización ha sido demasiado compleja?
- ¿Ha habido compenetración y buena sintonía con el otro grupo de alumnos?
- ¿Se han realizado investigaciones interesantes?
- ¿Es una actividad demasiado difícil para el nivel de los alumnos?
- ¿La actividad consume demasiado tiempo y recursos?
- ¿Ha habido buen entendimiento entre los dos departamentos?

### *Limitaciones.*

Esta actividad interdisciplinar presenta una serie de dificultades o limitaciones. Es una actividad compleja que depende de la colaboración de dos docentes de departamentos diferentes. Presenta el problema de que las dos partes del grupo pertenecientes a disciplinas diferentes con diferentes horarios deben reunirse para poder coordinar el trabajo. Parte de esas comunicaciones podrían tener lugar por e-mail, utilizando alguna aplicación de chat para teléfonos móviles o algún sistema parecido. Involucrar al departamento de historia en este proyecto podría ser complicado debido a que es un enfoque poco habitual para esta disciplina.

### **8.3. Actividad 3.**

#### *Destinatarios.*

Esta actividad se desarrollaría en la asignatura de “Las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente” de segundo de bachillerato.

La actividad no sería una actividad en la que tuviesen que participar todos los alumnos del curso, sería una actividad para los alumnos que estuvieran interesados en participar en ella.

#### *Características.*

La actividad consistirá en que un grupo de alumnos (los interesados en participar) escojan un lugar lo más cercano posible al centro docente con vegetación preferiblemente silvestre. Deberán investigar brevemente sobre las circunstancias del lugar, determinar el tipo de ecosistema que es y su estado, deberán identificar las especies que consideren más interesantes que se pueden encontrar en la zona e investigar si tiene alguna relación cultural con la población. Se pretende que los alumnos conozcan la oferta botánica de ese lugar en concreto (la biodiversidad que presenta, si hay especies alóctonas, raras, vulnerables o en peligro de extinción) y que también valoren que otras especies podría haber en el lugar y no hay.

Después de investigar y conocer la oferta botánica del lugar el objetivo final de la actividad sería compartir esta información con otros grupos de personas. Los alumnos conscientes del efecto de “la ceguera hacia las plantas” y conocedores de las posibilidades botánicas de ese lugar concreto tomarían el rol de docente-guía explicando y mostrando a otras personas los recursos botánicos de ese lugar escogido.

El servicio de guía-docente de botánica se podría ofrecer a centros educativos de Primaria próximos, a grupos de padres, a otros colectivos ajenos al centro que puedan estar interesados o en último caso a grupos de estudiantes del propio centro.

Los alumnos tendrían que explicar in situ qué tipo de ecosistema es, qué tipo de vegetación nos podemos encontrar, las circunstancias más recientes del lugar, mostrar diferentes ejemplares de plantas identificándolas, explicando sus características físicas más identificativas, si es de origen autóctono, si es común en la zona, explicar brevemente su ciclo de vida comentando en que fase está en ese momento, comentar si ha tenido o tiene algún uso para la población local o para la fauna local, etc.

#### *Desarrollo previo.*

El procedimiento previo a seguir sería el siguiente:

1º. Se les pediría a todos los alumnos de la clase que participasen en una encuesta (similar a la anteriormente descrita en el apartado 4) que tendría dos partes: la primera parte correspondería con el bloque 2 y la segunda parte con el bloque 3.

2º. El docente corregiría la encuesta y según sean los resultados obtenidos determinaría si existe un sesgo en el conocimiento de animales y plantas a favor de los animales en los alumnos.

3º. Se le explicaría el fenómeno de “la ceguera hacia las plantas” y sus implicaciones. Si al corregir la encuesta el docente comprueba que se produce ese sesgo en los alumnos, el docente expondría los resultados de la encuesta en conjunto a los alumnos para que comprendan mejor el fenómeno de la ceguera hacia las plantas.

4º. Después de que los alumnos fueran conscientes de este problema en la educación ambiental del sistema educativo y de la sociedad en general se les propondría la posibilidad de participar en la actividad 3 de forma voluntaria.

### *Desarrollo posterior.*

El procedimiento posterior a seguir sería el siguiente:

1°. Una vez se haya escogido el emplazamiento adecuado para desarrollar la actividad los alumnos y el docente se desplazarán al lugar. Lo examinarán, lo medirán, harán un boceto, recogerán muestras y tomarán fotografías de los especímenes que consideren más interesantes (el docente los aconsejará y guiará en la elección) y dejarán indicado en el boceto donde recogieron y fotografiaron cada muestra que estarán previamente numeradas. Visitarán más veces el lugar para observar la evolución de la vegetación a lo largo del tiempo que dure el curso o para buscar más variedad si fuese preciso. Para la elección de las plantas a investigar, se parte de la base de que todas las plantas pueden ser interesantes pero se intentará escoger plantas de tipos y morfologías diferentes. Dentro de la variabilidad que haya, el docente les puede guiar a escoger alguna planta que consideren especialmente interesante (una especie poco común, un endemismo, una especie vulnerable, una especie exótica que suponga un problema para la zona, etc.).

2°. Las muestras se trasladarán al laboratorio de biología. Posteriormente, los alumnos intentarán catalogar las muestras con todos los medios disponibles que tengan a su disposición (libros, guías, claves dicotómicas, internet, aplicaciones de móvil...) y con la ayuda del docente.

3°. Una vez que tengan identificados los especímenes suficientes intentarán responder a una serie de preguntas sobre ellos: ¿Son especies autóctonas o alóctonas?, ¿Por qué las han encontrado en ese lugar?, ¿Por qué tienen la morfología que tienen?, ¿Cómo han evolucionado?, ¿Cómo se han adaptado?, ¿Qué las diferencia de las otras?, ¿Tienen alguna relación con la población local?, ¿Tienen alguna relación con la fauna local?, etc. Investigarán estos aspectos por diferentes métodos: libros, TIC, consultas a la población local...

4°. Una vez hayan reunido toda la información escogerán la que puede resultar más interesante para la exposición oral (morfología característica, sistema de adaptación al medio, frecuencia en la zona, datos curiosos, origen de la especie si es alóctona, tipo de ciclo de vida, sistema de polinización, usos culturales, tipo de frutos y formas de dispersión...). El docente supervisará esta elección de forma que los aconsejará si lo considera necesario.

5°. Realizarán un guión con esa información que se ha considerado más interesante. El guión se adaptará al tipo de destinatarios que usarán este servicio.

6°. Se organizará la exposición oral en la que participarán todos los alumnos en mayor o menor medida. Si se organizan varias exposiciones orales se pueden ir turnando.

#### *Papel del docente.*

Aunque los alumnos tendrán cierto grado de autonomía, el docente acompañará y supervisará el trabajo durante todas las fases del proceso, de forma que intervendrá siempre que considere que es necesario. También será el responsable de buscar los grupos de personas que participarán como espectadores y de organizar las salidas al lugar de estudio.

#### *Contenidos.*

Con esta actividad se podrán trabajar contenidos establecidos en el currículo de esta asignatura (Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León, 2015a) como: la biodiversidad, causas de la pérdida de biodiversidad, la dinámica del ecosistema, mecanismos de autorregulación, la sucesión ecológica, la regresión de los ecosistemas, la influencia del hombre, impactos medioambientales e indicadores.

#### *Objetivos.*

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta actividad son:

- Conocer la importancia e implicarse en la educación ambiental.
- Aprender a ver y a valorar las plantas del entorno.
- Aprender a identificar especies vegetales.
- Saber analizar la situación de un ecosistema.
- Aprender a comunicar y a transmitir información ocupando el papel de divulgador.

## *Competencias.*

La actividad 3 contribuye a trabajar las siguientes competencias clave:

- **Competencia en comunicación lingüística:** Se trabajará la capacidad lectora debido a que los alumnos tendrán que leer y comprender diversa documentación para buscar y seleccionar información. Se trabajarán competencias en comunicación lingüística oral debido a que los alumnos deberán construir un discurso adaptado al tipo de interlocutor que deberán expresar oralmente.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología:** Tendrán que desarrollar y aplicar conocimientos básicos en biología para poder comprender y procesar información científica.
- **Competencia digital:** Esta competencia se desarrolla gracias a que para acceder a la información podrán necesitar hacer uso de las TIC sobre todo para identificar y conocer las especies de plantas que se encuentren.
- **Competencia para aprender a aprender:** Se trabaja esta competencia debido a que los alumnos deben dirigir de forma autónoma el desarrollo del trabajo teniendo que plantearse ellos mismos estrategias para afrontar la tarea en la que tendrán que gestionar los recursos disponibles.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** En esta actividad tendrán que desempeñar un papel que normalmente no les corresponde a los alumnos que es el de docente-guía o divulgador científico, necesitarán hacer uso de su iniciativa personal para proponer ideas sobre las estrategias a seguir en el desempeño de este papel novedoso para ellos.
- **Competencias sociales y cívicas:** Al acercar al alumno a la vegetación de su entorno con el objetivo de hacer a las plantas menos invisibles se fomentan actitudes más respetuosas y cívicas con el medio ambiente. El realizar un trabajo en grupo permite desarrollar la capacidad de trabajar en equipo: comunicarse de forma positiva, ser tolerante, ser asertivo, ser empático y saber negociar expresando las ideas propias respetando las de los demás.
- **Conciencia y expresiones culturales:** En esta actividad se les solicita que busquen también la relación cultural de las especies con la población local, si las hubiese.

### *Temporalización.*

A la asignatura “Las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente” le corresponde 4 sesiones semanales. La actividad se desarrollaría a lo largo de todo el curso, los alumnos tendrán a su disposición una sesión por semana todas las semanas, pero sólo usarán las que necesiten para estudiar la zona, identificar las especies y preparar la exposición. Los alumnos solicitarán y justificarán de antemano todas las sesiones que usen para poder desarrollar esta actividad. Que la actividad se desarrolle a lo largo de todo el curso permite a los alumnos hacer un seguimiento de las diferentes especies de plantas durante 3 estaciones del año, lo que les permitiría apreciar la evolución en el tiempo de cada especie.

### *Recursos.*

Los recursos para que se pueda desarrollar la actividad son los necesarios para que los alumnos puedan identificar las especies de plantas: libros, guías, claves dicotómicas, aplicaciones informáticas de identificación de plantas y flores, el uso del aula de informática y del laboratorio de biología. Aunque se pretende que los lugares de investigación sean lo más próximos posibles al centro docente podría ser necesario algún medio de transporte para un mínimo de 3 viajes (uno por estación) aunque lo conveniente sería realizar más visitas.

El tipo de emplazamiento que se podrían utilizar para desarrollar esta actividad podría ser cualquier lugar lo más cercano posible al centro docente que tuviese algún tipo de vegetación silvestre sin que tenga que ser un paraje único o especialmente valioso. Es un recurso más difícil de encontrar en zonas urbanas que en zonas rurales pero no tendría que ser un lugar con una superficie excesivamente extensa. Un ejemplo, podría ser una pequeña zona donde haya sólo plantas herbáceas si tiene la biodiversidad suficiente o podrían ser un pequeño tramo del margen de un río que no estuviese ajardinado. Sí debe cumplir la condición de ser un lugar donde se pueda encontrar la biodiversidad botánica suficiente del tipo que sea para que permita a los alumnos proporcionar los contenidos suficientes para construir un discurso que tenga una duración mínima de 20 minutos.

### *Metodología.*

En esta actividad se produce un aprendizaje activo autónomo donde el alumno participa de manera activa y consciente en su proceso de aprendizaje. Se fomenta un aprendizaje significativo en el que se recogen los conocimientos impartidos en cursos anteriores para construir nuevos conocimientos. Además, la actividad aporta las ventajas del aprendizaje colaborativo. En cierta manera, se podría identificar con un aprendizaje-servicio en el que los alumnos ofrecen a la comunidad un servicio educativo con el objetivo de combatir la ceguera hacia las plantas que se produce en la sociedad propiciando el acercamiento y el conocimiento de la vegetación local a otras personas a la vez que los alumnos adquieren nuevos conocimientos y desarrollan nuevas capacidades.

### *Evaluación.*

La evaluación de la actividad se centrará en valorar que se alcancen los objetivos establecidos, además de valorar el grado de éxito de la actividad y la actuación del conjunto de los alumnos participantes de forma individual y colectiva. Se realizará mediante una lista de control (tabla 14) en la que se reflejarán todos estos aspectos. La evaluación reflejará todo el desarrollo de la actividad ya que se valorará el análisis que harán los estudiantes de la situación, el proceso de identificación de especies, la síntesis y preparación de la información y no sólo el resultado final.

### *Criterios de calificación.*

Para la calificación de los alumnos el 80% de la nota será común para todos los participantes según el grado de éxito del conjunto de la actividad y la técnica de evaluación empleada será una lista de control (tabla 14). El 20% de la nota restante será individual, el docente valorará mediante observación directa el comportamiento y el grado de implicación de cada alumno asignándole a cada uno un valor del 0 al 10.

Tabla 14. Lista de control para evaluar la actividad 3.

|  | Sí (10) | En parte (5) | No (0) |
|--|---------|--------------|--------|
| Se aprecia por parte de los alumnos implicación y conocimiento de la problemática asociada a la ceguera hacia las plantas. |         |              |        |
| Han comprendido y transmitido la importancia de valorar las plantas.   |         |              |        |
| Han hecho un buen trabajo de identificación de especies.   |         |              |        |
| Han identificado el tipo de ecosistema y las circunstancias que lo caracterizan.   |         |              |        |
| Han sabido extraer y sintetizar la información que el lugar ofrecía.   |         |              |        |
| Han sabido comunicar y transmitir la información de forma adecuada adaptándose al tipo de destinatario.                    |         |              |        |
| Han sabido trabajar en equipo.   |         |              |        |
| Los asistentes se han mostrado satisfechos con la experiencia.   |         |              |        |

Al finalizar la actividad se volverá a pasar la encuesta a los alumnos (esta vez con imágenes de especies de animales y plantas distintas a la encuesta inicial) se compararán los resultados de esta encuesta final con los de la encuesta inicial para valorar si se ha producido en los alumnos una mejora en el conocimiento sobre plantas.

#### *Autoevaluación.*

Con el fin de valorar el grado de éxito de la actividad además de valorar el resultado del instrumento de evaluación (tabla 14), se les pasará un breve cuestionario a los asistentes a la charla de los alumnos participantes en la actividad en la que se les preguntará si les ha gustado, si les ha parecido interesante, si las explicaciones han sido claras y si han aprendido algo que no sabían. A final de curso también se les pasará a los alumnos participantes un cuestionario en el que se les preguntará si les ha gustado la actividad, si les ha resultado difícil, si consideran que han aprendido algo, si repetirían experiencia y qué cambiarían de la actividad.

## **9. Conclusiones, reflexiones y recomendaciones.**

El estudio realizado permite observar que se produce una diferencia significativa en el conocimiento entre animales y plantas a favor de los animales en un grupo concreto de estudiantes de diferentes niveles educativos (Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Universidad). Este conocimiento diferenciado está relacionado con la vulnerabilidad de plantas y animales, los alumnos saben que, en teoría, las plantas pueden estar en peligro de extinción pero, en la práctica, casi no conocen ninguna especie de planta que esté en peligro de extinción o amenazada cuando la gran mayoría sí conoce al menos a un tipo de animal que esté en esa situación. Este hecho podría indicar que los alumnos de la muestra de estudio no sean realmente conscientes de que las plantas también pueden estar en situación de vulnerabilidad en el mismo grado que los animales. El sesgo en el conocimiento de plantas y animales detectado mediante esta encuesta también está relacionado con el grado de conociendo de la vegetación y la fauna propia (aunque no necesariamente local en todos los casos, sí nacional). Se podría deducir que a pesar de que parte de la vegetación que sale en la encuesta puede formar parte de su entorno de forma estática, no la conocen tan bien como pueden conocer a la fauna. Este desequilibrio en el conocimiento entre animales y plantas se repite de forma semejante en las cuatro etapas educativas investigadas sin haber hallado grandes diferencias entre ellas. Los resultados de este estudio sugieren que para este grupo de alumnos el sistema educativo ha sido permeable al efecto de la ceguera hacia las plantas que se produce en la sociedad con relación a la percepción de la vulnerabilidad de las plantas y el peligro de extinción de algunas de ellas y al desinterés y desconocimiento de la vegetación propia.

La educación ambiental tiene entre sus propósitos el de que la población conozca, identifique y sepa solucionar o formar parte de la solución de los problemas medioambientales. Uno de los principales problemas medioambientales es la pérdida de biodiversidad. El menor conocimiento o el desconocimiento sobre las plantas fomenta su invisibilidad lo que tiene un efecto negativo en cadena: produce que las plantas despierten menor interés, este menor interés provoca que reciban menor atención de la sociedad, la menor atención produce que reciban menor protección y todos estos factores producen que sean más vulnerables ante el deterioro que se viene produciendo en el medio ambiente. Por esta razón que se produzca un desequilibrio en el

conocimiento de animales y plantas en contra de las plantas en los estudiantes podría decirse que es el resultado de no haber recibido una educación ambiental adecuada.

El efecto de la ceguera hacia las plantas es bastante desconocido para la sociedad en general a pesar de ya haber sido definido hace más de 20 años y de tener consecuencias adversas para el medioambiente. Podría ser interesante que existiera un conocimiento más generalizado de este fenómeno. Especialmente importante sería que los docentes lo conocieran y lo tuvieran en cuenta en el ejercicio de su profesión para fomentar en los alumnos un mayor conocimiento sobre las plantas, más equilibrado con el conocimiento sobre animales. Ampliar conocimientos y acercar a los alumnos a las plantas ya desde la etapa de educación infantil es muy importante para frenar este problema, pero también podría ser interesante a partir de la etapa de educación secundaria hacer conocidos a los alumnos del propio fenómeno de la ceguera hacia las plantas explicándoselo, poniéndole nombre y haciéndolos conscientes de sus consecuencias. De esta forma se les hace partícipes de la problemática y se pone de manifiesto que los problemas medioambientales son complejos. El conocimiento directo del propio fenómeno tanto por parte de los docentes como de los alumnos podría hacer que el sistema educativo fuera más efectivo contra este problema.

Para mejorar los conocimientos y la apreciación de las plantas por parte de los estudiantes se recomienda afrontar la enseñanza de conocimientos en botánica de forma práctica, dinámica e incluso lúdica, estimulando el contacto directo, buscando y centrándose en los aspectos que puedan resultar más llamativos del mundo de las plantas a los alumnos para fomentar su interés (Baranzelli et al., 2018). También se recomienda el uso de los jardines botánicos con todas sus posibilidades como recurso didáctico con este fin (Moreira et al., 2013). Otra recomendación es la de explorar las posibilidades del entorno próximo al centro educativo a través del sistema de Aprendizaje-Servicio de forma que los alumnos presten un servicio a la comunidad a la vez que aprenden (García-Berlanga, 2019). Para las etapas educativas inferiores a la Educación Secundaria son más adecuadas las estrategias de usar los recursos más llamativos de las plantas como reclamo para llamar el interés de los alumnos. Las visitas a los jardines botánicos complementan muy bien con los contenidos del currículo de Biología y geología de 1º de E.S.O. donde se ven los diferentes tipos de plantas y los jardines botánicos ofrecen la posibilidad de ver la variabilidad botánica in situ. En

general, las visitas a los jardines botánicos son interesantes para todas las edades pero para cursos superiores a 1º de E.S.O. podría ser más interesante que los alumnos se centrasen más en conocer, visitar y experimentar con la vegetación silvestre local, sea del tipo que sea. Establecer un vínculo con las plantas de su propio entorno mediante el conocimiento, la valorización y la comprensión de las problemáticas que les afectan. En estas etapas educativas podría ser más interesante buscar los aspectos curiosos y llamativos de la vegetación que se tiene a su alcance y que los rodea. Si conocen la biodiversidad y las posibilidades botánicas de la zona será más fácil que se impliquen a la larga en su protección.

Se recomienda que las cuestiones medioambientales se traten de forma interdisciplinar y de forma continua en todas las etapas educativas. También, que se vean desde perspectivas internacionales, nacionales, regionales y, también, locales (Muñoz Vidal, 2010). Todas estas indicaciones se pueden aplicar a la enseñanza de la botánica. La visión interdisciplinar de la botánica es poco común a pesar de que tiene muchas conexiones con otras áreas del conocimiento además de la biología como pueden ser la historia, la química, la economía, la geología, las artes plásticas... Relacionar la botánica con otras disciplinas tiene la ventaja de que puede dar otras perspectivas a los alumnos sobre las plantas y su importancia para el ecosistema y para el ser humano, haciendo que se les asigne más valor.

En las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato se puede utilizar la relación cultural de las plantas con la población local como recurso didáctico para fomentar el interés de los alumnos por las plantas. Relacionar la botánica con el mundo de la alimentación, la medicina u otros usos cotidianos y prácticos podrían ser un reclamo de interés para alumnos que superan la etapa de educación primaria. De esta forma, también se puede hacer que no se pierda parte del patrimonio cultural local.

## 10. Bibliografía.

- Balas, B., & Momsen, J. L. (2014). Attention “Blinks ” Differently for Plants and Animals. *Life Sciences Education*, 13, 437–443. <https://doi.org/https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>
- Balding, M., & Williams, K. J. H. (2016). Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*, 30(6), 1192-1199. <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>
- Baranzelli, M. C., Boero, L., Córdoba, S. A., Ferreiro, G., Maubecin, C. C., Paiaro, V., Renny, N., Rocamundi, N., Sazatornil, F., Sosa-Pivatto, M. & Soteras, F. (2018). Socios por naturaleza: una propuesta didáctica para comprender la importancia de la interacción mutualista entre las flores y sus polinizadores. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1) (2018): 181-200. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2239>
- Bebbington, A. (2005). The ability of A-level student to name plants. *Journal of Biological Education*, 39(2), 62–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00219266.2005.9655963>
- Cardinale, B. J., Matulich, K.L., Hooper, D. U., Byrnes, J.E., Duffy, E., Gamfeldt, L. & Gonzalez, A. (2011). The functional role of producer diversity in ecosystems. *American Journal of Botany*, 98(3), 572-592. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000364>
- Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León. (2015a). Orden EDU 362/2015, de 4 de mayo, por las que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86.
- Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León. (2015b). Orden EDU/363/2015 del 4 de mayo, por las que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86.
- Field, A. (2009). Descubriendo la estadística usando SPSS-2. Bookman.
- García-Berlanga, O. M. (2019). Las plantas como recurso didáctico. la botánica en la enseñanza de las ciencias. *Flora Montiberica*, 73, 93–99. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10550/69764>

- González Muñoz, M. C. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 13–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie1101157>
- Jose, S. B., Wu, C. H., & Kamoun, S. (2019). Overcoming plant blindness in science, education and society. *Plants, People, Planet*, 1, 169–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ppp3.51>
- Labrador Herráiz, C., & Del Valle López, Á. (1995). La Educación Medioambiental en los documentos internacionales. Notas para un estudio comparado. *Revista Complutense de Educación*, 6(2), 75–94.
- Marcos-Walias, J. & Bobo-Pinilla, J. (2020). Análisis del conocimiento sobre animales y plantas en Educación Secundaria Obligatoria. En Meléndez Váldez, *Desempeño docente y formación en competencia digital en la era SARS COV 2* (pp.1346-1355). Dykinson.
- Ministerio de Educación. (2020). Ley Orgánica 8/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial Del Estado*, 340, 1–85.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, (2021, 15 de junio). *Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Página Web Oficial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>
- Moreira, A., Nunes, H., Lopes, R., Schreck Reis, C., & Trincão, P. (2013). Jardins Botânicos: espaços para aprender, espaços para brincar. *El Botánico. Revista de La Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos*, 45–47.
- Muñoz Vidal, J. M. (2010). La Educación Ambiental como eje transversal del currículo. *Innovación y Experiencias Educativas*, 29.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*, Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Disponible en: [http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)

- Paula, F. De, Miranda, R., Heras, M. Á. De, Romero, R., & Cañal de León, P. (2014). El conocimiento escolar sobre los animales y las plantas en primaria: Un análisis del contenido específico en los libros de texto. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 13(1), 97–114.
- Sanders, D. L. (2007). Making Public the Private Life of Plants: The contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1209–1228. <https://doi.org/10.1080/09500690600951549>
- Schussler, E. E., & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42(3), 112–119. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2008.9656123>
- Urones, C., Escobar, B., & Vacas, J.M. (2013). Las plantas en los libros de Conocimiento del Medio de 2º ciclo de primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación Científica*, 10(3), 328-352
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 84–86. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/4450624>

## 11. Anexo 1:

Encuesta que cubrieron los alumnos de los niveles educativos de Educación Secundaria Obligatoria, de Bachillerato y universitario.

|   |    |    |
|---|----|----|
| Edad:   |    |    |
| Grupo:  |    |    |
| <b><u>1ª parte</u></b>  |    |    |
| ¿Un animal puede estar en peligro de extinción?                                   | Si | No |
| ¿Una planta puede estar en peligro de extinción?                                  | Si | No |
| Enumera los animales que conozcas que estén en peligro de extinción o amenazados. |    |    |
|   |    |    |
| Enumera las plantas que conozcas que estén en peligro de extinción o amenazados.  |    |    |
|   |    |    |

**2ª parte**

Escribe el nombre de los siguientes animales

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

Escribe el nombre de las siguientes plantas.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

En la **2ª parte** de la encuesta se les mostraron a los alumnos una serie de fotografías de animales y plantas para que las identificaran. Las imágenes que se les mostraron se corresponden con los siguientes tipos de animales y plantas, dispuestos en el orden en el que se les mostraron:

En primer lugar, se les mostró la lista de fotografías de animales:

- 1º. Lince.
- 2º. Cuervo.
- 3º. Cigüeña.
- 4º. Lobo.
- 5º. Foca.
- 6º. Lechuza.
- 7º. Urogallo.
- 8º. Lagarto.
- 9º. Ciervo.
- 10º. Oso.
- 11º. Salamandra.
- 12º. Buitre.
- 13º. Visón.
- 14º. Murciélago.
- 15º. Ballena.

En segundo lugar, se les mostró la lista de fotografías de plantas:

- 1º. Pino.
- 2º. Acebo.
- 3º. Roble.
- 4º. Rosa.
- 5º. Alcornoque.
- 6º. Drago canario.
- 7º. Orquídea.
- 8º. Musgo.
- 9º. Sabina.

10°. Zarzamora.

11°. Cardo.

12°. Chopo.

13°. Helecho.

14°. Tejo.

15°. Abeto.