

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

ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA



Restauración Ecológica de Humedales en Castilla y León

Autor: Ignacio Sánchez Medina

Tutor: Jesús Medina García

Curso: 2019/2020

Resumen/Summary

Resumen:

La presente unidad didáctica se centra en los humedales, de manera que los alumnos conocerán su definición, características o métodos de clasificación. A parte de este concepto, también conocerán la definición de restauración ecológica, tipos, metodología y ejemplos de los mismos.

Con ello se pretende que los alumnos valoren el medio natural, ya que con esta intervención podrán observar tanto el valor ecológico como económico que estos parajes naturales poseen. Además, podrán observar aquello aprendido en clase de manera directa gracias a la salida propuesta.

Las metodologías utilizadas para la intervención serán el aprendizaje activo, que fomenta la adquisición significativa de los contenidos, así como el aprendizaje colaborativo, que mejorará la inclusión, así como el clima dentro del aula.

Palabras clave: Humedal, restauración ecológica, degradación

Summary:

This intervention is focused on wetlands, so students will know their definition, characteristics or classification. Also, they will learn about ecological restoration, types, methodology or examples of them.

Therefore, students will value the environment, because with this intervention they will be able to observe the ecological and the economic value of that this natural landscapes have. Also, they will observe what they have learned in class directly thanks to the trip.

The methodologies used for the intervention will be active learning, that encourages the meaningful acquisition of content, as well collaborative learning, wich will improve inclusion and classroom atmosphere.

Key words: Wetland, ecological restoration, degradation

Índice

1.	Justificación	5
2.	Contexto Educativo	6
3.	Normativa.....	7
4.	Relación con el curriculum oficial	10
5.	Objetivos de Etapa y de Materia.....	10
6.	Competencias desarrolladas	17
7.	Contenidos	21
7.1	Introducción	21
7.2	Definición de Humedal	22
7.3	Características de los humedales.....	23
	Características físicas	23
	Vida en los humedales.....	23
7.4	Tipos de humedales	25
7.5	Humedales en España.....	26
	Doñana	¡Error! Marcador no definido.
	La Laguna de Villafáfila.....	28
7.6	Causas de la degradación de los humedales.....	29
7.7	La Restauración ecológica	30
a)	Definición y contexto	30
b)	Tipos de restauración ecológica.....	31
c)	Riesgos y oportunidades	32
d)	Como se lleva a cabo la restauración ecológica (Metodología).....	33
7.8	Restauración ecológica de humedales.....	40
7.9	Restauración de la Laguna de la Nava.....	41
8.	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje.....	45
8.1	Actividad 1: Ideas previas.....	45
8.2	Actividad 2: Construcción de un ecosistema	46
8.3	Actividad 3: Feria de Humedales.....	48
8.4	Actividad 4: Identificación de aves.....	49
8.5	Actividad 5: Salida de campo: Laguna de la Nava	49
9.	Materiales y recursos utilizados.....	52
10.	Temporalización	53
11.	Instrumentos de evaluación y calificación	54

12.	Metodología	55
13.	Medidas de atención a la diversidad.....	56
14.	Bibliografía	58
15.	Anexos	63
15.1	Anexo I: Como realizar un informe científico.....	63
15.2	Anexo II: Instrucciones Proyecto humedal.....	64
15.3	Anexo III: Identificación de aves (actividad de aula).....	65
15.4	Anexo IV: Códigos RAMSAR.....	67
15.5	Anexo V: Rubricas de evaluación	69
15.6	Anexo VI: Prueba escrita: Humedales y restauración ecológica	70

1. Justificación

El presente Trabajo Fin de Máster propone una unidad didáctica relacionada con los humedales y la restauración ecológica, gracias a estos se podrán comprender, conocer y repasar nuevos conocimientos relacionados con estos conceptos.

Así, se dotará a los educandos de diferentes aptitudes necesarias para desarrollar una correcta conciencia medioambiental, muy escasa, sobre todo en entornos urbanos, muchas veces alejados de la naturaleza, donde resulta más difícil percibir las consecuencias de las acciones causadas por el hombre en los entornos naturales.

Además, la Unidad Didáctica se adapta correctamente a los estándares de aprendizaje del currículo del Boletín oficial de Castilla y León. Para su logro se considera óptima la contextualización de los contenidos en nuestro entorno más cercano y por ello la salida de campo se desarrollará en un humedal cercano al centro educativo.

El curso para el que se ha elaborado esta unidad didáctica es 4º de la Educación Secundaria Obligatoria, para la asignatura Biología y Geología, momento en que los alumnos comienzan a comprender y analizar el mundo que los rodea. Además, en este momento pueden optar entre diferentes asignaturas, por lo que serán, en general, más receptivos al aprendizaje de los contenidos, ya que ellos han decidido cursar la materia. Aunque esto sea así, aún quedan alumnos que muestran muy poco interés por la ciencia, siendo uno de los grandes impedimentos de la enseñanza de la asignatura Biología y Geología, por lo que con la intervención y las metodologías empleadas se pretenden contextualizar los contenidos, de manera que los alumnos comprueben los conocimientos aprendidos de primera mano, aumentar el aprendizaje significativo o mejorar el clima dentro del aula.

2. Contexto Educativo

La presente intervención se encuentra contextualizada en el I.E.S. Jorge Manrique, en Palencia. Se trata de uno de los centros educativos más grandes de la capital palentina y se encuentra situado al lado del parque Salón de Isabel II, ubicado en el centro de la ciudad. En el lugar se ofertan enseñanzas de E.S.O, Bachillerato, Bachillerato Internacional y ciclos formativos de Educación Infantil y Dependencia. El edificio donde se realizan parte de las actividades lectivas, construido en 1845, tiene la condición de Edificio Histórico, sin embargo, esto no supone un impedimento para desarrollar la actividad educativa.

Las características del alumnado son demasiado heterogéneas como para establecer un arquetipo de alumno propio del centro. El centro se encuentra en una zona céntrica, lo que normalmente significa una mayor cooperación de alumnos y familias, sin embargo, este instituto recibe también alumnos procedentes de pueblos cercanos a Palencia y alumnos de las zonas menos céntricas de la capital. El número de alumnos conflictivos en los cursos más bajos es elevado, pero también hay otros tantos alumnos cuyo comportamiento y resultados son los adecuados.

El centro está dotado de proyectores y ordenadores con conexión a internet en todas las aulas, así como laboratorios del departamento de Ciencias Naturales. También dispone de salas de informática para la utilización de recursos electrónicos.

3. Normativa

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Orden EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/107/2018, de 31 de enero, por la que se regula el Campus de Profundización Científica en Ciencias y en Humanidades y Ciencias Sociales de la Comunidad de Castilla y León
- Orden EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/136/2019, de 20 de febrero, por la que se regula el Programa para la Mejora del Éxito Educativo en la Comunidad de Castilla y León
- Orden EDU/1952/2007, de 29 de noviembre, por la que se regula la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/2273/2009, de 11 de diciembre, por la que se establecen las convalidaciones entre asignaturas de las enseñanzas profesionales de Música y de Danza y materias de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato, y las condiciones para la exención de la materia de Educación Física en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/293/2018, de 14 de marzo, por la que se regula la realización material y se concretan determinados aspectos de la evaluación de final de etapa de Educación Secundaria Obligatoria en Castilla y León para el curso escolar 2017/2018
- Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo e la Educación Secundaria Obligatoria y se regula la impartición, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en Castilla y León. Modificada por Disposición Final de la Orden EDU/589/2016, de 22 de junio. Modificada por Disposición Final de la Orden EDU/590/2016, de 23 de junio.

- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León
- ORDEN EDU/472/2017, de 14 de junio, por la que se adecúan los documentos oficiales de evaluación en lo referente a cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria y a segundo de Bachillerato a lo dispuesto en la disposición final quinta 2 y 3 de la Ley Orgánica 8/2013, para la Mejora de la Calidad Educativa, en la Comunidad de Castilla y León
- Orden EDU/589/2016, de 22 de junio, por la que se regula la oferta de materias del bloque de asignaturas de libre configuración autonómica en tercer y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria, se establece su currículo y se asignan al profesorado de los centros públicos y privados en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/590/2016, de 23 de junio, por la que se concretan los Programas de mejora del aprendizaje y del rendimiento que se desarrollan en los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León y se regula su puesta en funcionamiento y el procedimiento para la incorporación del alumnado
- ORDEN EDU/689/2018, de 18 de junio, por la que se regula la simultaneidad de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria con las enseñanzas profesionales de Música y de Danza en la Comunidad de Castilla y León
- ORDEN EDU/865/2009, de 16 de abril, por la que se regula la evaluación del alumnado con necesidades educativas especiales escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil y en las etapas de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/888/2009, de 20 de abril, por la que se regula el procedimiento para garantizar el derecho del alumnado que cursa enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria y de bachillerato, en centros docentes de la Comunidad de Castilla y León, a que su dedicación, esfuerzo y rendimiento sean valorados y reconocidos con objetividad.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

- Real Decreto 242/2009, de 27 de febrero, por el que se establecen convalidaciones entre las enseñanzas profesionales de Música y de Danza y la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, así como los efectos que sobre la materia de Educación física deben tener la condición de deportista de alto nivel o alto rendimiento y las enseñanzas profesionales de Danza.
- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato
- Real Decreto 665/2015, de 17 de julio, por el que se desarrollan determinadas disposiciones relativas al ejercicio de la docencia en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato, la Formación Profesional y las enseñanzas de régimen especial, a la formación inicial del profesorado y a las especialidades de los cuerpos docentes de Enseñanza Secundaria.

4. Relación con el curriculum oficial

Los contenidos relativos a los humedales son adecuados para ser trabajados en la asignatura Biología y Geología, del 4º curso de la Educación Secundaria. Según, la *ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, la materia de Biología de 4º de la E.S.O.* se agrupa en 4 bloques diferentes:

- Bloque 1: “La evolución de la vida”: se comienza estudiando las células y el ciclo celular, para continuar con conceptos de ADN y genética molecular. Estos conocimientos son necesarios para comprender el resto del bloque, el origen de la vida, la evolución de los seres vivos y la evolución del ser humano.
- Bloque 2: “La dinámica de la Tierra”: centrado en el estudio de la Tierra como un elemento cambiante. Con este bloque se conocerán las características e historia de la Tierra y se integrarán conceptos como la dinámica de placas, así como la Teoría de Deriva Continental.
- Bloque 3: “Ecología Medio Ambiente”: en este bloque se introducirán conceptos básicos de ecología, necesarios para comprender el funcionamiento de los diferentes ecosistemas y el impacto que el ser humano causa en estos, aportando aptitudes y destrezas que permiten su protección.

El tema de los humedales no aparece directamente en ninguno de estos bloques, sin embargo, es un tema fácil de conectar con diversos contenidos del Bloque 2: “Dinámica de la Tierra”, con aspectos como su origen o proceso de formación y del Bloque 3: “Ecología y Medio Ambiente” con conceptos relativos a las cadenas tróficas, las adaptaciones de los organismos al medio o las consecuencias de la acción humana en estos entornos.

La unidad didáctica se desarrollará 7 sesiones diferentes, durante 5 horas de contenidos que serán impartidos en clase (clases magistrales, actividades y prácticas de laboratorio), así como una excursión con duración aproximada de 5 horas y 30 minutos. En 4º de la E.S.O. se cuenta con 4 sesiones a la semana para la asignatura de Biología y Geología, por lo que la unidad didáctica más la excursión serán impartidas durante algo menos de dos semanas.

El Bloque 3 “Ecología y Medio Ambiente” habitualmente se desarrolla en aproximadamente 30 sesiones, por lo que la unidad didáctica supondría algo menos de un cuarto del total del Bloque.

Pretende que los alumnos analicen el mundo natural desde la metodología de la ciencia, utilizando las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la búsqueda de información, la presentación de sus observaciones y la elaboración de sus conclusiones.

La intervención tiene una serie de contenidos a desarrollar que se relacionan directamente con los contenidos de 4º de la E.S.O.:

- Estructura de los ecosistemas. Factores abióticos y bióticos.
- Componentes del ecosistema: comunidad y biotopo.
- Hábitat y nicho ecológico
- Ciclo de materia y flujo de energía
- Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas
- La actividad humana y el medio ambiente. Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. Energías renovables y no renovables

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
	1. Categorizar a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos. 5. Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos. 6. Expresar cómo se produce la	1.1 Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo 5.1 Reconoce los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia que tienen para la vida en general el

	<p>transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica y deducir las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano</p> <p>7. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</p> <p>8. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y</p>	<p>mantenimiento de las mismas.</p> <p>6.1. Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia</p> <p>7.1. Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</p> <p>8.1 Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos,...</p> <p>8.2 Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</p>
--	---	--

	colectivas para evitar su deterioro	
--	--	--

5. Objetivos de Etapa y de Materia

Para la realización de esta intervención, es necesario tener en cuenta los objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, establecidos en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

En cuanto a los objetivos de la materia de Biología y Geología de 4º de la E.S.O. que deben conseguirse son:

- 1) Conocer, entender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales.
- 2) Analizar y valorar las repercusiones de los desarrollos tecnológicos y científicos y sus aplicaciones en la vida y en el medio ambiente. Conocer y aplicar las etapas del método científico en la resolución de problemas.
- 3) Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como saber comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
- 4) Obtener información sobre temas científicos mediante el uso de distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación,

valorarla y emplearla para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.

- 5) Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.
- 6) Valorar la importancia de la promoción de la salud personal y comunitaria mediante la adquisición de actitudes y hábitos favorables.
- 7) Conocer los principales riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad para poder saber enfrentarse a ellos.
- 8) Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.
- 9) Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.
- 10) Reconocer las aportaciones de la ciencia al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.
- 11) Reconocer la diversidad natural como parte integrante de nuestro patrimonio natural y cultural, valorando la importancia que tienen su desarrollo y conservación.

6. Competencias desarrolladas

Para definir lo que son las competencias, nos basaremos en la LOMCE y en la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato*.

De esta manera, podemos definir competencia como una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.

Las competencias se conceptualizan como un “saber hacer”, que se aplica a una diversidad de contextos tanto académicos, como sociales y profesionales. Para poder realizar la transferencia de diferentes contextos es necesario la comprensión del conocimiento presente en las competencias y su vinculación con las habilidades prácticas o destrezas que las integran.

El proceso de enseñanza-aprendizaje competencial debe abordarse desde todas las diferentes áreas de conocimiento y las diferentes partes que conforman la comunidad educativa ya que el proceso de aprendizaje basado en competencias está caracterizado por dinamismo, carácter integrador y transversalidad, implicando una formación integral de las personas.

Las competencias clave en el Sistema Educativo Español son 7. Estas son:

- Comunicación lingüística: resultado de la acción comunicativa dentro de unas prácticas sociales determinadas, en las que el individuo actúa con otros interlocutores, a través de textos en diferentes modalidades y soportes, por lo que se precisa la interacción de diferentes destrezas. Dentro de esta competencia, encontramos elementos que se interaccionan entre sí:
 - Diferentes dimensiones del componente lingüístico: la léxica, la gramatical, la semántica, la fonológica, la ortográfica y la ortoépica
 - Componente pragmático-discursivo: posee 3 dimensiones, sociolingüística, pragmática y discursiva
 - Componente socio-cultural: conocimiento del mundo y dimensión cultural

- Componente estratégico: permite al individuo superar aquellas dificultades y resolver problemas que surgen en el acto educativo.
- Componente personal: actitud, motivación y rasgos de personalidad.

Con la intervención que se propone, se trabajarán el componente pragmático-discursivo (fomento de recepción y producción de mensajes por parte del alumno), el sociocultural (al realizar una salida de campo a la Laguna de la Nava, donde se tratarán tanto temas científicos como temas culturales o económicos) y el componente estratégico.

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
 - La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático, así como sus herramientas para describir, interpretar o predecir distintos fenómenos en un contexto determinado. Incluye unos valores y actitudes basados en el rigor, respeto a los datos y veracidad.
 - Competencias básicas en ciencia y tecnología: proporcionan un acercamiento al mundo físico y la interacción con este mediante acciones orientadas a la conservación y mejora del medio ambiente, muy importantes para el mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de la población. Estas competencias capacitan a los ciudadanos para desarrollar juicios críticos sobre hechos científicos y tecnológicos.

Con la intervención se desarrollarán ambas competencias, la primera gracias al tratamiento de datos y la segunda, sobre la que más hincapié se hará. Al ser una asignatura como Biología y Geología, esta es la principal competencia desarrollada

- Competencia digital: aquella que implica el uso creativo, crítico, así como seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar diferentes objetivos. Requiere conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico (numérico, icónico, visual...) y precisa de destrezas relacionadas con el acceso a la información, el procesamiento y uso de la misma para la comunicación, la creación de contenidos propios y la resolución de problemas.

Durante la salida de campo a la Laguna de la Nava se propone una actividad de identificación de aves para la cual necesitarán utilizar medios tecnológicos

(teléfono móvil), así como a la hora de realizar el informe de la salida. Además, para la realización del proyecto sobre humedales necesitarán hacer uso de herramientas web.

- **Aprender a aprender:** se trata de una competencia fundamental para el desarrollo del aprendizaje permanente, que tiene lugar a lo largo de toda la vida. Supone la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje.

Esta competencia se desarrollará mediante los trabajos en grupo, en lo que los alumnos deberán sintetizar la información para el proyecto.

- **Competencias sociales y cívicas:** habilidad y capacidad para utilizar diversos conocimientos y actitudes desde diferentes perspectivas sobre la sociedad, entendida como algo cambiante, dinámico y complejo para así interpretar fenómenos y problemas sociales.

Parte de la unidad se desarrollará en actividades grupales que implican una comunicación activa entre los alumnos. Por ello es importante que aprendan a comunicarse de una manera adecuada, de acuerdo a valores éticos, respeto y solidaridad en cada contexto diferente.

- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** su función es transformar las ideas en actos. Entre los conocimientos requeridos por esta competencia podemos encontrar algunos como la capacidad para reconocer las oportunidades existentes, comprensión del funcionamiento de las sociedades y organizaciones sindicales, económicas, financieras, diseño e implementación de un plan o postura ética de las organizaciones. Requiere de unas destrezas y habilidades esenciales como la capacidad de análisis, de planificación, organización, gestión, toma de decisiones... También requiere de una serie de aptitudes, algunos ejemplos son la predisposición a actuar de una forma creadora e imaginativa, autoconocimiento y autoestima o la independencia.

Gracias al proyecto de investigación, los alumnos deberán auto organizarse, planificar y tomar decisiones a la hora de su elaboración. Además, ayuda a comprender las consecuencias sociales y económicas de la degradación de los ecosistemas.

- Conciencia y expresiones culturales: implica conocer, comprender, apreciar y valorar las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, considerándolas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos.

Mediante esta intervención, se pretende que los alumnos comprendan la importancia del medio para el desarrollo de las diferentes comunidades, ya que es un aspecto fundamental para el desarrollo de su economía, cultura, así como características propias.

7. Contenidos

7.1 Introducción

A lo largo de la historia, los humedales y los sistemas acuáticos, en general, han sido manejados y transformados, ya sea de manera directa o indirecta, por los seres humanos, dando como consecuencia un empeoramiento en su cantidad y calidad (Nuttall et al., 2017). Según datos existentes se podrían haber destruido alrededor del 50% de los humedales desde que se tiene constancia (a partir el año 1900), pudiéndose llegar hasta un 60% si se extrapola a años anteriores. La pérdida de humedales naturales aumentó de manera progresiva a partir del siglo XVIII, produciéndose el mayor pico en la segunda mitad del siglo XX. Además, en esta tasa de pérdidas, los ecosistemas acuáticos continentales son los que más han sufrido, hasta 4 veces más que los ecosistemas marino-costeros. (Moreno-Mateos et al., 2012; Davidson, 2014).

Cabe señalar que, aunque estos ecosistemas acuáticos únicamente ocupan el 3-5% de la superficie emergida de la Tierra, proporcionan el 40% de los servicios ecosistémicos renovables anuales del planeta (Moreno-Mateos et al., 2015). Por lo tanto, su pérdida no es el único problema a tener en cuenta. Un número importante de humedales se encuentran degradados, siendo la principal causa la contaminación. En Estados Unidos, el 44% de los ríos se consideran contaminados y únicamente el 2% de los sistemas acuáticos se podrían considerar de alta calidad (Nuttall et al., 2017).

Bajo estas circunstancias aparecen las técnicas de restauración ecológicas, cuya importancia ha crecido en los últimos años, incorporándose en los propios programas de conservación de los Espacios Naturales y de la Biodiversidad (Meli et al., 2014; Bucharova et al., 2017). El enfoque inicial de estos proyectos siempre fue a escalas pequeñas y específicas (para especies o hábitats), sin embargo, se ha observado una mayor eficacia a escalas mayores (por ejemplo, a nivel de paisaje) para mejorar la calidad del agua de las cuencas (Comín et al., 2014)

Cuando un ecosistema es degradado, dañado o destruido se disminuyen los bienes y servicios asociados a este. Cada vez se tiene más en cuenta la importancia del capital natural que aportan, adoptándose muchas más medidas para su protección por parte de los diferentes gobiernos, ya que se estima que los humedales suponen el 45% del capital natural total, lo que supone 14,9 billones de dólares solo en EEUU (Ilustración 1). (Costanza et al. 1997)

Valoración de los humedales	Valor total por hectárea (dólares EE.UU. por año)	Valor total del flujo global (dólares EE.UU. por año)
Estuarios	22.382	4.100.000.000.000
Praderas de pastos marinos / algas	19.004	3.801.000.000.000
Arrecifes de coral	6.075	375.000.000.000
Marismas de mareas / manglares	9.990	1.648.000.000.000
Pantanos / llanuras inundables	19.580	3.231.000.000.000
Lagos / ríos	8.498	1.700.000.000.000

Ilustración 1. Valor económico asociado a cada tipo de humedal. Recuperado de:
file:///C:/Users/Nacho/Desktop/TFM/restauracion%20ecologica%20de%20humedales.pdf

7.2 Definición de Humedal

Los humedales son zonas con unas características muy diversas, pero todas presentan una en común, la presencia de agua, que determina el medio y la biodiversidad presentes.

En 1971 se creó un tratado intergubernamental sobre humedales (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas o convenio RAMSAR). Durante el año 2013 y en la 6ª edición del Manual de la Convención RAMSAR se define humedal como: *“extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”*.

A nivel nacional, el Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH), define humedal como las unidades ecológicas funcionales que actúen como sistemas acuáticos o anfibios (al menos temporalmente) incluyendo:

- Las marismas, turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, estén integradas por aguas remansadas o corrientes, y ya se trate de aguas dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales.
- Las márgenes de dichas aguas y las tierras limítrofes en aquellos casos en que fuera así declarado como tal, por ser necesario para evitar daños graves a la fauna, a la flora o a la propia dinámica del humedal.
- Las áreas costeras situadas en la zona intermareal. (BOE, 2004)

7.3 Características de los humedales

Características físicas

Se pueden definir una serie de características físicas que son consideradas para identificar un humedal:

- El suelo o sustrato debe ser fundamentalmente hidromorfo, lo que quiere decir que ha de estar saturado de agua de manera temporal o permanente.
- Ha de presentar una lámina de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie, de manera temporal o permanente.
- El terreno debe mantener periódicamente una vegetación acuática o hidrófila
- Presencia de vegetación u organismos adaptados a condiciones húmedas
- Existencia de zonas de transición entre tierra y ecosistemas acuáticos, de manera que la presencia de agua determina el ambiente y la vida que se encuentra en estos lugares.
- Límites de los humedales poco definidos y cambiantes. (Camargo B. y Montañez R, 2010)

Se encuentran localizados en zonas topográficamente deprimidas y cerradas, habiendo sido formados por diferentes procesos geológicos (geomorfológicos, hidrogeológicos, tectónicos o litológicos-sedimentológicos). En estos lugares, se almacena o retiene agua, como una lámina continua en la superficie o sin estricta presencia de la misma en la parte superior. (criptohumedales).

El agua de los humedales puede ser de origen subterráneo, superficial o una mezcla de ambos. Por esto, las aguas subterráneas juegan un papel central en el origen, evolución y conservación, de muchos de los humedales que existen (Durán y García de Domingo, 2009).

Vida en los humedales

En los humedales podemos encontrar gran variedad de especies de flora y fauna (Figura 2) con adaptaciones muy específicas para la vida en ambientes muy húmedos.

En cuanto a la fauna, podemos encontrar gran diversidad de especies de los distintos grupos del reino animal:

- Aves (Acuáticas y migratorias)

- Mamíferos (conejos, topos, zarigüeyas, perezosos, armadillos, morsas, leones marinos, manatíes, focas, murciélagos, ardillas, ballenas, delfines...)
- Reptiles (tortugas, cocodrilos y serpientes)
- Peces
- Insectos (avispas, abejas, hormigas, saltamontes, mariposas, luciérnagas...)
- Arácnidos (escorpión)
- Anélidos (lombriz)
- Miriápodos (ciempiés)
- Crustáceos (langosta, camarones, cangrejos)
- Equinodermos (estrella de mar)
- Poríferos (esponjas de mar)
- Celentéreos (medusas, corales, hidras...)
- Anfibios (ranas, salamandras, tritones...)
- Microbiota (hongos, microorganismos, etc...)

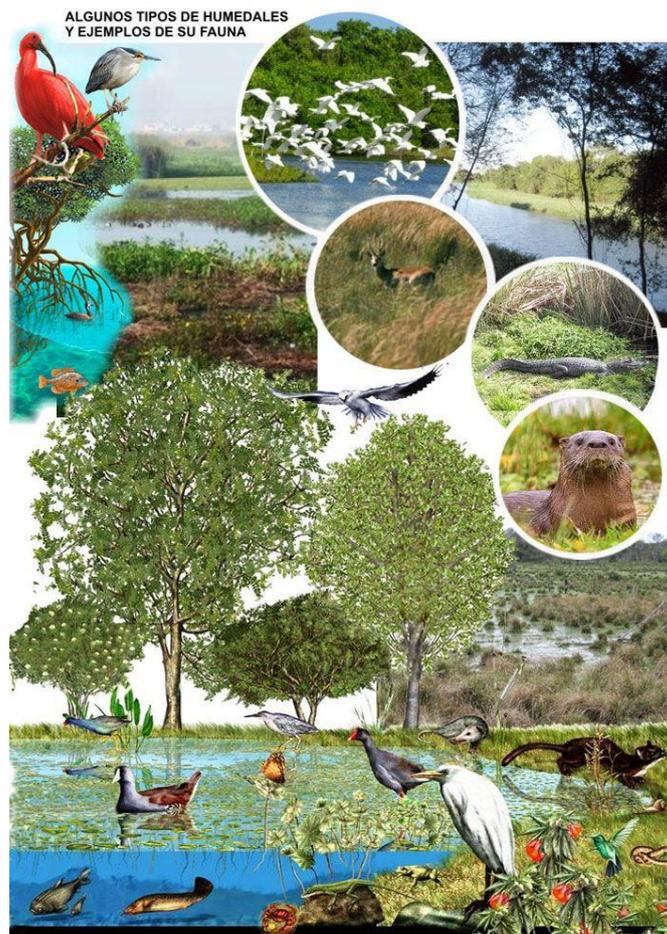


Figura 2. Animales de los humedales, Recuperado de <https://www.diarionorte.com/article/150407/flora-y-fauna-de-los-humedales>

En lo que respecta a la flora, también encontramos multitud de especies con adaptaciones para poder sobrevivir en este tipo de ambiente.

- Hidrófitas: plantas que dominan la lámina de agua en los humedales (Victoria amazónica, nenúfar, loto).
- Macrófitas: aquellas plantas que pueden vivir en terrenos encharcados o inundados (juncos, algas, helechos, angiospermas) (Camargo B. y Montañez, 2010)

7.4 Tipos de humedales

Existen diversas clasificaciones de los humedales, sin existir un consenso internacional sobre que sistema de clasificación utilizar, nosotros utilizaremos los criterios del Convenio RAMSAR, ya que este convenio posee una gran importancia a la hora de la protección y gestión de aquellos humedales que se encuentren dentro de ella.

- Humedales marinos y costeros: aguas marinas someras permanentes, lechos marinos, arrecifes de coral, playas, estuarios, lagunas costeras...
- Humedales continentales: Deltas interiores, ríos o arroyos estacionales y permanentes, lagos estacionales o permanentes, de agua dulce y salada, pantanos, turberas...
- Humedales artificiales: estaques artificiales, estanques de agricultura, tierras agrícolas inundadas estacionalmente, canales de transporte y drenaje, zonas de explotación de sal... (Figura 3)

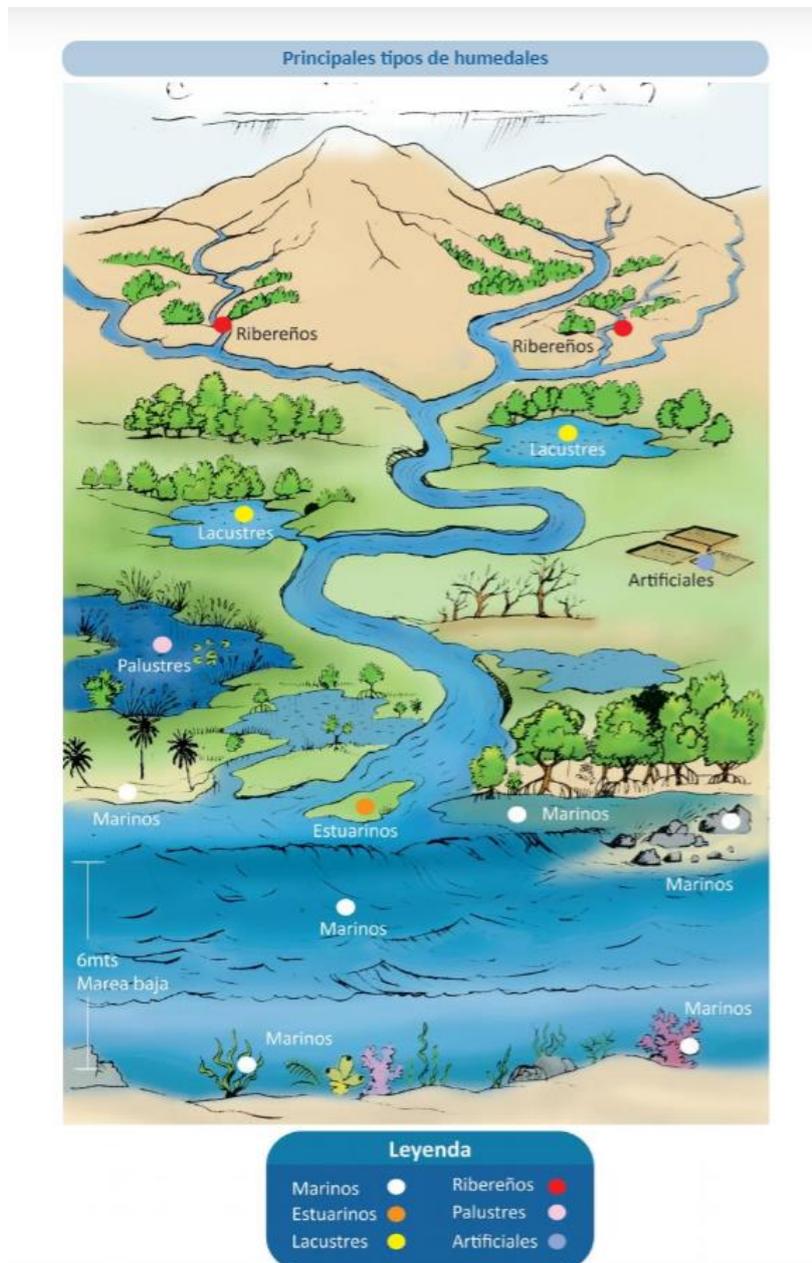


Ilustración 3. Tipos de humedales. Recuperado de https://issuu.com/sariqua/docs/manual_1_curso_de_induccion_sobre_h

7.5 Humedales en España

Nuestro país es un lugar muy rico en humedales, contando con 2500 inventariados actualmente. De estos 2500 humedales, 75 están incluidos en el convenio RAMSAR, relativo a humedales de importancia internacional, con una superficie de 304.564 hectáreas ("España | Ramsar", 2020). A pesar de esto, durante el siglo XX se produjo una

gran reducción en número y tamaño de estos (Bernués, 1998). En las diferentes comunidades autónomas, encontramos: (Figura 4)

- Andalucía: 25
- Castilla la Mancha: 8
- Comunidad Valenciana y País Vasco: 6
- Galicia: 5
- Cataluña, Aragón: 4
- Murcia: 3
- Extremadura, Asturias, Navarra y Baleares: 2
- Cantabria, Canarias, La Rioja y Madrid: 1
- Castilla y León: 2

En Castilla y León contamos con dos zonas húmedas incluidas en la lista RAMSAR, la Laguna de la Nava (Palencia) y las Lagunas de Villafáfila (Zamora)

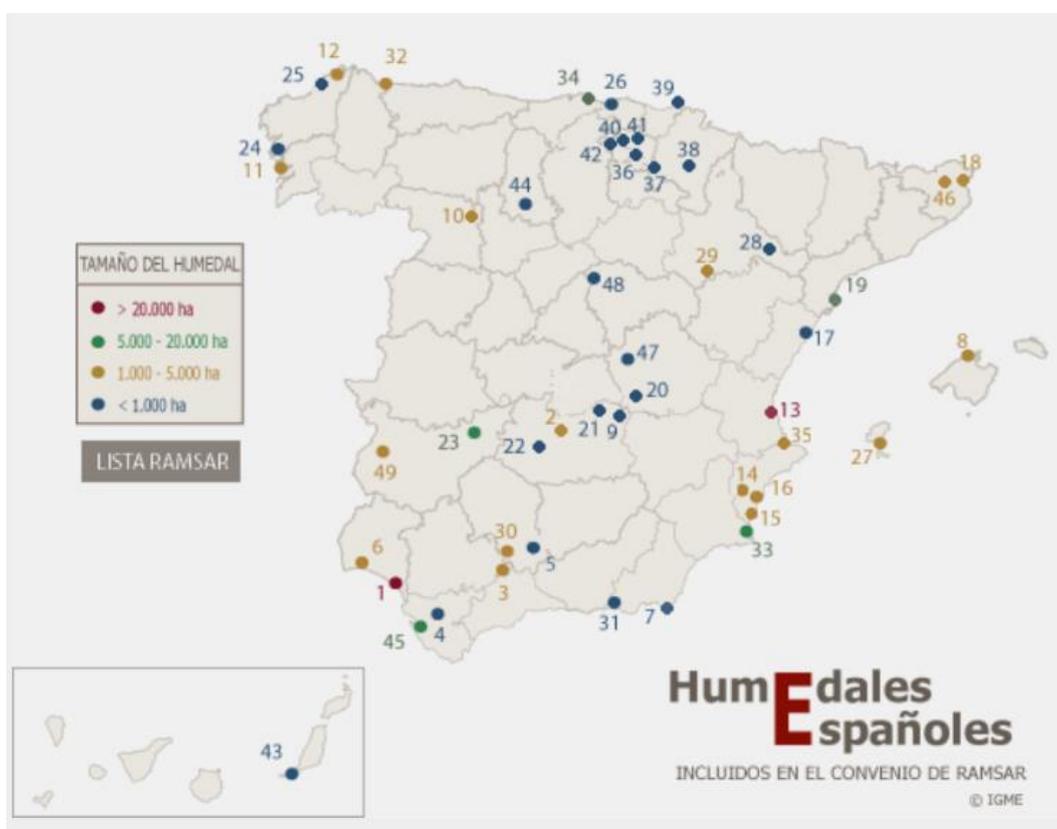


Figura 4 Humedales RAMSAR en España. Imagen recuperada de https://www.igme.es/zonas_humedas/ramsar/home.htm

La Laguna de Villafáfila

Se encuentra localizada al noroeste de la provincia de Zamora, con una extensión de algo más de 2700 hectáreas. Se emplaza en el centro de la Reserva Natural de las Lagunas de Villafáfila, dentro de la cual podemos encontrar el complejo lagunar y el ecosistema de laguna esteparia.

Dentro de la clasificación RAMSAR, está categorizada como Ss (humedal continental, aguas salinas, salobres o alcalias, pantano o charca de carácter intermitente o estacional) y Si (lagunas de carácter salino, estacional y estepario). La superficie puede quedar inundada dependiendo de la climatología. La vegetación que podemos encontrar se encuentra adaptada a estos ciclos de inundación-deseccación y a la elevada salinidad del suelo, pudiendo encontrar especies como *Scirpus maritimus* (Figura 5) o *S. lacustris* (Figura 6).



Figura 5. *Scirpus maritimus*. Imagen recuperada de https://es.wikipedia.org/wiki/Bolboschoenus_maritimus



Figura 6. *Scirpus lacustris*. Imagen recuperada de <https://www.jardineriaon.com/scirpus-lacustris.html>

En este lugar predominan los cultivos de cereal, por lo que se trata de un lugar idóneo para multitud de especies de aves, concentrándose un gran número de migratorias. Algunas de las más representativas son la avutarda (*Otis tarda*) (Figura 7), una especie esteparia muy emblemática, el pato común (*Anser anser*), la grulla (*Grus grus*) o el ánade silbón (*Anas Penélope*).



Figura 7. Avutarda (*Otis tarda*). Imagen recuperada de https://es.wikipedia.org/wiki/Otis_tarda

Algunos de los principales efectos adversos que ha sufrido este humedal se han debido fundamentalmente a acciones antrópicas, como los procesos de concentración parcelaria que tuvieron lugar en 1969 y 1980, con los que se eliminaron ríos y arroyos para canalizar el agua, desapareciendo la flora y fauna asociada de estos lugares, los cultivos tradicionales dieron paso a nuevas plantaciones, aumentó el número de caminos y desaparecieron las lindes, lugares idóneos para la proliferación de insectos. También se puso en marcha un proyecto para convertir 4000 hectáreas en tierras de regadío, el cual hubiese causado graves daños en el ecosistema, pero fue desestimado en 2004. (Rodríguez Alonso, 2012)

7.6 Causas de la degradación de los humedales

Diversas acciones realizadas por el hombre, como el turismo, la pesca, la agricultura o el desarrollo urbanístico e industrial son las principales causas de la degradación de estos ecosistemas y, sobre todo, en los humedales localizados en zona mediterránea. (Hollis and Finlayson, 1996).

En concreto, el aumento de la agricultura es la primera causa de degradación de humedales, ya que la desviación de aguas y drenajes de zonas húmedas, produce efectos sobre la calidad del agua, drenaje de la tierra y erosión de suelos. A esto es necesario añadir el uso de fertilizantes y biocidas que, junto a las acciones antes mencionadas, causan la destrucción, fragmentación y degradación del hábitat (Hoffmann, 2000), la principal amenaza que sufren todos estos lugares actualmente. La agricultura intensiva también puede ocasionar episodios de eutrofización de aguas, produciéndose un descenso brusco en el oxígeno disuelto en las mismas, la producción de toxinas y la disminución del estado de conservación de la flora y fauna silvestres. (EEA, 2001)

El crecimiento de las ciudades, sobre todo en las zonas costeras, además de la industrialización de las mismas produce una gran presión ambiental sobre los humedales, debido a los vertidos urbanos e industriales, la sobreexplotación de recursos hídricos y la acumulación de desechos, que son los principales efectos de este crecimiento de las ciudades y de su industrialización.

Otro factor desencadenante de perturbaciones en los humedales es el turismo, que causa la degradación y pérdida de los mismos, debido a la extracción de caudales, construcción de infraestructuras, descargas de vertidos incontrolados o introducción de especies invasoras. Esto no quiere decir que el turismo siempre sea negativo para los humedales, ya que, si se realiza de una manera bien gestionada, se promueve la protección de estos lugares, además de aportar beneficios a las comunidades locales.

Algunas de las principales causas de desaparición y degradación de humedales son:

1. Alteración de las cubetas
 - Desecación
 - Dragado
 - Construcciones
2. Alteraciones en el régimen hídrico
 - Extracción de agua
 - Embalsamiento de sus cubetas
 - Explotación intensiva de acuíferos
3. Alteración de la calidad de las aguas
 - Residuos sólidos
 - Residuos líquidos
4. Alteraciones en la estructura de las comunidades
 - Introducción de especies exóticas
 - Sobreexplotación de especies
 - Cambios en las comunidades vegetales (Montes y Lomas 2003)

7.7 La Restauración ecológica

a) Definición y contexto

Las primeras acciones de restauración de humedales datan del año 1935, realizadas en las praderas de Wisconsin. (Jordan III et al, 1987)

La sociedad se encuentra cada vez más sensibilizada con el medio ambiente, comenzando a valorarse estos ecosistemas, surgiendo un gran interés por su conservación y recuperación, para conservar los humedales existentes y recuperar aquellos que se habían perdido o se encuentran en recesión.

Se entiende por restauración cualquier proceso ecológico cuya finalidad es recuperar aquellas condiciones ambientales dadas en un lugar determinado, y que, por alguna razón, han sido afectadas negativamente (Sol Sánchez et al, 2002).

La restauración ecológica consiste en el proceso de recuperar un ecosistema que se encuentra degradado total o parcialmente, teniendo en cuenta su estructura vegetal, composición de especies y autosuficiencia, de manera que se recuperan las condiciones originales (Bradshaw 1987, Jordan III et al. 1987), pero teniendo en cuenta que son sistemas que se ven influenciados por agentes externos que pueden hacer variar estas características. (Parker y Pickett, 1997).

De esta manera, la restauración ecológica se rige según los siguientes principios:

- Basado en criterios científicos contrastados
- Implica un diagnóstico ecológico: cada ecosistema es diferente al resto, por lo que es necesario un diagnóstico específico de cada uno, que tenga en cuenta también las necesidades socioeconómicas, así como el contexto socio-cultural.
- Importancia de definir el ecosistema de referencia: este define aquellos procesos ecológicos que han de recuperarse.
- Intervención mínima
- Gestión adaptativa: permite reorientar las medias aplicadas si estas no cumplen los objetivos definidos (Higgs et al 2014)

b) Tipos de restauración ecológica

Las diferentes acciones de restauración ecológica (Figura 8) se pueden dividir en activas o pasivas:

- Restauración ecológica activa: consiste en una intervención directa del ser humano sobre la estructura y características de aquel ecosistema que se pretende restaurar, con el objetivo de garantizar la existencia del ecosistema.

- Restauración ecológica pasiva: consiste en eliminar o minimizar aquellas perturbaciones que causan la degradación, dejando que el ecosistema recupere por sí mismo su estructura y funcionalidad.

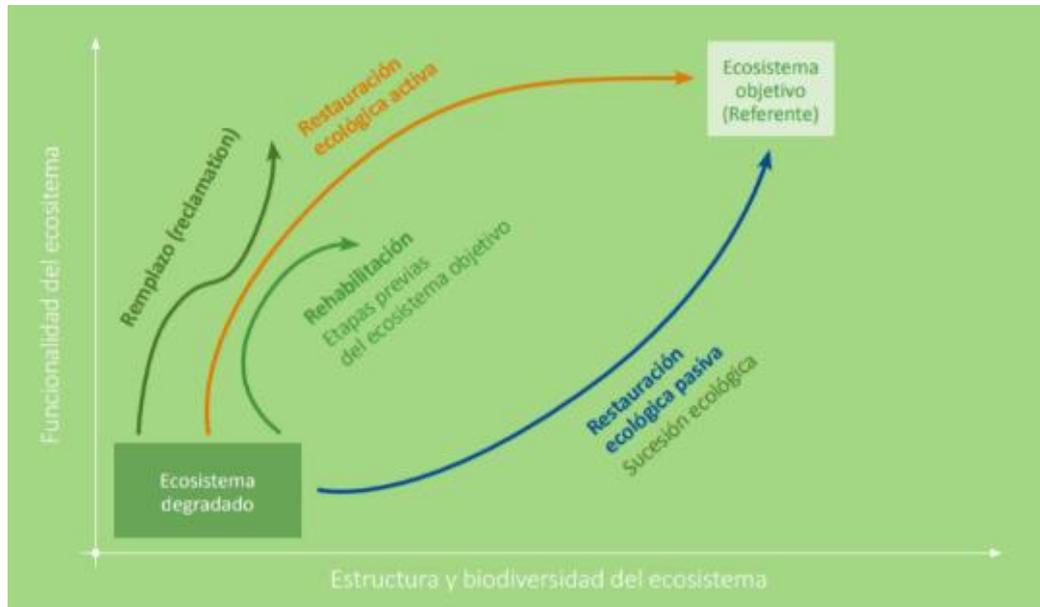


Figura 8. Diferentes trayectorias en el proceso de restauración ecológica. Recuperado de https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf

La elección entre la restauración ecológica pasiva o activa dependerá del estado de degradación en que se encuentre el ecosistema, de manera que la restauración pasiva siempre es preferible a la activa, utilizada solo cuando el grado de degradación del ecosistema no permite la auto-regeneración del ecosistema.

La restauración ecológica incluye dos conceptos:

- Reemplazo: la degradación del ecosistema hace prácticamente imposible su recuperación, por esto, la intervención se orienta a obtener un nuevo ecosistema. Esto suele ocurrir en lugares afectados por minería y actividades extractivas, que cambian completamente la geomorfología.
- Rehabilitación: consiste en recuperar la funcionalidad del ecosistema sin recobrar completamente su estructura, por ejemplo, con la introducción de especies que no existían antes de la perturbación. (Mola et al, 2018)

c) Riesgos y oportunidades

Las restauraciones ecológicas de los humedales presentan una serie de oportunidades de diferente carácter:

- Oportunidades de carácter ambiental
 - Aumento de la biodiversidad
 - Adaptación al cambio y favorecer la resiliencia de los ecosistemas
 - Conectividad entre ecosistemas y generación de estructura verde
 - Mejorar la gestión sostenible del territorio
 - Uso eficiente de recursos
 - Incremento del capital natural y los servicios ecosistémicos
- Oportunidades de carácter económico
 - Creación de empleo verde
 - Reducción de costes de mantenimiento y ejecución
 - Reducir los riesgos ambientales y, por tanto, sus costes
 - Oportunidades financieras
- Oportunidades de carácter social
 - Respuesta a la demanda de una economía sostenible
 - Valor añadido a las poblaciones locales
 - Aumento de la participación e implicación social
 - Mejora del paisaje
 - Reconocimiento de valores culturales e históricos

Sin embargo, la aplicación de técnicas de restauración ecológica también conlleva una serie de riesgos, como, por ejemplo:

- Riesgos en cuanto a los resultados: al aplicarse sobre ecosistemas, que son sistemas abiertos y complejos, pueden surgir complicaciones no previstas.
- Riesgos en cuanto a los plazos: los plazos establecidos al principio de la restauración muchas veces no son cumplidos por las complicaciones que pueden ir surgiendo.
- Incertidumbre económica: los gastos que estas técnicas acarrear son difíciles de estimar (Mola et al, 2018)

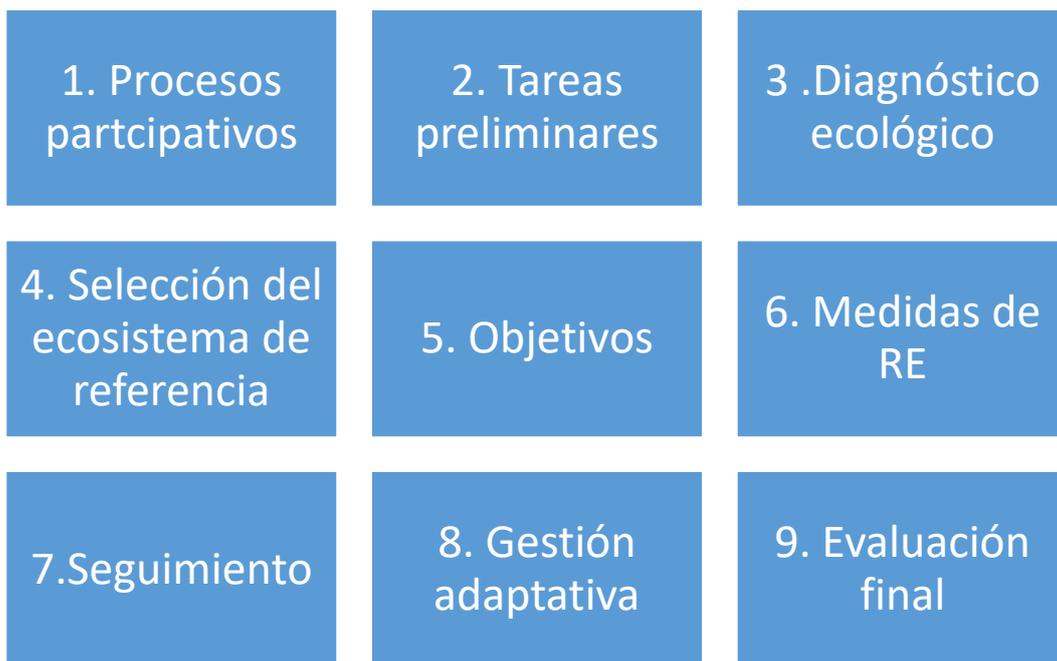
d) Como se lleva a cabo la restauración ecológica (Metodología)

Un ecosistema se considera restaurado desde el punto de vista ecológico cuando se cumplen las siguientes condiciones:

1. Presenta suficientes elementos bióticos y abióticos para conservar su desarrollo y sin acciones de mantenimiento continuado.

2. El ecosistema es capaz de autorregularse.
3. Demuestra resiliencia (capacidad de un ecosistema de resistir a perturbaciones) a estrés ambiental y otros acontecimientos.
4. Interacciona y se integra con otros ecosistemas, estableciéndose flujos bióticos, abióticos y culturales. (Society of Ecological Restoration, 2004)

La metodología para la restauración ecológica sigue una serie de pasos:



1. Procesos participativos: consiste en detectar las demandas, necesidades o expectativas de la población, así como de grupos de interés. De esta manera, se permite priorizar aquellas opciones que causen un mayor beneficio común.
2. Tareas preliminares: en esta fase, se define la base para la realización del análisis inicial, que indica si es posible la realización de la restauración ecológica. Para esto, hay que tener en cuenta dos factores:
 - Análisis del contexto territorial en el que se encuentra el ecosistema sobre el que se realiza la actuación (identificar el ecosistema, las interacciones presentes, fuentes de financiación del proyecto, restricciones legales y responsable legal de los terrenos)
 - Identificación de los factores de degradación, efectos que causan y delimitación espacial. (Mola et al, 2018)

3. Diagnóstico ecológico: en esta fase se definen los procesos ecológicos que tienen lugar en el ecosistema, así como la funcionalidad del ecosistema.

- Procesos ecológicos: son fundamentales para el ecosistema, ya que gracias a ellos se sostienen los servicios ecosistémicos presentes en un territorio. Algunos de los procesos ecológicos que se tienen en cuenta para la realización de restauraciones ecológicas son:
 - i. Procesos de colonización: llegada y establecimiento de nuevas especies a un territorio
 - ii. Procesos de polinización y dispersión
 - iii. Procesos erosivos
 - iv. Procesos hidrogeomorfológicos: permiten el equilibrio de los flujos de materia y energía
 - v. Procesos de reciclado de nutrientes: se produce un intercambio y transformación entre la materia orgánica e inorgánica. (McDonald et al, 2016) (Figura 9)

Procesos	Ejemplo para taludes de carretera		Grado de degradación de cada proceso
	Causa/s de la degradación	Efecto/s de la degradación	
Colonización	Baja calidad de hábitat, baja conectividad con el entorno o bajo nivel de conservación del mismo	Baja diversidad de especies procedentes de entornos próximos	5. Muy alto 4. Alto 3. Medio 2. Bajo 1. Muy bajo 0. Nulo
Polinización y dispersión	Hábitat no apropiado para animales dispersores	Ausencia de especies dispersadas por animales	
Erosivos	Elvada pediente, régimen de precipitaciones irregular	Acumulación de sustrato/antroposuelo en cunetas	
Hidrogeomorfológicos	Perfil geomorfológico inadecuado	Ausencia de red de drenaje	
Reciclado de nutrientes	Condicionantes microclimáticos (escasez de agua), condicionantes bióticos (comunidad edáfica no funcional)	Acumulación excesiva de hojarasca, ausencia o deficiencia de organismos edáficos (como trituradores)	

Figura 9. Diagnóstico ecológico del ámbito de intervención. Ejemplo para taludes de carretera. Recuperado de: https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf

- Funcionalidad: esta viene determinada por la capacidad de desarrollar funciones de regulación de ciclos, producción de recursos y suministro de hábitat. (Hobbs y Harris, 2001).
- Bienes y servicios ecosistémicos (Figura 10): los servicios ecosistémicos son contribuciones de los ecosistemas, de carácter directo o indirecto, al

bienestar humano. Gracias a esto, se permite una mejor delimitación del área de influencia del proyecto. (Fundación Global Nature, 2016)



Figura 10. Bienes y servicios ecosistémicos. recuperado de: https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf

4. Selección del ecosistema de referencia (Figura 11): se conoce como ecosistema de referencia a aquel ecosistema real o aproximación conceptual que sienta las bases para planificar el proyecto de restauración, sus objetivos, así como la evaluación de estos. (Gann y Lamb, 2006)

<p>Mismo lugar</p> <p>Mismo tiempo</p> <p><i>El ecosistema contiene zonas con condiciones intactas que le permiten ser su propio referente (autoreferente).</i></p>	<p>Mismo tiempo</p> <p>Distinto lugar</p> <p><i>Una proporción del ecosistema permanece intacta por lo que sirve de referencia para otra que necesita restauración.</i></p>
<p><i>Sólo existe información (fotografías, documentos, etc.) que caracteriza al ecosistema previo al declive.</i></p> <p>Mismo lugar</p> <p>Distinto tiempo</p>	<p><i>No existe información de las condiciones previas a la perturbación del ecosistema, por lo que se selecciona un referente con condiciones físicas similares y cercano geográficamente.</i></p> <p>Distinto lugar</p> <p>Distinto tiempo</p>

Figura 11. Ecosistemas de referencia. Fuente: https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf

En multitud de ocasiones, determinar la trayectoria histórica de un ecosistema muy degradado puede llegar a ser una tarea complicada y en muchas otras

ocasiones no es posible recrear las condiciones del ecosistema inicial. (Balaguer et al, 2014)

Para elegir el ecosistema de referencia se siguen una serie de pasos:

- Identificación y selección de elementos ecológicos y culturales
- Diseño de la trayectoria deseada para el futuro
- Presentación del modelo a los agentes implicados (Quarries Alive Comité, 2018)

5. Objetivos. Medidas y acciones del proyecto de restauración ecológica

Para conseguir que el ecosistema degradado inicie el cambio hacia el ecosistema de referencia es necesario establecer una serie de objetivos, diseñar las medidas y acciones que conduzcan a su consecución, así como determinar los indicadores que permitan la verificación del cumplimiento de los objetivos. (Mola et al 2018) También es necesario el planteamiento de una serie de alternativas, ya que es posible que alguno de los objetivos no pueda ser cumplido. Para ello se elabora un árbol de problemas (Figura 12) que incluya las causas y efectos de la degradación. Tras esto se elabora un árbol de soluciones, que incluye las metas a alcanzar. (Hernández, 2014) (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2003).

Para el estudio de alternativas también se pueden utilizar análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) (Mola et al, 2018), análisis de escenarios futuros (Cely, 1999) o marcos DPSIR (Drivers, Presures, State, Impact, Responses) (Agencia Europea del Medio Ambiente).

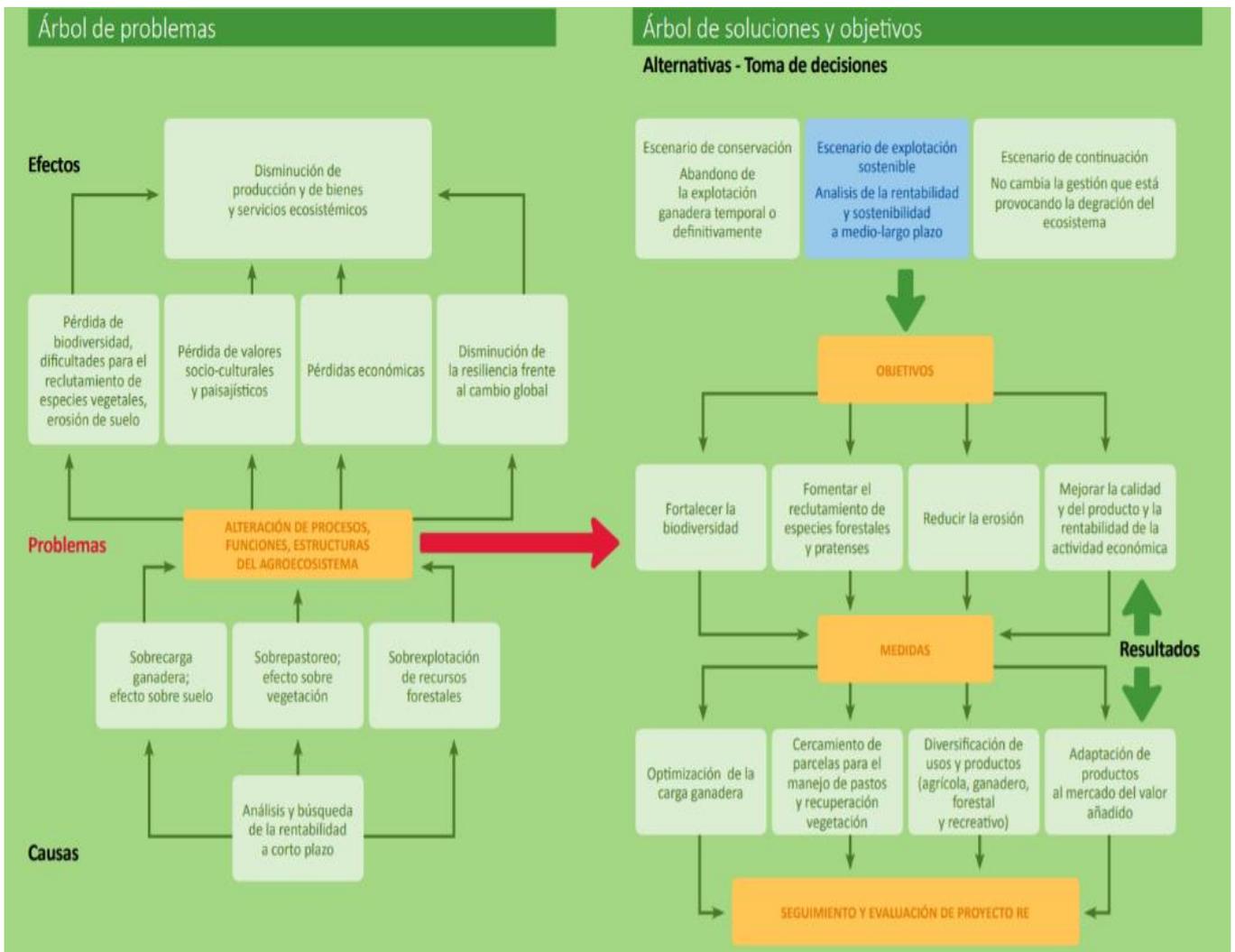


Figura 12 Árbol de problemas. Imagen recuperada de: https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf

6. Ejecución de las medidas de restauración ecológica

El correcto desarrollo de esta etapa dependerá del grado de detalle con que se hayan diseñado las medidas, la correcta planificación de los trabajos y la adecuada formación del personal implicado.

7. Seguimiento

El seguimiento se realiza desde el comienzo de la restauración ecológica. Durante la fase de ejecución es necesaria la capacidad de intervención en el caso de ocurrir situaciones no deseadas y, una vez finalizada, es fundamental el seguimiento, evaluación y difusión de los resultados logrados. Para medir el avance conseguido es necesario establecer una serie de indicadores que brinden información en todos los procesos de la restauración ecológica.

El periodo para observa mejoras en el ecosistema suele ser superior a tres años. (Mola et al, 2018)

8. Gestión adaptativa

La predicción exacta de los resultados en una restauración ecológica es muy difícil de realizar, debido a la gran cantidad de interacciones que se dan en estos sistemas. Por lo tanto, su gestión debe ser lo más flexible posible, adaptándose a los problemas o impedimentos que puedan surgir mientras se realiza la restauración. (Williams et al, 2009)

9. Evaluación final: para evaluar si los objetivos han sido cumplidos, se proponen nueve puntos basados en los atributos de los ecosistemas:

- Contener una asociación de especies que aporte una estructura de comunidad adecuada, acorde al sistema de referencia
- Contener el máximo número posible de especies autóctonas
- Están representados todos los grupos funcionales de un ecosistema, o existe la posibilidad de colonización.
- Entorno físico capaz de albergar poblaciones reproductoras de las especies necesarias para el proceso de restauración
- Ser un ecosistema funcional
- Estar integrado en una matriz ecológica más amplia, con la que interacciona y mantiene intercambios.
- Poseer la suficiente resiliencia para sufrir diferentes episodios periódicos de estrés.
- Ser autosostenible y ser capaz de autoorganizarse
- Las amenazas a la integridad del ecosistema han desaparecido o han quedado minimizadas. (SER, 2002)

Para determinar el éxito de la restauración ecológica, se tendrán en cuenta los objetivos establecidos previamente. Para esto, la SER (Sociedad para la Restauración Ecológica) propone un sistema de evaluación (Figura 13) para valorar la recuperación de un ecosistema. Está basado en un gradiente acumulativo de estrellas (de 1 a 5). (McDonald et al, 2016)

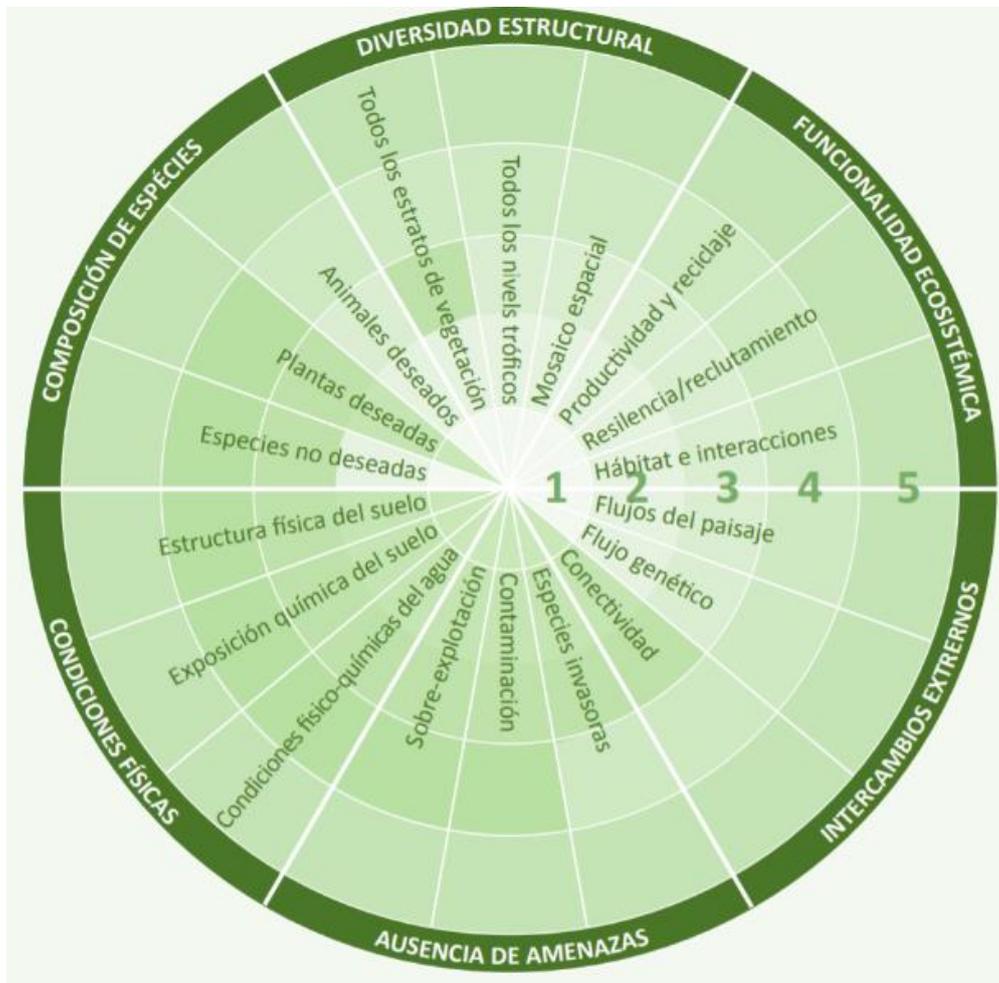


Figura 13 "Rueda de recuperación de la SER" Imagen recuperada de https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/ser_publications/SER_Standards_English.pdf

7.8 Restauración ecológica de humedales

Como ya hemos comentado, los humedales son unos ecosistemas con unas características especiales y singulares, por lo que el proceso de restauración ecológica en estos lugares se realiza siguiendo una serie de criterios específicos.

Para la protección de estos lugares, la Unión Europea redactó la Directiva Marco del Agua (Directiva Europea 2000/60/EC), con el objetivo de establecer un marco comunitario para la protección de las aguas continentales, de transición, costeras y subterráneas para prevenir su deterioro, promover un uso sostenible, así como prevenir el efecto de las inclemencias meteorológicas.

De esta manera, en la mencionada directiva, se proponen una serie de indicadores para poder valorar el estado ecológico de las aguas:

- Indicadores físico-químicos: temperatura, pH, conductividad, nutrientes, oxigenación, transparencia y contaminantes.

- Indicadores biológicos: fitoplacton, flora acuática, flora bentónica de invertebrados y fauna ictiológica.
- Indicadores hidrogeomorfológicos: continuidad del río, régimen hidrológico y condiciones morfológicas.

Para determinar el estado ecológico, la unidad espacial a tener en cuenta será la Cuenca Hidrográfica. La unidad de gestión será la Demarcación Hidrográfica, que incluye las aguas continentales superficiales, las subterráneas y las aguas costeras influidas por las aguas continentales. Es necesario establecer unas condiciones de referencia en cada cuenca, para poder comparar los datos con otras cuencas de características similares (Barnes, 1999)

De esta manera, el Plan Andaluz de Humedales establece unos criterios básicos para la gestión ecológica de los humedales:

- Hidrología, como aspecto fundamental de la gestión de los humedales
- Modelo de gestión condicionado por el dinamismo
- Necesidad de conservar el régimen de perturbaciones naturales
- Conservación del modelo y las formaciones superficiales
- Reconocimiento del papel de la biodiversidad
- Gestión de los humedales relacionada con la de sus cuencas hidrográficas, así como acuíferos asociados
- La restauración de los humedales tiene como objetivo la recuperación de la integridad ecológica
- La gestión ha de realizarse mediante diferentes escalas espacio-temporales (Montes y Lomas 2003)

7.9 Restauración de la Laguna de la Nava

Se trata de una laguna esteparia con código O RAMSAR (laguna permanente de agua dulce con una superficie mayor a 8 hectáreas y localizada en la provincia de Palencia, Castilla y León.

Este humedal (Figura 15, 16) ha sido varias veces desecado con la intención de implantar tierras agrícolas. Las primeras acciones de desecación datan de la época de los Reyes Católicos y la última fue realizada en el año 1961. Hay que tener en cuenta que no toda

la superficie del humedal se desecó para tierras de cultivo, ya que cerca de 500 hectáreas han permanecido como pastizales, inundados regularmente para favorecer el crecimiento de nuevos pastos con los que alimentar al ganado ovino.

La primera intervención fue realizada en 1990, mediante una restauración de 60 hectáreas, en las que se quitaron los desagües, acequias y canales existentes.

Los principales objetivos de la restauración de este humedal fueron:

- Recuperación de 150 hectáreas de laguna y 150 hectáreas de terreno inundadas temporalmente, utilizadas por los ganaderos de la zona.
- Recuperar en la medida de lo posible el régimen hídrico natural
- Potenciar el regreso de aves y la regeneración de la vegetación acuática
- Recuperar e incrementar la superficie de humedales asociados al Canal de Castilla
- Mejorar y favorecer el hábitat de especies de aves que se incluyen en la Directiva de Conservación de Aves Silvestres (Directiva 79/409/CEE)
- Aumentar la diversidad estructural del paisaje y mejorar la calidad paisajística
- Reducir la presión que ejercen las especies exóticas invasoras
- Ampliar la información sobre las lagunas
- Difundir los valores naturales de los humedales de Castilla y León.

Para su recuperación, se utilizaron diversas técnicas como, por ejemplo:

- Reforestación y reposición de la flora en el perímetro de las lagunas del Canal de Castilla
- Gestión de la vegetación presente en las lagunas del Canal de Castilla
- Trabajos de vigilancia e información a los visitantes
- Elaboración de material divulgativo sobre el proyecto
- Retirada de escombros presentes en los vasos de tres lagunas diferentes
- Inventario y control de especies exóticas invasoras

Para realizar el seguimiento de las medidas de restauración, se realizó la observación mediante satélite la población de aguiluchos laguneros (*Circus aeruginosus*) (Figura 14) y de sus marcas alares. También se llevó a cabo la cartografía de hábitats presentes en las lagunas a restaurar, se realizaron análisis de aguas en 38 lagunas y se realizó un censo de parejas de aves paseriformes palustres en las lagunas del Canal de Castilla.



Figura 14 Aguilucho lagunero. Fuente SEO Bird Llife. Disponible en <https://www.seo.org/ave/aguilucho-lagunero-occidental/>

Con esta intervención (Figura 17), se recuperaron 300 hectáreas y se generaron recursos económicos de carácter directo (infraestructuras de uso público, técnicos de centros de interpretación, actuaciones de mejora del medio...) e indirecto, asociados estos últimos con el turismo. (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017)



Figura 15. Laguna de la Nava. Imagen recuperada de <https://carricerincejudo.es/ejecucion-de-obras-de-restauracion-hidrologica-de-la-nava-de-pedraza/>



Figura 16. Laguna de la Nava. Imagen recuperada de <https://carricerincejudo.es/ejecucion-de-obras-de-restauracion-hidrologica-de-la-nava-de-pedraza/>



Figura 17. Trabajos de restauración en la Laguna de la Nava. Imagen recuperada de <https://carricerincejudo.es/ejecucion-de-obras-de-restauracion-hidrologica-de-la-nava-de-pedraza/>

8. Actividades de Enseñanza-Aprendizaje

Con estas actividades se pretende conocer el punto de partida de los diferentes alumnos del grupo, para así adecuar la clase a aquellos conceptos erróneos o difíciles de entender. Estas actividades son muy importantes para poder detectar si algún alumno presenta algún error conceptual, ya que pueden presentar ideas equivocadas, adquiridas anteriormente.

8.1 Actividad 1: Ideas previas

Introducción

Conocer las ideas previas que poseen los alumnos, así como aquellos errores conceptuales que puedan tener, es de gran importancia para un docente, ya que, formar el conocimiento a través de estas es más sencillo, integrándose los conocimientos de manera significativa. Para conocerlas, se propone la siguiente actividad, con una duración de 15 minutos durante la primera sesión.

Desarrollo de la actividad

Al comienzo de la unidad teórica el profesor lanzará una serie de preguntas a todo el grupo, de manera que todos los alumnos escuchen la pregunta y la respuesta. Se respetará el turno de palabra, mediante el acto de levantar la mano para responder. La respuesta se la dará un único alumno, para prevenir situaciones caóticas dentro del aula, pero los alumnos podrán debatir entre ellos la respuesta, de esta manera el profesor podrá comprender las ideas previas que presentan los alumnos.

La respuesta de los alumnos no será corregida al momento, si no que será apuntada por ellos para ser corregida (en caso de ser necesario) cuando el concepto o contenido sea explicado en clase y, de esta manera, se darán cuenta del error conceptual que han podido cometer.

Preguntas para conocer las ideas previas:

¿Qué es un ecosistema? ¿Qué elementos presenta?

¿Qué es un humedal?

¿Qué recursos proporcionan los humedales?

¿Qué entiendes por “restauración ecológica”?

8.2 Actividad 2: Construcción de un ecosistema

Introducción

Los ecosistemas están formados por la comunidad de seres vivos y el medio natural en el que viven. De esta manera, se pretende que los alumnos comprendan que los ecosistemas no tienen un carácter estático, sino que se encuentran en constante cambio. Esta práctica se llevará a cabo en la tercera sesión, con una duración de 50 minutos.

Con la práctica crearán un ecosistema desde cero (Figura 18) y podrán comprobar de primera mano la evolución que en este se da, mediante la observación de las diferentes comunidades o individuos que aparezcan con el paso del tiempo. También comprenderán de manera más simple como obtienen la materia los seres vivos y como se realiza el intercambio de materia mediante las redes tróficas.

La práctica se desarrollará en el laboratorio del centro, con el grupo habitual y los alumnos divididos en parejas. Cada pareja creará su propio ecosistema, de manera que se dispongan de varios ecosistemas diferentes para poder estudiar y comparar su evolución.

Objetivos

- Conocer los elementos que conforman un ecosistema
- Conocer las relaciones que se establecen dentro de un ecosistema (relaciones tróficas, ciclos de materia, comportamiento de los seres vivos...)

Desarrollo de la actividad:

- Se añade aproximadamente un centímetro y medio de grava en el frasco, para que el agua pueda ser drenada.
- Aproximadamente dos centímetros de tierra (no muy húmeda)
- Introducir especies de plantas pequeñas, sin abono. El frasco se deja abierto unos días y se riega (cuidado al regar demasiado). Se ha de evitar que la luz solar incida directamente, ya que la humedad condensará en las paredes, por lo que la fotosíntesis disminuirá.
- Añadir algún insecto vivo (moscas, lombrices, hormigas...). Se ha de intentar mantener un equilibrio entre tierra, animales y plantas. Se observará si los insectos se alimentan de las plantas.

- Medición de la temperatura de manera diaria a la misma hora. Observación del estado de plantas e insectos.

Tras realizar la actividad, se proponen una serie de cuestiones que los alumnos deberán responder de manera individual para ser evaluados

- ¿Qué redes tróficas podrías establecer en el ecosistema que has creado?
- ¿Qué pasaría si se expone a la luz solar directamente?
- ¿Cómo es posible que, si el bote está cerrado, los seres vivos no se mueren por falta de oxígeno?
- Indica los elementos bióticos y abióticos del ecosistema
- ¿Cómo varía el número de organismos? ¿Por qué?



Figura 18. Ecosistema fabricado. imagen recuperada de https://semanadelaciencia.fundaciondescubre.es/files/2013/06/75_experimentos_en_aula.pdf

Tras realizar esta actividad, los alumnos deberán realizar un informe científico (Anexo I) de manera individual, con los datos y conclusiones obtenidas en el experimento. Este informe será evaluado y será parte del proceso de evaluación de cada alumno

8.3 Actividad 3: Feria de Humedales

Justificación

En esta intervención los alumnos realizarán un proyecto por grupos que más tarde expondrán a sus compañeros. Se realizará en la quinta sesión, con una duración de 50 minutos., De esta manera, se pretenden desarrollar las siguientes competencias clave de la LOMCE:

- Competencia digital: búsqueda de información mediante recursos web
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: El proyecto realizado se realizará siguiendo el método científico
- Competencias sociales y cívicas: los alumnos de cada grupo deberán organizarse para realizar la actividad
- Conciencia y expresiones culturales: los educandos conocerán diferentes humedales presentes en España y conocerán los beneficios que estos aportan
- Aprender a aprender: los alumnos dispondrán de la información, ya que el profesor les aportará las fuentes de información. Sin embargo, ellos serán quienes seleccionen la información que deben incluir.

Desarrollo

La actividad consiste en la realización de un proyecto en grupos de carácter heterogéneo, atendiendo a las distintas capacidades de cada alumno, intentando que la diferencia entre los grupos sea lo mínima posible. Estos grupos serán de cuatro alumnos por grupo, con un total de cinco o seis grupos en la clase.

El proyecto será sobre un humedal presente en España, que podrá ser elegido, si algún grupo desea realizarlo sobre uno en concreto, o adjudicado en el caso de que los grupos no decidan humedal.

La búsqueda de información será guiada, ya que el alumno aportará las fuentes de información (en la web) que los educandos deben utilizar, para asegurar la veracidad de la información que los grupos utilizarán para la realización del proyecto.

Los grupos presentarán su proyecto el día de la feria mediante un poster en el que se indiquen las principales características del humedal sobre el que han trabajado. Cada grupo dispondrá de diez minutos para exponer el proyecto a todos sus compañeros, así como resolver dudas que puedan surgir.

8.4 Actividad 4: Identificación de aves

Introducción

La Laguna de la Nava es un lugar idóneo para visualizar diferentes aves, ya que en ella se concentran grandes cantidades de especies migratorias. De esta manera, los educandos podrán observar los diferentes grupos de aves, así como las adaptaciones que poseen para este medio, caracterizado por la presencia de agua.

Desarrollo de la actividad

La primera parte de esta actividad tendrá desarrollo durante los últimos 20 minutos de la segunda sesión, donde se le presentará a los alumnos diferentes aves características de la Laguna de la Nava, de manera que puedan observar conocer su descripción y su canto. Para reproducir el sonido de cada ave se utilizará la página web <https://www.seo.org/>

La segunda parte de la actividad tiene lugar durante la salida de campo. En el recorrido que se realizará por la Laguna de la Nava existe un mirador de aves, donde se podrá encontrar información sobre algunas de las más representativas que encontramos en este lugar. Para la identificación estas, los alumnos podrán utilizar la aplicación BirdNet, disponible en la appstore de android. Esta aplicación graba el graznido de un ave e indica la especie a la que pertenece. También es recomendable el uso de prismáticos, que los alumnos podrán traer de sus respectivas casas.

Los alumnos deberán incluir en el informe de campo aquellas aves que lograron identificar, incluyendo el nombre común, científico y familia a la que pertenecen.

8.5 Actividad 5: Salida de campo: Laguna de la Nava

Justificación

La salida de capo se realizará al humedal artificial de la Laguna de la Nava (Palencia), debido a la proximidad entre el centro educativo escogido y este lugar. Tendrá lugar en la sexta sesión de la unidad, con una duración aproximada de 5 horas y 30 minutos,

Con la salida de campo se pretende que los alumnos vean de primera mano lo que es un humedal y sus componentes, para que los conocimientos queden contextualizados y todo lo aprendido en la unidad didáctica pueda ser puesto en práctica durante esta salida. También se pretende que los alumnos adquieran una actitud mucho más responsable hacia los diferentes ecosistemas, ya que conocen los diferentes recursos que proporciona al ser humano y la importancia ecológica que estos lugares poseen para que, de esta manera, protejan estos lugares en la medida que esté en su mano y sean capaces de apreciar el valor de los diferentes medios naturales que les rodean.

La Laguna de la Nava se encuentra a escasos 20 kilómetros de la capital palentina, por lo que los alumnos tendrían una posibilidad muy real de volver a este lugar con otras personas, siendo capaz de generar en esas personas el respeto y valoración del medio ambiente.

Desarrollo de la actividad

La salida consiste en una visita guiada por la zona de la Laguna de la Nava, donde los educandos podrán apreciar los componente bióticos y abióticos presentes en estos lugares, así como sus principales características.

Se encuentra localizada entre las localidades de Mazariegos y Fuentes de Nava, justo antes de la segunda, donde veremos el aparcamiento de la laguna.

Para comenzar, se visitará la Casa del Parque (Figura 19) de la Laguna, donde se explicará la historia de este humedal, así como la importancia de su ecosistema. Después se comenzará una ruta para ver el lugar. Durante esta ruta, se llegará al observatorio de aves, donde tendrá lugar la actividad de identificación de aves.

Objetivos

- Conocer los componentes bióticos y abióticos de un humedal
- Observar y conocer algunas de las aves presentes en este ecosistema
- Comprender la historia y evolución de la Laguna de la Nava
- Conocer los recursos que aporta un humedal

- Entender la importancia del patrimonio natural de Castilla y León

Temporalización

Hora	Actividad
8.25	Salida desde el centro
9:15	Llegada a la laguna
9:20	Visita a la Casa del Parque
11:00	Almuerzo
11:20	Itinerario por el humedal
12:50	Reconocimiento de aves
13:50	Vuelta al centro



Figura 19 Casa de parque. Imagen recuperada de <https://patrimonionatural.org/casas-del-parque/casas-del-parque/casa-del-parque-de-la-nava-y-campos-de-palencia>

9. Materiales y recursos utilizados

Los recursos necesarios para impartir esta unidad didáctica, así como aquellos que deben disponer los alumnos son los siguientes:

- Pizarra y tiza
- Proyector
- Ordenador con conexión a internet
- Bibliografía

Salida de campo

- Smartphone
- Prismáticos
- Informe de campo
- Autobús y autorizaciones

Actividad práctica

- Grava, tierra, rocas y agua
- Embudo
- Termómetro
- Plantas que no den flores ni presenten insectos
- Frasco grande y transparente

10. Temporalización

Sesión	Tiempo	Contenidos
1	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad 1: ideas previas: 15 minutos • Definición humedal: 10 minutos • Características de los humedales: 10 minutos • Tipos de humedales: 10 minutos • Humedales en España: 5 minutos
2	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Causas de la degradación de los humedales: 15 minutos • La restauración ecológica • Tipos de restauración ecológica: 15 minutos • Actividad identificación de aves: 20 minutos
3	50 minutos	Actividad práctica: construcción de un ecosistema
4	50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos y oportunidades de la restauración ecológica: 10 minutos • Como se lleva a cabo la restauración ecológica: 15 minutos • Restauración ecológica de humedales: 10 minutos • Restauración de la Laguna de la Nava: 10 minutos • Organización de la excursión: 5 minutos
Sesión 5	50 minutos	Feria de humedales
Sesión 6	5 h y 30 minutos	Visita a la Laguna de la Nava
Sesión 7	50 minutos	Evaluación

11. Instrumentos de evaluación y calificación

La evaluación de la unidad didáctica será de carácter formativo, ya que se realizará durante todo el tiempo en que transcurre esta, comprobando si los objetivos están siendo alcanzados o no. Para esto, se analizarán los proyectos realizados por los alumnos, aquellas actividades elaboradas en clase, o la actitud de los educandos.

También se realizará una evaluación inicial que indique el punto de partida en el que se encuentran los miembros de la clase. De esta manera, se pretenden detectar aquellos conceptos erróneos que los alumnos pudieran tener. Para la realización de esta evaluación se utilizará principalmente la Actividad 1: Identificación de ideas previas.

La evaluación también tiene un carácter sumativo, ya que, al finalizar la unidad, se realizará una prueba para evaluar los conceptos adquiridos por los alumnos, de manera individual. De esta manera, se podrá valorar si los alumnos han alcanzado los objetivos de aprendizaje propuestos para la unidad didáctica.

Procedimientos de evaluación utilizados

- Prueba escrita (Anexo VI): el resultado de esta prueba será valorado de manera objetiva y con carácter individual
- Proyecto y presentación (Anexo V)
- Informe científico (Anexo I, Anexo V)
- Actitud y participación: la actitud presentada por los alumnos durante la realización de cualquiera de las actividades de la unidad, su implicación en la misma y el comportamiento de cada alumno dentro del grupo serán considerados para la evaluación de la unidad. (Anexo V)

Criterios de calificación

Prueba escrita	50%
Proyecto y presentación	30%
Informe científico	10%
Actitud y participación	10%

12. Metodología

El aprendizaje activo por parte de los alumnos consiste en que el propio estudiante sea el eje central de la enseñanza, manteniendo el profesor un rol de acompañante en dicho proceso. Se trata de los pilares de la metodología propuesta ya que, de esta forma, se fomenta el aprendizaje significativo, que permite retener mayor cantidad de contenidos que con el tradicional, ya que los alumnos estructuran de una mejor manera los conocimientos al interrelacionarlos con situaciones que ocurren en el día a día.

Otro de los pilares es el aprendizaje colaborativo entre alumnos, que se trata de una técnica didáctica que promueve la instrucción de los educandos mediante el trabajo en grupos pequeños, de manera que cada miembro es responsable tanto de su aprendizaje como de ayudar a sus compañeros, en una atmósfera de igualdad. De esta manera, se motiva y alienta no solo a los educandos más aventajados, sino también a aquellos que se encuentran un poco más atrasados. Con ello, mejorará el clima dentro del aula y se fomentará la inclusión de todos los alumnos, independientemente de su etnia, sexo, condición física, religión, orientación sexual... Este tipo de aprendizaje se llevará a cabo gracias a la realización de un trabajo en grupo, que deberán exponer delante de sus compañeros.

Con la presente unidad didáctica y las actividades asociadas, se pretende aumentar la motivación del alumnado, así como el interés por el medio ambiente, lo cual promueve la realización de acciones que protejan el medio natural.

La unidad se encuentra contextualizada en el entorno cercano al centro, de manera que los alumnos puedan establecer relaciones entre los contenidos de la unidad y el mundo que les rodea.

13. Medidas de atención a la diversidad

Actualmente, la Ley Educativa promueve que las consecuciones de los objetivos comunes puedan ser adaptados a las diferentes características y situaciones de los alumnos, promovándose un sistema de carácter flexible.

Se trata de un principio fundamental que rige la enseñanza, para proporcionar a todos los estudiantes una educación que se adecúe a sus características y necesidades, abarcando todas las etapas educativas, siendo la única manera de garantizar el desarrollo de todos los alumnos, favoreciéndose la equidad y la cohesión social.

Para poder aplicar las medidas de atención a la diversidad correctas es necesario que el docente conozca las particularidades de cada alumno, para poder adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje y capacidades de cada educando.

Para la práctica de laboratorio, se entregaría las instrucciones del proyecto, con indicaciones más detalladas, así como el apoyo del docente para aquellos alumnos que presenten alguna dificultad de aprendizaje. En el caso de la salida de campo, estos alumnos recibirán previamente parte de la nueva información que recibirán durante la misma.

Los alumnos con altas capacidades recibirán una mayor responsabilidad en los trabajos de grupo, ya que actuarán como coordinadores de estos. Además, estos alumnos realizarán búsquedas más específicas sobre conceptos relacionados con la unidad

En el caso de que algún alumno presente movilidad reducida, no tendrá ningún problema para realizar la salida de campo, ya que el lugar se encuentra completamente adaptado para personas con este tipo de problemas, pudiendo realizar la ruta por el humedal junto al resto de sus compañeros.

14. Conclusiones

La unidad didáctica presentada utiliza diferentes estrategias metodológicas, como son las clases magistrales, la realización de actividades y prácticas o la salida de campo. De esta manera, se pretende fomentar el interés y motivación del alumno por la asignatura de Biología y Geología y con la ciencia, al romper la rutina habitual en la que los educandos se encuentran sumergidos en su día a día.

La protección y cuidado del medio ambiente cobra cada vez más importancia en nuestros días y, por tanto, la educación ambiental cada vez adquiere una mayor preminencia, por ello, con la unidad didáctica se pretende que los alumnos comprendan los efectos que las acciones del hombre causan en el medio ambiente y como estas consecuencias también nos afectan directamente, de manera que entiendan la interdependencia entre el ser humano y el medio natural.

Las actividades y prácticas propuestas favorecen la consecución de los objetivos específicos de la asignatura de Biología y Geología, pero también se presta importancia a otros de carácter más transversal, como pueden ser el trabajo en equipo, comprender la importancia del medio ambiente y su relación con el ser humano o la capacidad para elaborar un informe científico.

Para la realización y puesta en práctica de las actividades, el docente debe conocer las características generales del grupo de alumnos, pero también debe atender a las particulares individuales de cada uno de los educandos. De esta manera, las actividades podrán ser adaptadas, partiendo de las ideas previas que poseen e intentando eliminar aquellas ideas erróneas que puedan presentar para que los conocimientos sean adquiridos de una forma estructurada, permitiendo una mayor comprensión de los contenidos y aumentando el aprendizaje significativo.

Contextualizar los contenidos teóricos de la asignatura será de gran ayuda a la hora de que los alumnos comprendan e integren nuevos conocimientos, ya que establecen interrelaciones entre estos y las acciones de la vida cotidiana. Por ello se plantea realizar la salida de campo al humedal de la Laguna de la Nava, un lugar muy cercano a Palencia al que muchos de los educandos no han tenido oportunidad de visitar, aun residiendo a escasos kilómetros de este lugar,

15. Bibliografía

1. Agencia Europea de Medio Ambiente: marco DPSIR
2. Balaguer, L., Escudero, A., Martín-Duque, J. F., Mola, I. y Aronson, J. (2014). The historical reference in Restoration Ecology: re-defining a cornerstone concept. *Biological conservation*, 176, pp. 12-20.
3. BARNES, R.S.K. (1999). The conservation of brackish-water systems: priorities for the 21st century. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 9: 523-527.
4. Bernués, M. (1998): *Humedales españoles inscritos en la lista del Convenio de Ramsar*. Colección Técnica, Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, 386 pp. Madrid.
5. BOE-A-2004-5404
6. Bradshaw, A. D. (1987). Restoration: An acid test for ecology. En: W. R. Jordan III, M. E. Gilpin y J. D Aber (eds). *Restoration ecology: A synthetic approach to ecological*. Cambridge University Press. New York. Pp 23-29
7. Bucharova A., Durka W., Hölzel N., Kollmann J., Michalski S. y Bossdorf O. (2017). Are local plants the best for ecosystem restoration? It depends on how you analyze the data. *Ecology and Evolution*. 1-7.
8. Cely, A.V. (1999). Metodología de los Escenarios para Estudios Prospectivos. *Revista Ingeniería e Investigación*, 44, pp. 26-35.
9. Centro Regional Ramsar para la Capacitación e investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CHREO). (2010). Manual #1 del Curso de inducción sobre Humedales. Volumen 2. Participantes. Camargo B, Montañez R. Panamá. 78pp
10. Comín F. A., Sorando R., Darwiche-Criado N, García M. y Masip A. (2014). A protocol to prioritize wetland restoration and creation for water improvement in agricultural watersheds. *Ecological Engineering*. 66: 10-18
11. Costanza et al. (1997). "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature* 387, 253-260.
12. Davidson N., 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*. 65: 934-940.

13. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. DOCE L. 327, 22 de diciembre de 2000, pp 34-37
14. Durán J.J. y García de Domingo, A. (2009). Modelos Geológicos e hidrogeológicos de los humedales Ramsar andaluces. Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas, N° 28, *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid, pp. 67-80.
15. EEA, (2001). Sustainable water use in Europe- Part 3: Extreme hydrological events: floods and droughts. *Environmental Assessment report* N° 21. European Environment Agency. Copenhague, 2001. Pp 17-19
16. Fundación Global Nature (2016). La Jerarquía de Mitigación como buena práctica en la gestión empresarial de la Biodiversidad. Documento del Grupo de Trabajo de CONAMA 2016. 47 pp.
17. Gann, G.D. y Lamb, D. (2006). La restauración ecológica – un medio para conservar la biodiversidad y mantener los medios de vida. Society for Ecological Restoration (SER) International, Tucson, Arizona, EE.UU. y IUCN, Gland, Suiza. 6 pp
18. Hernández, L. (2014). Dehesas para el futuro. Recomendaciones de WWF para una gestión integral. Madrid, España: WWF. 48 pp.
19. Higgs, E., Falk, D. A., Guerrini, A. et al. (2014). The changing role of history in restoration ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(9), pp. 499-506
20. Hobbs, R. J. y Harris, J. A. (2001). Restoration ecology: repairing the earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration ecology* 9: 239-246
21. HOFFMANN, O. (2000). “La movilización identitaria y el recurso de la memoria (Nariño, Pacífico Colombiano)”. In C. Gnecco y M. Zambrano (eds.), *Memorias hegemónicas, memorias disidentes*. ICANH-Universidad del Cauca, pp. 97-120.
22. Hollis G. y Finlayson C. (1996). Ecological change in Mediterranean wetlands. In *Methodological guide to monitoring Mediterranean wetlands*, eds P Tomas-Vines, CM Finlayson, B Goldsmith, R Rufino & P Grillas, MedWet, Slimbridge, UK, pp 5–24.
23. Jordan III, W. R., M. E. Gilpin, AND J. D. Aber, eds. (1987). Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research. *Cambridge University Press*, New York.

24. Manual de la Convención de Ramsar, 6ª edición (2013): Guía a la Convención sobre los Humedales, 1971. Ramsar, Irán. Pp 61.
25. McDonald, T., Gann, G. D., Jonson, J. y Dixon, K. W. (2016). International standards for the practice of ecological restoration—including principles and key concepts. Washington D. C., Estados Unidos: Society for Ecological Restoration. 46 pp.
26. Meli P., Rey Benayas J. M., Balvanera P. y Martínez Ramos P. 2014. Restoration Enhances Wetland Biodiversity and Ecosystem Service Supply, but Results Are Context-Dependent: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 52(4).
27. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017: Recopilación e identificación de acciones de restauración ecológica en humedales españoles. Pp 79-80
28. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2003) Aspectos ambientales de la agricultura. En: El Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural. Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2316 pp.
29. Mola, I., Sopeña, A. y de Torre, R. (editores) (2018). Guía Práctica de Restauración Ecológica. Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 77 pp.
30. MONTES, C. y LOMAS, P. L. (2003) Dimensión científica del Plan Andaluz de Humedales. *Revista Medio Ambiente* N° 42. Pp 65-75
31. Moreno-Mateos D., Meli P., Vara-Rodríguez M. I. y Aronson J (2015). Ecosystem response to interventions: lessons from restored and created wetlands ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. 52: 1528-1537
32. Moreno-Mateos D., Power M. E., Comín A. F. y Yockteng R. (2012). Structural and Functional Loss in Restored Ecosystems. *PLoS Biology*: 10(1).
33. Nuttle T., Logan M. N., Parise D. J., Foltz D. A., Silvis J. M. y Haibach M. R. (2017). Restoration of macroinvertebrates, fish, and habitats in streams following mining subsidence: replicated analysis across 18 mitigation sites. *Restoration Ecology*. 25-5: 820-831.
34. Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
35. ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria

Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, la materia de Biología de 4º de la E.S.O

36. Parker, T.V. Y S.T. Pickett. (1997). Restoration as an ecosystem process: implications of the modern ecological paradigm. En: Urbanska, K.M., N.R. Wobb y P.J. Edwards. Restoratio Ecology and Sustainable development. *Cambridge University Press*. U.K.
37. Quarries Alive Organization Committee (2018). Quarries Alive 2018 –Enhancing Biodiversity and Ecosystems Services in Quarries – Challenges, Strategies and Practice. Book of Abstracts. Universidade de Évora.
38. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato
39. Secretaria de la Convención Ramsar (2006). Guía sobre la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 4ª edición
40. SER (2002). Society for Ecological Restoration Science & Policy Working Group. The SER Primer on Ecological Restoration. 9 pp
41. Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica
42. Sol Sánchez et al. (2002). Modelo para la restauración ecológica de áreas alteradas. Kuxulkab' Revista de Divulgación. Vol. VII, (14) pp 48-60. Meffe, G. K. Y C. R. Carroll. (eds.). (1994). Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
43. Williams, B.K., Szaro, R.C y Shapiro, C.D. (2009). Adaptive Management: The US Department of the Interior Technical Guide. Adaptive Management Working Group. Washington, D.C., Estados Unidos: U.S. Department of the Interior. 72 pp.

Recursos web

1. España | Ramsar. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2020, recuperado de <https://www.ramsar.org/es/humedal/espana>
2. La lista Ramsar española (MITECO). Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch_hum_ramsar_esp_lista.aspx

3. Mariano Rodríguez Alonso (2012): Ficha Informativa Ramsar Lagunas de Villafáfila. Consultado el día 10 de julio de 2018. Disponible en https://www.miteco.gob.es/images/es/10_FIR_villafafila_final_12_tcm30-203140.pdf

16. Anexos

16.1 Anexo I: Como realizar un informe científico

Los informes científicos dan a conocer los resultados de una investigación y, por tanto, debe de contar con unas características:

- **Objetividad:** Los resultados obtenidos deben ser los reflejados, haya salido bien el proceso o no.
- **Precisión:** El método utilizado debe quedar bien reflejado, de manera que se pueda repetir solo con leer el informe.

general, un informe científico consta de los siguientes apartados:

1. **Título o portada:** en este apartado se indica el título, autor/es y lugar y fecha de realización.
2. **Resumen.** Pequeño comentario sobre el informe, el método utilizado y los resultados obtenidos.
3. **Introducción.** Se incluye el motivo de la investigación, el contexto y las hipótesis que queremos demostrar.
4. **Material y métodos utilizados.** Los materiales utilizados para realizar el experimento, así como el diseño experimental del mismo se incluyen en esta parte.
5. **Resultados.** En este apartado se detallan los datos expresados de la manera más clara y concreta posible, mediante tablas de datos, representaciones gráficas o ecuaciones, los resultados obtenidos y el análisis desarrollado sobre ellos.
6. **Conclusiones.** Se indican las conclusiones que hemos obtenido mediante el experimento, se comparan con las hipótesis iniciales y, si es posible se enunciarán principios y leyes aplicables a diversas situaciones.
7. **Bibliografía y agradecimientos.** En esta parte se incluye las fuentes de información utilizadas.

16.2 Anexo II: Instrucciones Proyecto humedal

Para la realización del proyecto grupal sobre el humedal, deberá contener, al menos:

- Localización del humedal
- Tipo de humedal según RAMSAR
- Características del humedal
- La vegetación del humedal
- Descripción de dos especies de cada grupo de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces). En la descripción se incluirá:
 - Nombre científico y vulgar
 - Familia a la que pertenece
 - Pequeña descripción
 - Imagen o fotografía
- Acciones de restauración llevadas a cabo en el humedal
- Impacto del ser humano en el humedal
- El ser humano y el humedal

Bibliografía recomendada:

Bibliografía sobre el humedal: Para buscar la información relativa al humedal, se utilizará el siguiente buscador:

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/buscadorhumedales.aspx>

En el apartado “ficha” se incluyen datos sobre el mismo que deberán incluir en el proyecto.

Información sobre especies de vertebrados:

<https://www.seo.org/>

<http://www.vertebradosibericos.org/>

16.3 Anexo III: Identificación de aves (actividad de aula)

En esta actividad, que tendrá lugar en la sesión, con una duración de 20 minutos consiste en introducir a los alumnos algunas de las aves que posteriormente tendrán la oportunidad de ver en la excursión, incrementando la implicación de estos ya que aplicarán los conocimientos aprendidos en clase sobre cada ave e intentarán identificar las aves que observen durante la excursión.



Ilustración 6 Fotografía de Ánade rabudo. *Anas acuta*.
Imagen recuperada de.

Ánade rabudo (Ilustración 22):

Nombre científico: *Anas acuta*

Se trata de un pato de tamaño grande, con una cola larga y en forma de punta. Los machos poseen dos largas plumas en la cola.

Posee una longitud de 51-66 cm y una envergadura de 79-87 cm



Ilustración 7. Fotografía de garza imperial (*Ardea purpurea*).
Recuperada de
<https://www.terranostrum.es/ornitologia/laguna-de-la-nava>

Garza imperial (Ilustración 23)

Nombre científico: *Ardea purpurea*

Posee una coloración vinosa y púrpura, con una silueta esbelta. Como todas las garzas, sus patas poseen una larga longitud.

Posee una longitud de 70-90 cm y una envergadura de 110-145 cm



Ilustración 8 Fotografía de cigüeña negra (*Ciconia ciconia*).
Imagen recuperada de
<https://www.terranostrum.es/ornitologia/laguna-de-la-nava>

Cigüeña negra (ilustración 24)

Nombre científico: *Ciconia nigra*

Se trata de un ave zancuda, con tonos oscuros predominantes con irisaciones en cuello y cabeza.

Posee una longitud de 90-105 cm y una envergadura de 170-205 cm



Ilustración 25 Fotografía de milano real (*Milvus milvus*).
Recuperada de
<https://www.terranostrum.es/ornitologia/laguna-de-la-nava>

Milano real (Ilustración 25)

Nombre científico: *Milvus milvus*

Rapaz de tonalidades rojizas, rayados de color oscuro en las regiones ventrales y coberteras alares de color claro.

Posee una longitud de 60-66 cm y una envergadura de 154-170 cm

16.4 Anexo IV: Códigos RAMSAR

Clase	Tipo de agua	Tipo	Código	Humedal	
Humedales marino/costeros	Salina	Permanente	A	Aguas marinas someras permanentes	
			B	Lechos marinos submareales	
			C	Arrecifes de coral	
		Costas	D	Costas marinas rocosas	
			E	Costas de arena o guijarros	
	Salina o salobre	Intermareal	G	Intermareales de lodo, arena o sales	
			H	Marismas intermareales	
			I	Humedales arbolados intermareales	
		Laguna costera	J	Lagunas costeras saladas/salobres	
		Aguas estuarinas	F	Aguas estuarinas	
	Dulce	Laguna costera	K	Lagunas costeras de agua dulce	
	Salina salobre o dulce	Subterránea	Zk (a)	Sistemas kársticos y otros sistemas hidrológicos subterráneos	
	Humedales continentales	Dulce	Agua fluyendo permanente	L	Deltas fluviales de interior permanentes
				M	Ríos, arroyos o corrientes permanentes
Y				Manantiales de agua dulce, oasis.	
Agua fluyendo, estacional o intermitente			N	Ríos, arroyos, corrientes estacionales o intermitentes	
Lagos o charcas			O	Permanente >8 ha	
				Tp	Permanente <8 ha
P				Estacional o intermitente >8 ha	
Ts				Estacional/intermitente < 8 ha	
Pantanos sobre suelos inorgánicos			Tp	Permanente (dominados por hierba)	
			W	Permanente, estacional o intermitente	

				(dominados por arbustos)
			Xf	Permanente, estacional o intermitente (dominados por árboles)
			Ts	Estacional/intermitente (dominados por hierba)
		Pantanos sobre suelos de turba	U	Permanente (no forestado)
			Xp	Permanente (forestado)
		Pantanos sobre suelos inorgánicos o turba	Va	Pantanos sobre suelos inorgánicos o de turba/ gran altitud (alpino)
			Vt	Marismas en suelos inorgánicos o de turba/tundra
	Salinas, salobres o alcalinas	Lagos	Q	Permanente
			R	Estacional o intermitente
		Pantanos o charcas	Sp	Permanente
			Ss	Estacional/intermitente
	Dulces, salinas, salobres o alcalinas	Geotermales	Zg	Geotermales
		Subterráneas	Zk (b)	Subterráneas
Humedales artificiales			1	Estanque de acuicultura
			2	Estanques de granjas, pequeños tanques de almacenamiento con área <8 ha
			3	Tierras agrícolas
			4	Tierras agrícolas inundadas estacionalmente
			5	Sitios de explotación de sal
			6	Áreas de almacenamiento de agua/embalses
			7	Excavaciones
			8	Áreas de tratamiento de aguas residuales
			9	Canales, drenajes y zanjas
			Zk (c)	Karst y otros sistemas hídricos subterráneos hechos por el hombre

16.5 Anexo V: Rubricas de evaluación

Para evaluar si los alumnos han adquirido los objetivos propuestos, se utilizará la siguiente rúbrica:

Criterio	Sobresaliente (5)	Notable (4)	Aprobado (3)	Insuficiente (<3)
Participación	El alumno participa activamente en todas las actividades	El alumno participa activamente en la mayoría de actividades	El alumno suele participar activamente en las actividades	El alumno no participa de una manera activa y no presenta ningún interés
Responsabilidad con el trabajo asignado	El alumno se responsabiliza completamente de su tarea y sus actos	El alumno generalmente se responsabiliza de sus tareas	El alumno se responsabiliza pero necesita el apoyo del profesor	El alumno se desentiende de la actividad. Si participa es sobre todo para molestar
Calidad de las producciones	Los contenidos son correctos. Existe una lógica y un orden. Se indica la bibliografía utilizada	Los contenidos son correctos, pero el orden o estructura utilizados, la presentación o la bibliografía no son del todo correctas	Los contenidos no son completamente correctos	Los contenidos son completamente incorrectos.
Calidad de las exposiciones	La exposición se ajusta al tiempo, los contenidos son expuestos de manera clara y ordenada	La exposición no se ajusta al tiempo y los contenidos son expuestos de manera clara y ordenada	La exposición se ajusta al tiempo pero los contenidos no son expuestos con la claridad y el orden adecuados	La exposición no se ajusta al tiempo y los contenidos son expuestos sin ningún orden ni claridad
Apoya al resto de compañeros	El alumno siempre apoya al resto de compañeros. No hace falta ninguna indicación del profesor para que este lo haga	El alumno apoya a sus compañeros, pero el profesor tiene que indicarle en algunas ocasiones que debe hacerlo	El alumno apoya a sus compañeros de una manera intermitente y cuando se le indica hacerlo	El alumno es un impedimento para llevar a cabo la actividad

16.6 Anexo VI: Prueba escrita: Humedales y restauración ecológica

1. ¿Qué es un humedal? ¿Conoces 3 características de estos?
2. ¿Cuáles son las principales causas antrópicas de la degradación de los humedales?
¿Por qué?
3. ¿Qué es la restauración ecológica? ¿Qué tipos de restauración ecológica conoces?
4. ¿Qué ventajas e inconvenientes presenta la restauración ecológica?
5. Nombra 3 fases del proceso de restauración ecológica y explica una de ella
6. Nombra y describe las principales características de alguno de los humedales presentados por los compañeros durante la Feria de Humedales