

El cambio en nuestro medio. Unidad didáctica Itinerario por el entorno de Doñana

Colección Itinerarios de E. Ambiental por espacios naturales protegidos

El cambio en nuestro medio. Unidad didáctica
Itinerario por el Entorno de Doñana

Autor: Salvador Arjona Díaz

Depósito Legal: SE-209/2000

Fotografías: Salvador Arjona Díaz

Fotografías de páginas 76, 103, 111, 145 y 162, cedidas por Consejería de Medio Ambiente. Fotografías aéreas de Torre la Higuera y El Rocío de 1956 procedentes del denominado *vuelo americano de 1956*.

Imagen satélite de página 167 y 168 porción Mosaico -Landsat- TM 9 de julio de 1990

Propietario del Copyright Eurimage S.A.

Consejería de Medio Ambiente como elaboradora del mosaico.

Ilustraciones: Salvador Arjona Díaz

Ilustraciones de aves cedidas por "Guía de las aves más comunes del Parque Nacional de Doñana". © Salvador Arjona Díaz y Jaime Serveto Aguiló

Índice

Cuaderno del profesor

Aspectos curriculares generales

• Perfil de la obra	6
• El cambio como tema central	7
• Objetivos generales	7
• Trama conceptual abreviada	8
• Relación de capítulos/bloques de contenidos	8
• Objetivos y contenidos de las áreas implicadas	9
• Metodología. Interrogantes y aclaraciones para la puesta en práctica	10
• Un profesor/a de Tecnología, otro de C. Sociales, y otro de C. Naturales ¿Cómo lo hacemos?: Una propuesta interdisciplinar	13

Asesoramiento a cada capítulo o bloque de actividades (Objetivos, contenidos, comentarios y sugerencias...)

1 Cambios en la sociedad. Los hábitos de consumo	16
2 Cambios en la sociedad. Los hábitos de ocio	18
3 Los paisajes de Doñana. La Romería de El Rocío	19
4 Cambios en los núcleos turísticos	22
5 Cambios en la red de carreteras	23
6 Preparación del itinerario	25
Itinerario por el área de Doñana	27
7 Resultados del itinerario. Cambios en la aldea de El Rocío	43
8 Aumento en las explotaciones agrícolas	45
9 Cambios relacionados con el agua	48
10 Las nuevas tecnologías de cultivo	51
11 Variaciones en las redes tróficas naturales	53
12 Recapitulación: una visión de conjunto	55
Solución a los pasatiempos	57

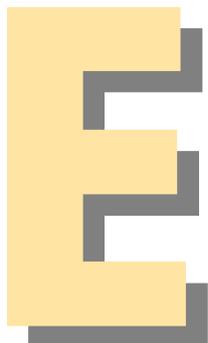
Cuaderno del alumno

• ¿Qué se pretende con este cuaderno?	60
• Actividades	
Actividades previas al itinerario	
1. Cambios en la sociedad. Los hábitos de consumo	61
2. Cambios en la sociedad. Los hábitos de ocio	66
3. Los paisajes de Doñana. La Romería de El Rocío	69
4. Cambios en los núcleos turísticos	75
5. Cambios en la red de carreteras	79
6. Preparación del itinerario	81
Itinerario por el área de Doñana	84
Actividades posteriores al itinerario	
7. Resultados del itinerario. Cambios en la aldea de El Rocío	100
8. Aumento en las explotaciones agrícolas	104
9. Cambios relacionados con el agua	109
10. Las nuevas tecnologías de cultivo	119
11. Variaciones en las redes tróficas naturales	124
12. Recapitulación: una visión de conjunto	131
 Pasatiempos doñaneros	134
 Informe o dossier sobre Doñana	
Formación geológica	138
Descripción de ecosistemas	139
Breve resumen histórico de Doñana	144
Los cambios recientes en el territorio	
Las repoblaciones	146
La nueva agricultura	147
El turismo de costa: Torre la Higuera y Matalascañas	149
La aldea y la romería de El Rocío	
La romería	151
La romería y el espacio natural protegido	153
Problemas ambientales de la zona	
Aguila imperial y tendidos eléctricos	156
Muertes de lince por atropellos	160
El accidente minero de Aznalcóllar	161
 Imagen de satélite de la comarca	163-164 (Reverso)
Mapa de carreteras interprovincial	165
 Mapa comarcal de red fluvial	167

Cuaderno del profesor

Aspectos curriculares generales

Perfil de la obra



Esta publicación se plantea como una unidad didáctica de Educación Ambiental para Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, que se apoya en el área de Doñana para trabajar múltiples aspectos de la relación hombre-medio. No es el conocimiento de Doñana su principal objetivo, sino más bien aprovechar sus magníficos y variados recursos educativos para desarrollar una unidad didáctica de educación ambiental.

La programación incluye una serie de actividades entre las que se encuentra la visita a la zona con un itinerario de una jornada, siendo por tanto especialmente adecuada esta unidad didáctica para centros de Educación Secundaria de las provincias de Huelva y Sevilla. Tal como se podrá observar, no es el itinerario en sí necesariamente el apartado de mayor peso, dada la importancia que se ha prestado a las actividades previas y posteriores al mismo.

Abordar la relación de la sociedad con su medio en el marco de Doñana o en cualquier otro lugar, tan solo es coherente si es interdisciplinar. Con la presente obra se quiere llamar la atención acerca de las grandes posibilidades que la Educación Ambiental tiene para el profesorado de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, y Tecnología, además de otras áreas. De acuerdo a lo anterior, no se trata de una publicación orientada especialmente a los departamentos de Ciencias Naturales, sino a un equipo de profesores compuesto de CCNN, CCSS, y Tecnología como núcleo principal, que puedan coordinarse durante un periodo del curso. Profesores de Plástica, Ética, y Literatura y Lengua Castellana estarían también invitados a intervenir, si bien de modo más puntual. La Educación en Valores que se persigue, además de Educación Ambiental, incluye aspectos de Educación para el Consumo, y de Educación para la Salud como un primer paso en la Educación Ambiental, así como inevitablemente, aspectos de Cultura Andaluza.

Los contenidos e itinerario se sitúan en la parte onubo-sevillana de Doñana, y se ocupa más de la periferia que del interior del espacio protegido como Parque Nacional, pues Doñana se entiende como comarca, y no únicamente como espacio administrativo protegido. Por otra parte, la periferia del Parque Nacional es la zona más rica en conflictos hombre-medio, y permite por tanto mayores posibilidades desde la Educación Ambiental. No se incluye la visita al interior del Parque Nacional, mediante el itinerario existente con vehículo todo terreno, pues ello podría limitar la visita de centros escolares debido al desembolso económico que supone, y debido a que su estructura rígida en trazado, horario y normas sería un obstáculo al trabajo del alumnado sobre el terreno.

Este material ha sido, antes de su edición definitiva, evaluado por un grupo de 25 profesores/as, quienes además de hacer una muy buena valoración del mismo, han aportado sus críticas y sugerencias de mejora, las cuales han sido incorporadas a la redacción final.

El cambio como tema central

El concepto de cambio es de gran potencialidad explicativa en educación ambiental, y junto con otros conceptos como “sistema”, “interacción”, o “diversidad” son básicos cuando estudiamos el medio, estando relacionados con todo un conjunto de contenidos más amplio.

El cambio permite una perspectiva dinámica en el análisis de los hechos como contraposición a visiones estáticas y simplificadoras de la realidad. Los cambios en el estado de los elementos y los sistemas son resultado de la interacción, lo que nos lleva a establecer relaciones entre elementos del sistema. Por tanto el cambio nos da pie también a hablar de causalidad. Por último, es de especial interés el abordaje de los cambios en el medio como resultado de la intervención humana, abordando tanto las causas como las consecuencias en el ecosistema y en el sociosistema.

Ejemplificando la argumentación anterior: trabajar los cambios habidos en la magnitud y tráfico de la carretera El Rocío-Torre la Higuera, nos lleva a indagar en sus causas (en relación a cambios demográficos, urbanísticos, de ocio...) y también nos da pie a analizar las consecuencias, entre ellas el incremento de mortandad de lince ibérico debida a atropellos.

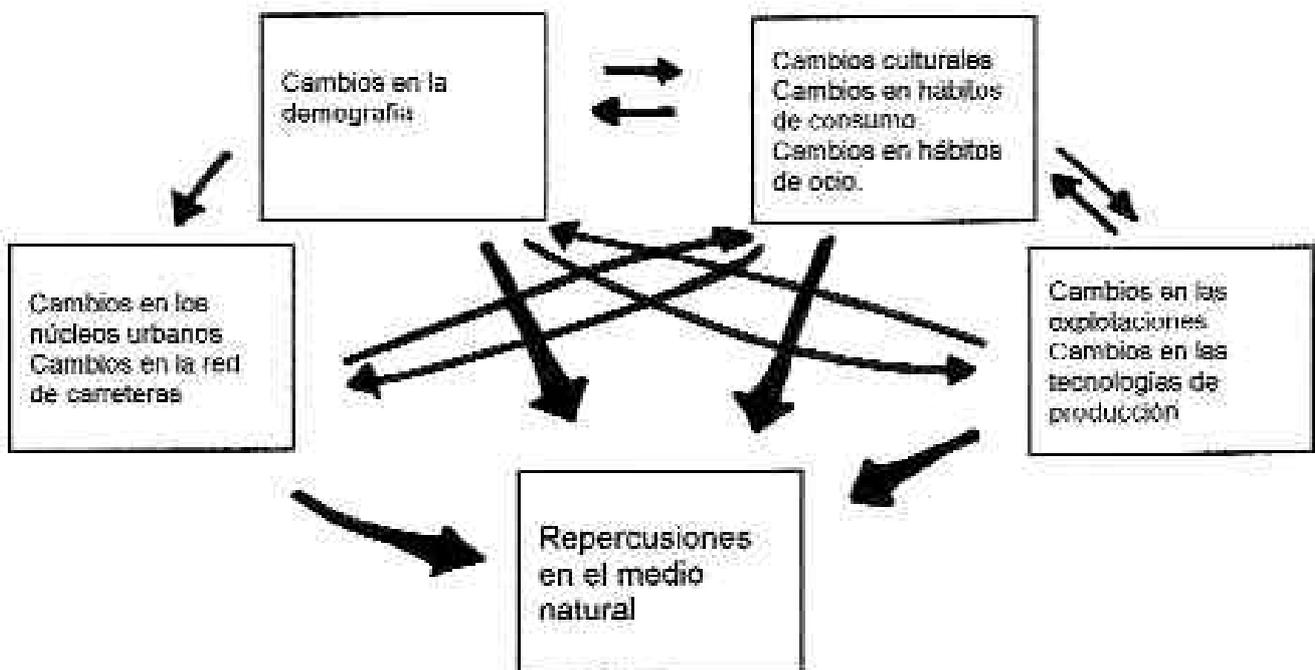
Objetivos generales

- Conocer algunos procesos de cambio positivos o negativos de nuestro medio, tomando como referente la comarca de Doñana, y analizar sus causas y consecuencias para la conservación de la naturaleza y la calidad de vida de la sociedad.
- Crear en el alumno una actitud crítica hacia dichos cambios, y estimular su implicación en las vías de solución, en su hábitat cercano, a los problemas ambientales analizados.

Relación de capítulos o bloques de contenidos

Contenidos generales de la unidad didáctica	Capítulos/bloques de contenidos mediante los que se desarrollan
<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios en los hábitos de ocio y de consumo • Los cambios en los núcleos urbanos y las redes de carreteras • La explotación agraria del medio • Los ciclos de la materia y los cambios en los ecosistemas • La tecnología implicada en todos los aspectos anteriores 	<p>Actividades previas al itinerario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Cambios en la sociedad. Los hábitos de consumo 2 Cambios en la sociedad. Los hábitos de ocio 3 Los paisajes de Doñana. La Romería de El Rocío 4 Cambios en los núcleos turísticos. 5 Cambios en la red de carreteras. 6 Preparación del itinerario. <p>Itinerario por el área de Doñana</p> <p>Actividades posteriores al itinerario</p> <ol style="list-style-type: none"> 7 Resultados del itinerario. Cambios en la aldea de El Rocío 8 Aumento en las explotaciones agrícolas. 9 Cambios relacionados con el agua. 10 Las nuevas tecnologías de cultivo. 11 Variaciones en las redes tróficas naturales 12 Recapitulación: una visión de conjunto

Trama conceptual abreviada



Objetivos y contenidos de las áreas implicadas

	Objetivos de etapa implicados.	Contenidos generales del área presentes en la unidad didáctica
Ciencias de la Naturaleza	<p>1-Utilizar los conceptos básicos de las CCNN para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.</p> <p>2-Aplicar estrategias personales coherentes con los procedimientos de la ciencia en la resolución de problemas.</p> <p>3-Participar en la planificación y realización en equipo de actividades e investigaciones sencillas.</p> <p>4-Seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes.</p> <p>6-Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época.</p> <p>8-Utilizar sus conocimientos científicos para analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio, valorar las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y contribuir a la defensa, conservación y mejora del mismo.</p> <p>9-Conocer y valorar el patrimonio natural de Andalucía, sus características básicas y los elementos que lo integran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las interacciones de los seres vivos entre sí y con su medio físico. Distribución de los seres vivos. • Métodos de observación y registro de los seres vivos. • Las redes tróficas de los ecosistemas. Dinámicas de poblaciones. • Los cambios en los ecosistemas. • La circulación de la materia. • La contaminación de suelos, aire y agua. La contaminación y la salud de las personas. • Otras modificaciones en los ecosistemas por la actuación humana.
Ciencias Sociales, Geografía e Historia	<p>4-Valorar y respetar el patrimonio natural y cultural como legado de la humanidad, fuente de disfrute y recurso para el desarrollo individual y colectivo, contribuyendo activamente a su conservación y mejora para las generaciones futuras.</p> <p>7-Identificar y analizar, a diferentes escalas, las interacciones que las distintas sociedades establecen con su medio en la ocupación del espacio y el aprovechamiento de los recursos naturales, valorando las consecuencias económicas, sociales, políticas y medioambientales de esta interacción.</p> <p>9-Analizar los procesos de cambio que experimentan las sociedades humanas en su trayectoria histórica, asumiendo que los elementos básicos de las sociedades contemporáneas y los problemas que les afectan son, en gran parte, el resultado de esos procesos.</p> <p>11-Utilizar los instrumentos conceptuales y las técnicas y procedimientos básicos de las Ciencias Sociales para llevar a cabo investigaciones y estudios de forma cooperativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La población humana • El aprovechamiento de los recursos naturales • Los asentamientos humanos • Las manifestaciones científicas y técnicas • Los procesos de cambio en el tiempo
Tecnología	<p>3- Analizar objetos y sistemas técnicos de uso cotidiano para comprender su funcionamiento, control y aplicaciones.</p> <p>7-Desarrollar una actitud de indagación y curiosidad hacia el mundo tecnológico y sus implicaciones en el desarrollo de la humanidad.</p> <p>9-Analizar y valorar críticamente los efectos del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social y sus repercusiones en el medio ambiente.</p> <p>12-Conocer y respetar las normas que regulan la actividad técnica y sus consecuencias sobre la salud y el bienestar de las personas y de la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica • Estudio de materiales • Efectos medioambientales de las diversas opciones tecnológicas. • Desarrollo tecnológico-formas de vida-calidad de vida. • Desecho de materiales • El objeto técnico como reflejo de un conjunto de valores.

Metodología

Interrogantes y aclaraciones para la puesta en práctica

Para la utilización de este material ¿Es necesario hacerlo de modo completo, como unidad didáctica, o pueden trabajarse solo algunos apartados?

La unidad didáctica se ha estructurado en 6 apartados o capítulos previos al itinerario y otros 6 posteriores. Cada uno aborda un tema distinto, existiendo relaciones entre ellos y por tanto entre los distintos capítulos. La mejor opción sería pues, poner en práctica la unidad didáctica al completo, pues se pretende una visión global y completa de la relación hombre-medio mediante diversos apartados abordados secuencialmente e interconexiónados. Ello no imposibilita poner en práctica sólo alguno o algunos de estos, pues cada uno aisladamente sigue teniendo interés educativo.

¿Es utilizable este material didáctico si no se realiza el itinerario?

Es utilizable, si bien no es la mejor opción, puesto que durante el itinerario se toman datos necesarios para corroborar hipótesis de capítulos anteriores, y otros para ser trabajados posteriormente. No cabe duda por otra parte, que potencia la motivación hacia los demás contenidos y actividades.

¿Cuántas sesiones o clases se necesitan para la puesta en práctica?

Se detalla más adelante en una tabla. Como siempre, son necesarias más clases de las disponibles, siendo este el principal obstáculo para usar este material didáctico en su totalidad. Se ha considerado que es preferible ofrecer una propuesta amplia, de donde fuese posible escoger según preferencias y posibilidades personales.

Si se opta para la puesta en práctica de la unidad didáctica al completo, la colaboración de los profesores de Tecnología, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales supondría repartir el tiempo necesario entre tres, y por tanto reducir sensiblemente el número de clases que implicaría a cada área.

Si se decide impartir una versión reducida, ¿Cuáles serían los capítulos más imprescindibles y atractivos?

Es difícil de contestar. En la evaluación previa realizada, todos recibieron un "notable alto", pero si hay que elegir algunos más prioritarios, se aconseja los que están marcados en la tabla con un asterisco.

¿Es imprescindible un equipo interdisciplinar de profesores/as Tecnología-Ciencias Sociales-Ciencias Naturales?

- Un enfoque óptimo consistiría en la coordinación de estas tres áreas para la puesta en práctica de la unidad didáctica, que supone además la ventaja de repartir entre tres las horas necesarias.
- El nivel de profundización en los contenidos es somero, y un profesor/a que imparta un capítulo en el que su área tenga el mayor peso, puede trabajar sin excesivos problemas aquellas actividades y cuestiones más específicas de las otras dos áreas. *Por tanto, si no se opta por una colaboración entre asignaturas, ni se pretende trabajar la unidad didáctica entera, un profesor interesado podrá poner en práctica de modo autónomo y completo aquel o aquellos capítulos que haya elegido.*

Se detallan a continuación qué áreas están claramente presentes en cada capítulo, marcando en negrita aquella de mayor peso.

Capítulo	Nº de clases estimadas	Áreas claramente implicadas	
1. Cambios en la sociedad. Los hábitos de consumo.	2-3	CCSS-Tecnología	(*)
2. Cambios en la sociedad. Los hábitos de ocio.	2	CCSS	
3. Los paisajes de Doñana. La Romería de El Rocío.	2	CCSS-CCNN	(*)
4. Cambios en los núcleos turísticos.	1-2	CCSS	(*)
5. Cambios en la red de carreteras.	2	CCSS-CCNN	(*)
6. Preparación del itinerario.	2-3	CCSS-CCNN	(*)
Itinerario por el área de Doñana.		CCSS-CCNN-Tecnología	(*)
7. Resultados del itinerario. Cambios en la aldea de El Rocío.	2	CCSS-CCNN	
8. Aumento en las explotaciones agrícolas.	2-3	CCSS-CCNN-Tecnología	
9. Cambios relacionados con el agua.	4-5	CCSS-CCNN-Tecnología	(*)
10. Las nuevas tecnologías de cultivo.	2-3	CCSS-CCNN-Tecnología	(*)
11. Variaciones en las redes tróficas naturales.	3	CCSS-CCNN	(*)
12. Recapitulación: una visión de conjunto.	2	CCSS-CCNN-Tecnología	

¿Qué metodología y estructura sigue el cuaderno del alumno?

Se parte de la base de que existe una cierta visión estática de la realidad en el alumnado. Los cambios para ellos no existen si no son muy evidentes en la escala de tiempo y espacio.

- En diversas actividades los alumnos deberán consultar el dossier informativo que se incluye, y en otras deberán investigar en fuentes de su entorno inmediato: la familia, la localidad, y la comarca.
- En cada capítulo se obtienen conclusiones que, **interrelacionadas en un esquema-resumen global situado en el último capítulo, ofrecen una visión diversa y compleja de la relación hombre-medio**. Se aconseja la cumplimentación de dicho esquema-resumen paulatinamente, según vamos obteniendo conclusiones en los diversos capítulos.

Cada capítulo aborda un tema sobre el que se plantea:

- ¿Existe el cambio? ¿En qué consiste?
- ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?
- ¿Qué tienen el cambio y sus consecuencias de positivo o negativo para el medio natural y nuestra calidad de vida?
- ¿Qué aspectos de los estudiados están en nuestra comarca?
- ¿Qué podemos hacer para evitar aquellas repercusiones negativas?

¿Necesito más de un ejemplar del libro para trabajar en clase?

Un ejemplar permite trabajar con una clase, preferiblemente organizados los alumnos en, a lo sumo, 6 equipos de trabajo. A partir del libro, que quedará en poder del profesor/a, se pueden repartir a los alumnos fotocopias del capítulo/s elegidos, y de aquellas partes del informe que necesitarán consultar. Asimismo habría que entregar a cada equipo de trabajo una de las seis láminas en A3 que se acompañan sueltas, que contienen la imagen satélite y las ilustraciones de aves. Ambas imágenes deben trabajarse a color, por lo que es importante que este juego de láminas tenga como destinatario solo los equipos de alumnos, y que el profesor no se desprenda definitivamente del mismo.

En el cuaderno del alumno se han contemplado espacios suficientes junto a cada actividad o pregunta para permitir que el alumno conteste directamente en ellos, excepto en algunos de los debates y puestas en común.

¿Cómo modificar los textos para diseñar mi propia versión didáctica de cualquier capítulo?

Los contenidos íntegros (tanto texto como imágenes) se podrán copiar de Internet. La dirección de la Consejería de Educación es:
averroes.cec.junta-andalucia.es

Un profesor/a de Tecnología, otro de C. Sociales, y otro de C. Naturales

¿Cómo lo hacemos?: Una propuesta interdisciplinar

Si se decide impartir la unidad al completo con un enfoque interdisciplinar y la colaboración de los profesores/as de CCSS, CCNN y Tecnología, se sugiere seguir la *estrategia de proyecto común*, que requiere un plan consensuado, en el cual la responsabilidad es compartida equitativamente, no habiendo un área más importante.

Como el principal problema en estos casos es organizar el reparto de tareas entre el profesorado, un sistema facilitador es que cada capítulo sea impartido de modo íntegro por aquella área que tiene mayor peso en el mismo. Partiendo de esta simplificadora decisión, se propone el siguiente reparto de contenidos y tiempos:

Capítulo o bloque	Profesor que lo impartirá	Nº de clases
1. Cambios en la sociedad. Los hábitos de consumo	Tecnología	2-3
2. Cambios en la sociedad. Los hábitos de ocio.	CCSS	2
3. Los paisajes de Doñana. La Romería de El Rocío.	CCNN	2
4. Cambios en los núcleos turísticos.	CCSS	1-2
5. Cambios en la red de carreteras.	CCSS	2
6. Preparación del itinerario	CCNN	2-3
Itinerario por el área de Doñana.	Tecnología + CCSS + CCNN	
7. Resultados del itinerario. Cambios en la aldea de El Rocío.	CCSS	2
8. Aumento en las explotaciones agrícolas.	Tecnología	2-3
9. Cambios relacionados con el agua.	CCNN	4-5
10. Cambios en las tecnologías de cultivo.	Tecnología	2-3
11. Variaciones en las redes tróficas naturales	CCNN	3
12. Recapitulación: una visión de conjunto	Tecnología + CCSS + CCNN	2

Total clases para Ciencias Sociales: 9 a 10

Total clases para Tecnología: 8 a 11

Total clases para Ciencias Naturales: 13 a 15

Parte importante de la propuesta interdisciplinar es que se contemplan en el último capítulo dos clases para síntesis globalizadora de toda la unidad didáctica, con metodología de clase compartida entre los profesores/as de las tres áreas.

Asesoramiento a cada capítulo o bloque de actividades

- **Objetivos específicos**
- **Contenidos**
- **Secuencia de ideas que se desarrolla**
- **Observaciones a las actividades**

1. Cambios en la sociedad

Hábitos de consumo

Objetivos específicos

- Demostrar que hay un aumento en el consumo de bienes materiales, como es el caso de la electricidad.
- Demostrar que existen unas consecuencias para el medio ambiente ligadas a dicho incremento. Sensibilizar sobre la necesidad del ahorro energético por parte de los usuarios de la electricidad.
- Conocer la problemática de las rapaces ibéricas, y fundamentalmente en el águila imperial ibérica con los tendidos y torretas eléctricas.
- Deducir las correcciones tecnológicas deseables para evitar dicho problema y conocer las actuaciones que la administración del Parque Nacional de Doñana ha llevado a cabo.

Contenidos

Conceptuales

- El consumo eléctrico doméstico
- Torretas y líneas eléctricas. Variedad y condiciones para la electrocución de aves en líneas eléctricas
- Correcciones tecnológicas a las mismas
- Política de la administración de Doñana frente a la mortandad de aves por electrocución

Procedimentales

- Inventario y análisis de aparatos eléctricos del hogar
- Análisis de la estructura de torretas eléctricas
- Representación gráfica

Actitudinales

- Interés ante las problemáticas derivadas del consumo eléctrico
- Sensibilidad ante la problemática de las rapaces ibéricas

Secuencia de ideas que se desarrolla

- Existe y ha existido un incremento del consumo eléctrico en el hogar.
- Dicho incremento se refleja en una serie de problemas ambientales derivados de la producción y del transporte de la energía eléctrica.
- En el transporte, donde se supone un aumento del número de líneas y torretas eléctricas, existe un problema de choque y electrocución de aves tanto en Doñana como en el resto del mundo.
- En Doñana este problema es de vital importancia para el águila imperial ibérica.
- El choque se produce fundamentalmente con el cable de tierra, de menor grosor y por tanto menos visible, y que se encuentra sobre los otros.
- El modo de evitar este problema pasa por hacer más visible el cable empleando varios sistemas.
- La electrocución se produce al tocar la torreta y un cable conductor en el acto de posarse o despegar desde ésta.
- Se produce con menos frecuencia en torretas de alta potencia (cables más separados de las torretas por largos aisladores).

- Se produce con más frecuencia en líneas de baja intensidad (cables más cercanos a la torreta).
- Dentro de estos se producen fundamentalmente en los que no tienen los cables separados de las torretas (con aislantes colgantes), sino que los tiene a su mismo nivel (aislantes de amarre), por lo que es más fácil que un ave al posarse o despegar de la torreta toque con las alas un cable.
- Las correcciones a este problema son tecnológicas: enterrar los cables, aislar trozos de cable cercanos a la torreta, sustituir aislantes de amarre por colgantes, ahuyentar a las aves, o instalar posaderos alternativos lejanos a los cables.
- Los cambios tecnológicos introducidos en las líneas eléctricas problemáticas de Doñana han dado buenos resultados disminuyendo sensiblemente la mortandad de aves electrocutadas.

Observaciones a las actividades

Act 7 y 8. La torreta A es la que presenta menor posibilidad de electrocución, debido a que, al ser un tendido de muy alto voltaje, los aislantes son muy largos y no hay posibilidad de tocar un cable estando posada el ave en un travesaño. La torreta B es la más peligrosa debido a que los cables están al mismo nivel que el travesaño. La torreta C es de peligrosidad intermedia, al ser los aislantes más cortos que en A (parecen más largos pero es solo debido a la aproximación de la foto)

En lo que se refiere a la muerte por choque, las torretas presentan un claro peligro si tienen cable de tierra, como ocurre en A y C. Nótese lo poco visible que es dicho cable en ambas fotos. La torreta B es inofensiva en este sentido al no tener cable de tierra.

Sugerencias de ampliación:

- √ Profundizar por equipos en alguna o algunas de las distintas formas de obtención de la energía eléctrica actualmente (central hidroeléctrica, central térmica nuclear, central térmica de carbón, central solar fotovoltaica, central eólica). Aportar recortes de prensa ilustrativos de las centrales y de sus consecuencias.
- √ Si los alumnos conocen las consecuencias de la radiactividad de las centrales nucleares, buscar el dato, y hacer el cálculo de cuántas de las bombillas de casa funcionan gracias a dichas centrales, es decir, demostrar que nuestros hábitos son los responsables de que existan dichas centrales nucleares
- √ Realizar cálculos de gasto energético por persona, por ejemplo a partir de la factura de electricidad.
- √ Realizar una comparación entre las bombillas convencionales y las de bajo consumo.
- √ Respecto a las medidas correctoras en los tendidos y el papel de las empresas eléctricas en ello, se podría profundizar sobre:
 - ¿Se han modificado las leyes relativas a aspectos técnicos de electrotecnia para evitar más problemas en el futuro?
 - Supón que formas parte de la dirección de la compañía de electricidad ¿Qué medidas de la propuestas crees que son más fácil de acometer por tu empresa? ¿Y la más difícil? ¿Por qué?

2. Cambios en la sociedad

Hábitos de ocio

Objetivos específicos

- Mostrar algunos rasgos diferenciadores entre el ocio de la juventud de hace unas décadas y la actual.
- Conocer la evolución del número de habitantes de la población andaluza y española en estas últimas décadas.
- Ejercitar las técnicas asociadas y necesarias para las entrevistas: elaboración de cuestionarios, elección de la muestra, tratamiento de los datos...
- Conocer el concepto de hipótesis, y su significado y uso en una investigación.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de ocio - Elementos asociados al ocio: bienes de consumo, tiempo libre - Concepto de hipótesis - Cambios demográficos 	<ul style="list-style-type: none"> - El método científico: planteamiento de hipótesis, obtención de información, verificación de la hipótesis - Diseño de instrumento de toma de datos: encuestas - Aplicación de las mismas - Tratamiento de los datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del ocio y de las propiedades que lleva asociado - Valoración del nivel de bienestar occidental en comparación a otros pueblos o niveles sociales menos favorecidos

Secuencia de ideas

- Existe una mayor cantidad y variedad de productos materiales relacionados con el ocio actualmente respecto a unas décadas atrás.
- Actualmente el periodo de vacaciones es mayor que antes, y es mayor el porcentaje de población que pasa el periodo vacacional fuera del hogar, en una segunda residencia.
- Las causas de los cambios citados son de diversa índole, entre ellas esta la mayor *renta per cápita*, y unas mejores condiciones laborales que permiten más tiempo libre y vacacional.
- Asimismo influyen cuestiones culturales, como una mayor atención de la sociedad al concepto de ocio como algo a desarrollar y utilizar de un modo planificado.

Observaciones a las actividades

Actividad 3. Tal como se indica a los alumnos, la encuesta es importante en cuanto que de ella dependen diversas actividades posteriores, incluso en apartados posteriores de la unidad didáctica. Será la base para tratar posteriormente los grandes cambios habidos en urbanizaciones turísticas costeras (capítulo 4), o en romerías como la del Rocío, y sus repercusiones sobre el medio ambiente (capítulo 3). También aportará datos para estudiar el incremento en el número de vehículos, y consiguientemente los cambios en la red de carreteras (capítulo 5).

3. Los paisajes de Doñana

La romería de El Rocío

Objetivos específicos

- Conocer las generalidades sobre el origen y la evolución habida en la Romería de El Rocío.
- Conocer tres de las principales rutas seguidas por las hermandades rocieras hasta la aldea de El Rocío en su romería.
- Aproximarse al paisaje y seres vivos de la comarca de Doñana a través de los textos de sevillanas rocieras.
- Conocer algunos rasgos del impacto que sobre los ecosistemas naturales se produce por el paso de las hermandades y la actitud de los romeros, en especial en lo referente a las basuras arrojadas.
- Sensibilizar sobre nuestra posible influencia sobre el medio como participantes en romerías o simples visitantes del medio natural

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> - Historia y cambios de la romería - Itinerarios de las hermandades rocieras - Paisaje, flora y fauna de Doñana - Las letras de las sevillanas rocieras - Impactos de romerías y otros eventos en el medio 	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación y análisis de información y de textos literarios - Manejo de mapas - Interpretación e identificación de elementos en ellos 	<ul style="list-style-type: none"> - El interés y la valoración de la literatura popular andaluza ligada a Doñana - La valoración de Doñana como parte importante de la cultura andaluza - Sensibilidad ante los impactos sobre el medio ambiente - Consciencia del propio nivel de responsabilidad en estos problemas

Secuencia de ideas

- La literatura de las sevillanas describe Doñana resaltando elementos del medio caracterizadores de la comarca: pinos, eucaliptos, arenas, marisma y matorrales mediterráneos...
- La romería de El rocío se celebra desde el siglo XVI, y ha experimentado desde entonces un notable incremento en cuanto al número de hermandades participantes, romeros, y en su ámbito de influencia en Andalucía.
- Los cambios son manifiestos también en otra serie de cuestiones en relación a la romería (medios técnicos, nivel económico de los asistentes, impacto sobre el medio y otros problemas derivados de la masificación...)
- El elevado número de personas y vehículos a motor que discurren con las hermandades de Cádiz por el interior del Parque Nacional en la romería implica un potencial impacto sobre la vegetación (deterioro de la misma por el tránsito, peligro de incendios..) como sobre la fauna (huida, alteración de sus hábitos), y sobre todo sobre la avifauna (alteración de la cría de especies que nidifiquen en lugares próximos al paso de las hermandades)
- El mayor deterioro sobre el paisaje se produce por la basura dejada por los romeros a su paso, muy abundante a pesar de los dispositivos de recogida previstos por la administración del Parque Nacional y Natural.

- El problema de la basura se agrava y extiende a otros itinerarios de la comarca debido a la existencia de numerosas romerías menores, y a la peregrinación al Rocío de grupos de amigos o familiares en cualquier fin de semana del año.

Observaciones a las actividades y sugerencias de ampliación

Actividad 3 En la imagen satélite, los números están colocados sobre los paisajes que se detallan a continuación: *(Para más detalles, ver en la página siguiente la interpretación de la imagen satélite.)*

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Arrozales | 2 Vega del un río (Guadiamar) |
| 3 Pinar (la Raya Real) | 4 Cultivos intensivos |
| 5 Aldea de El Rocío | 6 Bosque de ribera de La Rocina |
| 7 Matorral o cotos. | 8 Urbanización de Torre la Higuera |
| 9 Pinar | 10 Pinar |
| 11 Cultivos intensivos | 12 Dunas móviles |
| 13 Marisma | |

Act. 6, 7 y 8. El trazado de la ruta de las hermandades sobre el mapa no debe suponer un problema para los alumnos en el caso a) (hermandades de Cádiz). Puede necesitar algo de ayuda para el caso b) (procedentes de Huelva accediendo a la aldea por la orilla del arroyo de La Rocina).

La ruta que se describe en el apartado c) podrá ser determinada sobre el mapa a partir del Quema (es el río Guadiamar). El vado del Quema que cruzan las carretas se localiza próximo a Villamanrique. Desde ahí continúan hacia el oeste, hasta la Raya Real (cortafuegos que hacia el sur llega al Palacio del Rey). Tras abandonar el Palacio, el camino continúa hacia el sudoeste hacia el Rocío. El puente del Ajolí se localiza un poco al este de la aldea, sobre el arroyo Santa María.

Act. 11 Por supuesto será de un valor inestimable el contar con el testimonio directo de alumnos que hayan participado como romeros en alguno de los caminos que llevan al Rocío. Podremos servirnos de ellos para analizar su hermandad en lo que a basuras y respeto al medio natural se refiere: si dispone de contenedores apropiados durante el camino, si hay una cuadrilla de limpieza organizada, si la hermandad cursa directrices de limpieza y respeto al medio a sus romeros, el comportamiento de estos, etc.

Sugerencias de ampliación:

- ✓ Se podría hacer un pequeño reportaje fotográfico sobre zonas de la localidad con problemática de basuras generadas por los jóvenes (zonas de movida y de “botellonas”, lugares de romerías locales...). Dicho reportaje se podría acompañar de textos explicativos y de datos recogidos (dispositivos de limpieza por parte del ayuntamiento, gasto público generado por ello, cantidad y tipo de basuras, si son o no biodegradables...).
- ✓ Por último se podrían elaborar unas propuestas de solución, incluyendo el diseño de una campaña de sensibilización organizada por los propios alumnos en la que se incluiría una exposición al resto del centro o incluso en el propio ayuntamiento, de los datos recogidos.

A la finalización de este capítulo, pueden trasladarse las conclusiones respecto al cambio en la romería y sus efectos sobre el medio natural, al esquema general situado en el capítulo 12.

Interpretación de la imagen de satélite (julio 1990)

Zonas según su aspecto.	Interpretación. Ecosistema o paisaje a que corresponde
Zonas en distintos tonos de verde, con clara parcelación cuadriculada, al noreste de la imagen.	Marisma transformada en arrozal. Se observan los meandros de antiguos brazos de río, actualmente invadidos por los cultivos. A la izquierda de Villafranco del Guadalquivir, corren de norte a sur los dos muros que encauzan el Guadiamar y el Brazo de la Torre.
Parcelas pequeñas a la derecha del Guadalquivir	Antiguas marismas de Lebrija, transformadas en otros cultivos de regadío diferentes al arroz.
Zonas parceladas al norte de El Rocío, y sur del arroyo de La Rocina	Cultivos de regadío de la <i>nueva agricultura</i> (fresas, etc.) sobre arenas ocupadas antes por monte mediterráneo. Muy pequeños se observan varios puntos oscuros correspondientes a enormes pozos de extracción de agua subterránea. Se aprecian también al norte del arroyo de La Rocina otras parcelas de mayor tamaño, que corresponden a terrenos roturados pero no cultivados.
Zonas verde oscuro cercanas a los pueblos de la zona norte	Alta densidad de vegetación. Pinares de pino piñonero de gran porte, de muy antiguas repoblaciones: Pinares de Hinojos, de la Puebla del Río o Aznalcázar, del Coto del Rey... Existe otro en la desembocadura del Guadalquivir, natural probablemente. Se encuentran surcados por múltiples cortafuegos.
Triángulo marrón-verdoso El Rocío/Torre la Higuera /Palacio de Doñana	Es la extensión mejor conservada de monte o matorral mediterráneo, atravesada por muchos cortafuegos bien visibles. Al norte una zona verde claro indica repoblación de eucaliptos. Al oeste del Palacio de Doñana se distinguen algunas lagunas peridunares, y la laguna del Acebuche al norte de Torre la Higuera.
Terreno grisáceo, cuadrículado o no, en el centro de la imagen	En la zona superior (cuadrículado): Marisma transformada en cultivos de secano, o para ganadería. Al sur del Palacio del Rey se aprecia marisma transformada y desecada pero que no se llegó a poner en explotación agrícola. Se distinguen los restos del Caño Travieso ahora completamente transformados en parcelas. En la zona inferior (no cuadrículado): Marisma virgen del Parque Nacional. Dentro de ella se distinguen como zonas más oscuras por estar inundadas, los caños, y las zonas más profundas (lucios). Al ser la imagen de julio, el resto de la marisma aparece gris o marrón tras haberse secado. Entre el Brazo de la Torre y el Guadalquivir, marisma transformada en cultivos acuícolas (es la zona denominada Veta La Palma). Al norte de Sanlúcar, marisma transformada en salinas.
Zona blanca del litoral	Ausencia total de vegetación. Sistema de dunas móviles. Se aprecian hasta cinco frentes de dunas paralelos en su parte más ancha. Entre ellos se aprecian bosquetes de pino piñonero (los <i>corrales</i>).
Franja verde claro desde Aznalcázar hacia el sudeste	Vega del río Guadiamar, con los cultivos propios de huerta y regadío. Se aprecian algunos pozos de riego.
Terrenos marrón claro, cercanos a los municipios del norte.	Agricultura tradicional de secano (olivar en muchos casos). No es posible apreciar la parcelación de las fincas.

4. Cambios en los núcleos turísticos

Objetivos específicos

- Conocer la localización, origen y características del antiguo balneario de Matalascañas.
- Conocer la cualidad y magnitud de los cambios que se han producido en éste y otros núcleos turísticos de la costa andaluza desde principio de siglo hasta la actualidad.

Contenidos

Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales
<ul style="list-style-type: none"> - El originario balneario de Matalascañas - Veraneo y medios materiales - La explosión demográfica y urbanística en la costa andaluza 	<ul style="list-style-type: none"> - El valor de los medios materiales actuales - Sensibilidad frente a las aberraciones urbanísticas costeras 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis e interpretación de imágenes - Búsqueda y análisis de la información - Expresión de la información procesada - Realización de gráficas

Secuencia de ideas

- El antiguo balneario de Matalascañas recibía tradicionalmente desde principio de siglo una población veraneante con una evidente falta de medios de todo tipo.
- Desde los años 50-60 esta y otras zonas de litoral han sufrido un espectacular incremento en el número de residentes estivales, hoteles y apartamentos, e incluso en la población residente.
- La inauguración de la carretera El Rocío-Torre la Higuera influyó muy decisivamente en la expansión de este centro turístico, facilitando el acceso del turismo dominguero.

Observaciones a las actividades

Actividad 1) Para quien le guste el tema es apasionante la comparación de la imagen actual de Matalascañas con la de 1956. Ésta procede del llamado *vuelo americano del 56*, y es una fuente muy valiosa de información. Es llamativo entre otras cosas que en la imagen A ni siquiera existe un camino que una esta zona con la zona de Mazagón-Huelva. Tampoco se aprecia un camino que venga de El Rocío (¡ojo! lo que se observa en la imagen A son cortafuegos, no carreteras ni caminos).

Los alumnos podrán reconocer en ambas fotos dichos cortafuegos, que en forma de "V" se unen ya cerca de la playa. Esforzándose, es posible apreciar un puntito en la playa a esa altura, que corresponde a "la piedra", que realmente es una torre de vigilancia del siglo XVI, que fue derrumbada por el avance paulatino del mar en esta zona.

Act. 2 El término "balneario" puede desorientar a los alumnos, que intentarán imaginar la existencia de edificaciones o similares asociadas a baños medicinales. Habrá que aclarar que el término no va asociado necesariamente a infraestructuras de este tipo, sino que se refiere simplemente a la zona que es usada para el baño de modo estable y reconocido.

Al finalizar este capítulo, pueden trasladarse las conclusiones obtenidas al esquema-resumen general situado al final de la obra.

5. Cambios en la red de carreteras

Objetivos específicos

- Conocer las consecuencias negativas que sobre el espacio protegido tiene la carretera El Rocío-Torre la Higuera.
- Analizar distintas alternativas para evitar los atropellos de lince.
- Conocer y valorar el estado actual de comunicación entre Cádiz y Huelva por carretera, y analizar distintas alternativas de solución compatibles con Doñana.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> - Los embotellamientos - Los atropellos de lince - Alternativas de solución - La comunicación Cádiz-Huelva 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda y análisis de información - Interpretación de mapas, diseño de alternativas 	<p>El valor de la conservación de la naturaleza frente a la necesidad de carreteras</p>

Secuencia de ideas

- La carretera El Rocío-Torre la Higuera actualmente es insuficiente para el tráfico de domingueros en fines de semana, provocando grandes embotellamientos. Una posible solución, el desdoble, no es bien visto por científicos y conservacionistas, por suponer otro peligro para la conservación del espacio protegido.
- La existencia de esta carretera es la causa de mortandad de lince más alta de Doñana: los atropellos. Ello puede solucionarse en parte disponiendo pasos subterráneos en los tramos de carretera por donde mayormente suelen pasar los animales.
- La comunicación por carretera entre las ciudades de Cádiz y Huelva es deficitaria debido al gran rodeo que hay que por las cercanías de Sevilla. La existencia de Doñana es la causa, ante la imposibilidad de compaginar la conservación del ecosistema de playa y de dunas con el trazado de una carretera Cádiz-Huelva por la costa de Doñana.

Observaciones a las actividades y sugerencias de ampliación

Actividad 3 El punto de la carretera 612 sobre la Soriana es uno en los que se han instalado pasos subterráneos para los lince. El otro, situado en la Loma del Chocolate, donde también se ha registrado algún caso de atropello es el lugar donde se realiza la parada número 7 del itinerario. Con posterioridad a estos, se han instalado otros pasos bajo la carretera Torre la Higuera-Mazagón, debido a que en esta vía también ha habido atropellos.

Entre las distintas posibilidades para solucionar la situación, además de la ya indicada de pasos subterráneos, se podrían citar

- la limitación obligatoria de velocidad,
- la instalación de señales de tráfico informativas del peligro de atropello de esta especie, y
- el desvío del tráfico y el turismo hacia otros puntos menos frágiles de la costa de Huelva.

Puesta en común sobre el desdoble de la carretera. El recorte de prensa que se incluye es de ABC de Sevilla, 31-1-93. Hasta la fecha, el proyecto de desdoble de la carretera El Rocío-Torre la Higuera está políticamente desestimado, habiendo sido una de las recomendaciones del dictamen sobre Doñana emitido por la comisión de expertos a la que se pidió asesoramiento a principios de la década de los 90.

¿Por qué los recortes de prensa aparecen sin fecha?

A lo largo de la publicación se han usado diversos recortes de prensa. Algunos corresponden a fechas bastante distantes, siendo el más antiguo de 1989. El tipo de problemas ambientales a los que hacen referencia son ciertamente atemporales, pues se repiten cíclicamente en el área de Doñana, o son problemas que solo cambiarán a mejor o peor en un plazo de tiempo muy largo. Por ello de modo intencionado se ha suprimido la fecha. Se intenta así evitar que los alumnos tengan la impresión de estar sin sentido, abordando un problema muy antiguo y nada actual, cuando realmente en la mayoría de los casos el problema persiste hoy día, o bien se va a volver a repetir en el futuro.

A la finalización de este capítulo, pueden trasladarse las conclusiones obtenidas al cuadro resumen del último capítulo o bloque.

6. Preparación del itinerario

Objetivos específicos

- Concienciar a los alumnos del doble carácter lúdico y de trabajo de la excursión.
- Familiarizarles con la ruta a seguir y los paisajes que se visitarán.
- Conocer la técnica de determinación de especies mediante claves dicotómicas.
- Conocer el aspecto y nombre de las aves que con mayor probabilidad se observarán en las zonas húmedas de Doñana.
- Consensuar un método de trabajo a llevar a cabo durante el itinerario, y una serie de normas de respeto al medio.

Contenidos

Conceptuales

- Itinerario de la excursión
- Monte blanco y monte negro
- Características morfológicas de las aves
- Mecánica y normas de trabajo durante la excursión

Procedimentales

- Análisis de mapas
- Observación y planteamiento de hipótesis
- Consulta bibliográfica
- Uso de claves dicotómicas
- Consenso mediante asamblea grupal

Actitudinales

- Voluntad de trabajo
- Respeto al medio
- Respeto a las opiniones ajenas y a la decisión de grupo

Observaciones a las actividades, y sugerencias de ampliación

Si no se ha hecho con anterioridad, se debe aclarar a los alumnos, además de la ruta a seguir, todo lo que afecte a sus expectativas de poder o no observar cierto tipo de animales durante el recorrido.

Actividad 1

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Arrozales | 2 Vega del un río (Guadamar) |
| 3 Pinar (la Raya Real) | 4 Cultivos intensivos |
| 5 Aldea de El Rocío | 6 Bosque de ribera de La Rocina |
| 7 Matorral o cotos. | 8 Urbanización de Torre la Higuera |

Act. 2 y 3 La vegetación más xerofítica (monte blanco) queda más lejos de la marisma, y la más higrofitica (monte negro) queda más cerca de su orilla debido a que al haber un cierto relieve descendente hacia la marisma, varía la distancia de las raíces a la capa de agua subterránea. Los alumnos probablemente vean que la vegetación varía según la lejanía a la marisma. De este razonamiento tendrían que deducir el factor distancia raíz-capa freática, lo cual necesitará sin duda de nuestra ayuda, a fin de que esta sea la hipótesis que se acuerde al final. Es decir, deberían deducir que el factor que condiciona la distribución de la vegetación no es la distancia al agua en horizontal (hasta el borde de la marisma), sino que es la distancia en vertical (hasta la capa freática). Es importante consolidar en este momento la hipótesis, pues diversas actividades posteriores se basan en la misma.

- √ La actividad se plantea como un proceso de investigación que se concluirá durante la visita al Arroyo de La Rocina, en el cual los alumnos tomarán datos para corroborar que existe una distribución de las especies en el terreno en función de la profundidad de la capa freática, de acuerdo con la hipótesis.
- √ En el capítulo 10 se enlazaré con otra investigación: la influencia que la sobreexplotación del acuífero puede tener en la vegetación y las zonas húmedas. Por ello es importante que en esta actividad los alumnos se familiaricen con el concepto de monte blanco, monte negro, y su dependencia de la profundidad del manto freático.

Actividad de determinación de aves. Para potenciar al máximo la actividad de observación de aves en la orilla de la marisma del Rocío, es conveniente realizar previamente esta práctica de determinación. Aparte de permitir a los alumnos reconocer ciertas especies sobre el terreno durante la visita, puede favorecer la motivación previa.

Debate: Además de aclarar el régimen de trabajo durante el itinerario, y las normas de comportamiento, se debe hacer hincapié en varios elementos, muy aconsejables, que deberían intentar llevar todos los equipos de trabajo: prismáticos, cámara de fotos, grabadora de audio y cuaderno de trabajo.

Sugerencias de ampliación:

- Preparar adecuadamente la entrevista a realizar a los habitantes de El Rocío (ver cuestionario sugerido en la página 90)
- Interpretar las adaptaciones al medio reconocibles en las aves ilustradas

¿Con cuaderno y lápiz en el campo?

Compatibilizar en la excursión la sensibilización y lo lúdico, con la adquisición de conocimientos y destrezas puede resultar difícil si la agenda de trabajo es apretada, pues mantener a los alumnos excesivo tiempo cumplimentando su cuaderno de trabajo puede provocar un efecto indeseado: asociar la salida al campo con algo desagradable, demasiado parecido al trabajo del aula. Además de calibrar el tiempo que dedicamos al trabajo frente a lo lúdico y de esparcimiento, y de intentar que las actividades sean interesantes y amenas, podemos suavizar a los alumnos la incomodidad de cargar todo el tiempo con el cuaderno de trabajo. Se sugieren para ello dos posibilidades:

- √ Sólo un representante de cada equipo de alumnos llevará el cuaderno de trabajo, y su cumplimentación se hará de modo consensuado y rotativo.
- √ Sólo un representante de cada equipo de alumnos llevará el cuaderno de trabajo, pero no se realizarán anotaciones durante la excursión. Las observaciones y datos tomados quedarán en la memoria, y las conclusiones que se vayan obteniendo se expondrán solo de modo verbal. Se requerirá un posterior esfuerzo de recapitulación en el aula, donde ya cada alumno cumplimentará los apartados correspondientes de su cuaderno de trabajo.

Itinerario por el entorno de Doñana

Descripción de la ruta y las actividades de cada parada

El itinerario consta de 8 puntos o paradas. Comienza en la Venta de El Cruce (Puebla del Río, Sevilla), y concluye en Torre la Higuera (Almonte, Huelva). Para aquellos centros de la provincia de Huelva excesivamente distantes del punto de inicio indicado, se puede comenzar la ruta en la tercera parada, en las cercanías de la aldea de El Rocío. En el mapa de la página 167 se señala la situación de los 8 puntos o paradas.



Punto 1: Venta de el Cruce. Desde Sevilla o pueblos del Aljarafe, se accede a esta venta situada en la carretera Puebla del Río-Aznalcázar, en el cruce con la carretera que sale hacia Villafranco del Guadalquivir. Se observará la marisma transformada en arrozales. Es la parada de menor peso. Las cuestiones a observar y contestar se resuelven sin descender del autocar.



Punto 2: Río Guadamar. Desde la venta anterior una mala carretera llega hasta las afueras de Aznalcázar. Una vez abandonada esta localidad en dirección a Pilas, la carretera cruza sobre el río Guadamar. A unos centenares de metros existe en la margen derecha de la carretera una gasolinera. Junto a ésta, parte un camino perfectamente hábil para los autocares, que nos llevará hasta la orilla del río. Andando unos 150 metros nos acercaremos a los pilares del puente, donde podremos observar las marcas del nivel alcanzado por la riada tóxica de 1998.



Punto 3: Raya Real. Una vez rodeado Pilas y cogiendo la comarcal hacia Villamanrique, a la entrada de esta población se toma la carretera hacia El Rocío (realmente es una pista forestal asfaltada). A los 300-400 metros de haber entrado en un bosque de Pinos, la carretera corta la Raya Real (es tan ancha que no permite confusión, y además hay a la izquierda dos carteles de referencia). Se observa el estado de limpieza tras el paso de romeros, y se analiza la peligrosidad de un tendido eléctrico para las rapaces.



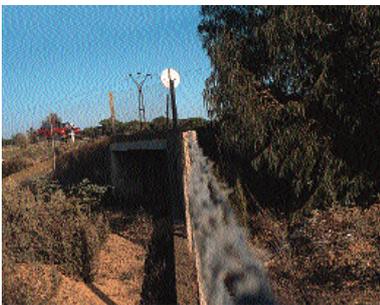
Punto 4: Cultivos intensivos de la nueva agricultura. Tras salir del bosque de pinos, y tras cruzar sobre el arroyo Santa María, la carretera discurre entre cultivos de frutales y fresas. A los 2Km. desde el arroyo se localiza a la derecha una venta con aspecto de nave o almacén que tiene espacio delante para aparcar el autocar, y a veces un cartel anunciando que se venden fresas. En este lugar se observan los cultivos de fresas de la *nueva agricultura*, su sistema de riego y de abonado, y se analiza un tendido eléctrico diferente al anterior.



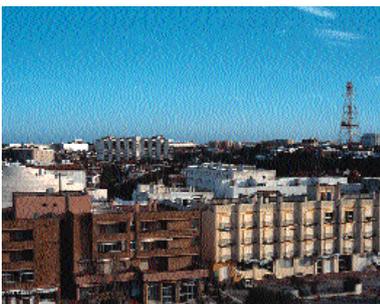
Punto 5: Aldea de El Rocío, junto a la ermita. La carretera que discurre entre los cultivos de nueva agricultura, desemboca en perpendicular a la carretera Almonte-El Rocío ya cerca de la aldea. En ella se realiza una actividad de observación y determinación de avifauna marismeña, una entrevista a habitantes de la aldea, y se resuelven algunas cuestiones.



Punto 6: Arroyo de la Rocina, junto al Palacio del Acebrón. Tras salir del Rocío en dirección a Torre la Higuera, se entra hacia el Centro de Recepción de La Rocina, que dejaremos a un lado, continuando la pista hasta el aparcamiento del Palacio del Acebrón, junto al Arroyo de la Rocina. Allí se realiza con los alumnos el sendero peatonal circular sobre el arroyo, donde se proponen actividades de sensibilización, y se toman datos de vegetación para verificar la hipótesis planteada en clase. Por último se realiza la visita al museo etnológico del Acebrón mediante un juego de pistas.



Punto 7: Paso subterráneo para lince, en las cercanías de Torre la Higuera. Se continúa hacia dicha urbanización, deteniendo el autocar en el arcén (es lo suficientemente ancho) en el punto donde se encuentra uno de los pasos subterráneos de lince bajo la carretera. El lugar exacto es fácil de reconocer: tras pasar de largo la entrada al centro de Recepción El Acebuche, hay una torre de vigilancia de incendios junto a la carretera. Unos 80 metros antes de ésta se encuentra el paso subterráneo, justo donde las vallas laterales se aproximan a la carretera.



Punto 8: Cima de la duna frente al centro comercial de Torre la Higuera. Se aparca el autocar junto a dicha duna, y se sube a pié hasta la cima por la cuesta de arena sin vegetación. Se realiza una observación de la urbanización y el paisaje. Tras bajar, la excursión puede concluir en la playa realizando algunos juegos de expansión. Como alternativa podemos tomar la carretera que bordea la urbanización por el norte y que nos permite observarla en toda su longitud, y aparcar junto a la playa en las cercanías del hotel El Coto. De este modo podremos adentrarnos unos metros en el interior del Parque Nacional paseando por la playa.

Horario aproximado aconsejable para el itinerario.

Punto 1: Venta de El Cruce	9.45 h. paso por este punto
Desplazamiento hasta el siguiente punto	30 minutos
Punto 2: Río Guadiamar	Desde 10.15 a 10.30 h
Desplazamiento hasta el siguiente punto	15 minutos
Punto 3: Raya Real	Desde 10.45 a 11 h.
Desplazamiento hasta el siguiente punto	15 minutos
Punto 4: Cultivos intensivos de la nueva agricultura	Desde 11.15 a 12.00h.
Desplazamiento hasta el siguiente punto	8 minutos
Punto 5: Aldea de El Rocío, junto a la ermita.	Desde 12.10 a 14.15 h. (incluye comida)
Desplazamiento hasta el siguiente punto	15 minutos
Punto 6: Arroyo de la Rocina, a la altura del Palacio del Acebrón.	Desde 14.30 a 16 h. Realización del sendero peatonal. Desde 16 a 16.50 h. Realización de la visita al palacio-museo del Acebrón.
Desplazamiento hasta el siguiente punto	15 minutos
Punto 7: Paso subterráneo para lince, en las cercanías de Torre la Higuera.	Desde 17.05 a 17.15 h.
Desplazamiento hasta el siguiente punto	5 minutos
Punto 8: Cima de la duna frente al centro comercial de Torre la Higuera.	Desde 17.20 a 17.35, más el tiempo opcional de bajar a la playa.

Objetivos generales a todo el itinerario:

- Conocer someramente la variedad de paisajes y ecosistemas de Doñana.
- Conocer la opinión de los lugareños en torno a algunos temas tocados en la unidad didáctica.
- Conocer algunos usos y aprovechamientos del territorio, tanto actualmente como en el pasado.
- Identificar sobre el terreno algunas afecciones debidas a la acción humana.
- Recopilar información necesaria de algunos aspectos abordados en los capítulos anteriores.
- Fomentar el lazo afectivo del alumno con los espacios naturales.

Contenidos

<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marisma transformada en arrozal - Bosque mediterráneo (pinar) - Sistemas agrícolas de la nueva agricultura - Marisma natural - Bosque de ribera - Cotos o matorral - Dunas fósiles - La riada tóxica de Aznalcóllar - Tecnologías agrícolas - Peligrosidad de los tendidos eléctricos. - Los puntos de vista de los habitantes - Aves más comunes de la marisma - Afecciones sobre la flora y fauna - Usos y aprovechamientos tradicionales del hombre en la comarca 	<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación y toma de datos - Uso de mapas y fotografía aérea - Indagación y deducción en grupo - La entrevista - El juego - Uso de claves dicotómicas - Potenciación sensorial y del plano afectivo
	<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respeto al medio natural - Valoración de la opinión de los habitantes - Sensibilidad ante las diversas problemáticas observables - Espíritu crítico y de investigación - Predisposición a lo lúdico y sensorial

Punto 1: Venta de El Cruce, en la carretera entre Puebla del Río y Villafranco del Guadalquivir

Objetivo: Conocer el aspecto de los arrozales, como ecosistema de marisma transformado

Secuencia de ideas:

- El contacto entre las comarcas del aljarafe sevillano y la marisma es especialmente claro y visible desde la carretera que comunica Puebla del Río con Villafranco del Guadalquivir.
- La transformación de la marisma en arrozales, característico de esta zona se hace evidente en dos aspectos: la organización del terreno en “tablas” o parcelas, y la regulación de las aguas que las ocupan a voluntad del hombre.
- En la época estival y preestival se evidencia de mayor manera su manejo hídrico por el hombre, al encontrarse las tablas de arroz inundadas en un momento en que el proceso natural de la marisma es la desecación total o casi total por evaporación.

Observaciones a las actividades

Puede que debido a la planitud del terreno, los alumnos no aprecien con claridad la organización en grandes cuadrados de los terrenos dedicados a arroz.

Debido a lo árido que puede resultar para los alumnos esta primera parada, puede utilizarse también para desayunar en la venta. En cualquier caso no debemos entretenernos mucho en esta parada y sus actividades puesto que vendrán a continuación otras de mayor atractivo y provecho.

Punto 2: Río Guadiamar, en el puente de la carretera Aznalcázar-Pilas

Objetivo: Comprobar la altura y magnitud de la riada tóxica minera de 1998

El carril que nos llevará desde la carretera hasta la orilla del río es transitable con autocar y no tiene confusión. En esta zona se podrá también observar el estado de las tareas de regeneración del cauce y la vegetación dentro del denominado *corredor verde del Guadiamar*.

Punto 3: Cruce de la carretera Villamanrique-El Rocío con la Raya Real

Objetivo: Observar los restos de basura de las peregrinaciones rocieras por dicho camino, y analizar la peligrosidad de una torreta eléctrica para las aves rapaces.

Secuencia de ideas:

- La Raya Real discurre en dirección Norte-Sur en buena parte de su trazado por el frondoso pinar que entre El Rocío y Villamanrique se encuentra protegido por la figura de Parque Natural. Por dicho camino las hermandades rocieras acceden a la aldea a través del denominado Coto del Rey.

- En la Raya Real, a pesar de los carteles alusivos, son abundantes los restos de basura dejados por los peregrinos durante El Rocío o en peregrinaciones locales y familiares.
- Los postes y tendidos eléctricos que bordean la carretera, si bien son peligrosos para las rapaces por posibles choques contra el cable de tierra, no son peligrosos por las electrocuciones, ya que los cables distan lo suficiente de las crucetas donde se suelen apoyar las águilas, de modo que no es posible tocar simultáneamente la cruceta y el cable.
- Al comenzar a discurrir entre los cultivos de la nueva agricultura, son perfectamente visibles los conductos del riego por goteo sobre los bancales de los árboles frutales.



Basura en el borde de la Raya Real

Sugerencia de ampliación: Se puede hacer referencia a la red de cañadas, veredas y cordelles existentes en nuestro país, de la cual la Raya Real es una más, cuyo origen se remonta a la época de los ganaderos de la Mesta. Se puede comentar su estado actual de usurpación y desaparición, los planes de recuperación y usos alternativos, etc.

Parada 4: Venta junto a la carretera Villamanrique-El Rocío, en la zona de invernaderos, a 2.0 Km. del puente sobre el Arroyo Santa María en dirección a El Rocío

Objetivos: Conocer la tecnología de los cultivos intensivos y analizar la peligrosidad de una torreta eléctrica para las rapaces.

Secuencia de ideas:

- La tecnología de riego más utilizada en la agricultura intensiva es el riego por goteo, del cual se pueden observar los finos tubos a ras de suelo a lo largo de las hileras de frutales.
- El aporte de agua para el riego se realiza mediante bombas eléctricas que impulsan el agua, visibles junto a los invernaderos o en medio de los frutales. Abundan los tendidos eléctricos que abastecen de energía a estas bombas.
- Muchas de las numerosas torretas existentes en estas fincas son potencialmente muy peligrosas para las aves, puesto que son de las denominadas "con aislantes de amarre", es decir, con los cables a la misma altura que la cruceta que los sostiene, por lo que existe una alta posibilidad de que un ave al tiempo que se posa o despega toque los cables con las alas.
- La tecnología de riego por goteo realiza simultáneamente la función de abonado, añadiendo en una sencilla instalación las sales minerales al agua de riego (técnica denominada fertirriego).
- Los plásticos agrícolas, que en su mayoría son de un solo uso, producen un problema de basura y de gestión debido a que la cantidad desechada anualmente es muy elevada.
- La extracción de aguas subterráneas en grandes cantidades para los cultivos de la nueva agricultura supone, al menos potencialmente, un peligro para la estabilidad del sistema hídrico de Doñana, y por tanto para la vida que depende de éste.

Observaciones a las actividades

En la venta indicada existe la posibilidad de comprar cajitas de fresas a un precio razonable. Los dos elementos a investigar por los alumnos a que se refiere la actividad 1 son: una torreta eléctrica y el dispositivo de incorporar el abono mineral a las conducciones del riego, que es observable (únicamente habrá que pedir permiso a los trabajadores que pueda haber cerca para poder echar un vistazo, y tener cuidado con los productos químicos que pueda haber dentro). Existen otros 2 o 3 dispositivos similares a éste a lo largo de esta carretera.

Punto 5: Aldea de El Rocío

La aldea de El Rocío tiene el inconveniente de que las distancias son bastante grandes. Es preferible que el punto en que el autocar deje y recoja posteriormente a los alumnos sea céntrico a los puntos a visitar, a fin de que estos no empleen demasiado tiempo en desplazamientos a pié. Aconsejamos aparcar en un punto equidistante a las tres actividades: delante de la hermandad de Pilas, en el nº 42 de la calle que va desde la ermita a la Plaza del Acebuchal.

Actividad 1: Observación de la marisma y la ermita

Objetivos específicos:

- Conocer el estado de inundación de la marisma y algunas de sus aves
- Identificar los posibles restos de basuras de las orillas de la marisma
- Apreciar los cambios urbanos habidos en la aldea y en la ermita

Secuencia de ideas

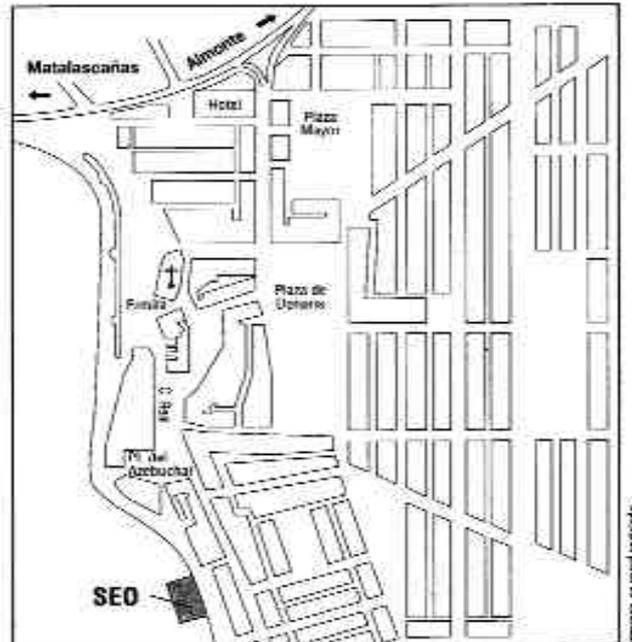
- La marisma sufre oscilaciones a lo largo del año en su ciclo hídrico, siendo visibles en las orillas las marcas de niveles de inundación superiores al actual.
- Son frecuentes en las orillas basuras no degradables procedentes de los usuarios del paseo marismeño y de las peregrinaciones de fin de semana.
- La actual ermita es muy diferente a la existente en el siglo pasado. Se aprecian también diferencias entre ambas épocas en el número de viviendas, y en su tecnología de construcción, pues antes eran chozas marismeñas, construidas de vegetación, actualmente muy escasas.

Observaciones a las actividades

- La observación de aves de la marisma puede realizarse muy satisfactoriamente si utilizamos las ventajitas del centro-observatorio de la Sociedad Española de Ornitología (SEO), que se encuentra muy cerca de la plaza del Acebuchal (ver folleto).

- √ Este observatorio pone gratuitamente a nuestra disposición algunos prismáticos y sobre todo un buen catalejo terrestre, cuyo uso no debemos dejar pasar, puesto que permitirá a los alumnos observar unos detalles en la avifauna imposibles de conseguir con prismáticos.
- √ El personal que atiende el centro puede asesorarnos e informarnos de las especies que se observen, y puede ser un interesante objeto de entrevista para los alumnos acerca de las aves de Doñana y sus problemas.
- √ Además el centro cuenta con venta de productos (guías de aves, pegatinas....).

Excepto en días de pleno invierno, el centro suele permanecer abierto, pero **se aconseja en cualquier caso confirmar por teléfono con antelación** si estará abierto el día y a la hora que visitemos la aldea. Cabe incluso la posibilidad de que el encargado del centro lo abra expresamente para nuestro grupo de alumnos si se le solicita telefónicamente.



Observatorio Madre del Rocio
 Pº Marismero - 21730 El Rocio, Huelva
 Tel. y Fax: 950 50 60 93



SEO/BirdLife

C/ra. de Húncara, 62 E. 28224 Madrid
 Tel: 91 311 10 45 Fax: 91 351 13 80



Patrocinado por
SWAROVSKI
 O.P.T.I.K.

- En la clave dicotómica de aves se han incluido solo las especies más frecuentes en la marisma. A estas se han añadido algunas otras observables en los observatorios de El Paraguas (Arroyo de la Rocina) y del centro de Recepción de El Acebuche (cerca de Torre la Higuera). Teóricamente cualquier ave que un profano en la materia pueda localizar en Doñana, se encuentra en esta clave dicotómica (a excepción de los pajarillos y algunas de la playa).

Actividad 2: Entrevista a los habitantes de la aldea

Objetivos específicos: Conocer la opinión de los habitantes sobre los cambios habidos en la aldea y la romería, y sobre el espacio protegido, y valorar sus puntos de vista como principales afectados por la declaración del Parque Nacional y Natural.

Actividad 3: Cuestionario sobre la Plaza del Acebuchal

Objetivos específicos

- Conocer rasgos urbanos característicos de las viviendas y casas de hermandad de El Rocío, y sensibilizar frente a la pérdida de un elemento del patrimonio urbano (viviendas tipo choza) y frente a las agresiones a los centenarios acebuches.

Secuencia de ideas

- La plaza del Acebuchal cuenta con ejemplares de acebuche de considerable edad. El mayor podría tener más de 600 años.
- Dichos árboles se encuentran actualmente protegidos de posibles agresiones por una valla. Entre estas cabe citar que durante la romería de El Rocío han sido numerosas las fogatas que han organizado debajo de su copa, que son en parte responsables del deterioro que se les observa.
- Son escasas las viviendas tipo choza que aún perduran en la aldea, siendo incierto su futuro.

Punto 6: Aparcamiento del Palacio del Acebrón

Objetivos específicos

- Disfrutar del paisaje, sonidos y sensaciones del bosque de ribera del Arroyo de la Rocina.
- Comprobar mediante la toma de datos sobre el terreno, la veracidad de la hipótesis que sobre la distribución de la vegetación enunciamos en el anterior capítulo.
- Conocer someramente y de modo divertido algunos aspectos de los usos tradicionales del hombre en los cotos, la costa y la marisma de Doñana.

Secuencia de ideas

- En la pendiente del terreno junto a las orillas del Arroyo de la Rocina, se aprecia a simple vista una segregación de las diferentes especies vegetales según la profundidad de la capa freática, o lo que es lo mismo, según la distancia a la orilla.
- Los diversos usos y aprovechamientos económicos del territorio mostrados en el Palacio del Acebrón muestran la existencia de un desarrollo sostenible tradicional en la comarca, y la importancia de la caza en la misma.

Observaciones a las actividades

- Antes que nada, y con intención de animar a su realización, hay que indicar que las actividades que se llevan a cabo en esta parada (sendero peatonal y visita a la exposición del Acebrón) han sido las mejor valoradas del itinerario por los profesores que las han experimentado.
- Para poder realizar las actividades que se proponen para el sendero peatonal, es conveniente hacerlo con un grupo no muy numeroso de alumnos, por ello se sugiere que una mitad del grupo visite el palacio-exposición, mientras la otra, desde el aparcamiento del autocar, realiza el recorrido por el sendero peatonal que finalmente desemboca en el palacio. Tras finalizar, cada mitad realiza la otra actividad. A la finalización se puede visitar el palacio con todos los alumnos para comprobar los aciertos y errores en el juego de pistas.

Sendero peatonal: Juegos y actividades lúdicas y de sensibilización

Durante este recorrido se sugiere la realización de actividades lúdicas y de sensibilización (ver descripción en páginas 39 a 42), que permitan crear un vínculo afectivo del alumno con el entorno, es decir, ocuparnos más del hemisferio cerebral emocional que del racional. Se intenta por un lado compensar ambos aspectos, normalmente desequilibrados en los programas de educación ambiental a favor de lo racional, y por otra parte, aprovechar las inmejorables condiciones que el arroyo de La Rocina presenta para estas actividades.

Sendero peatonal: toma de datos de vegetación

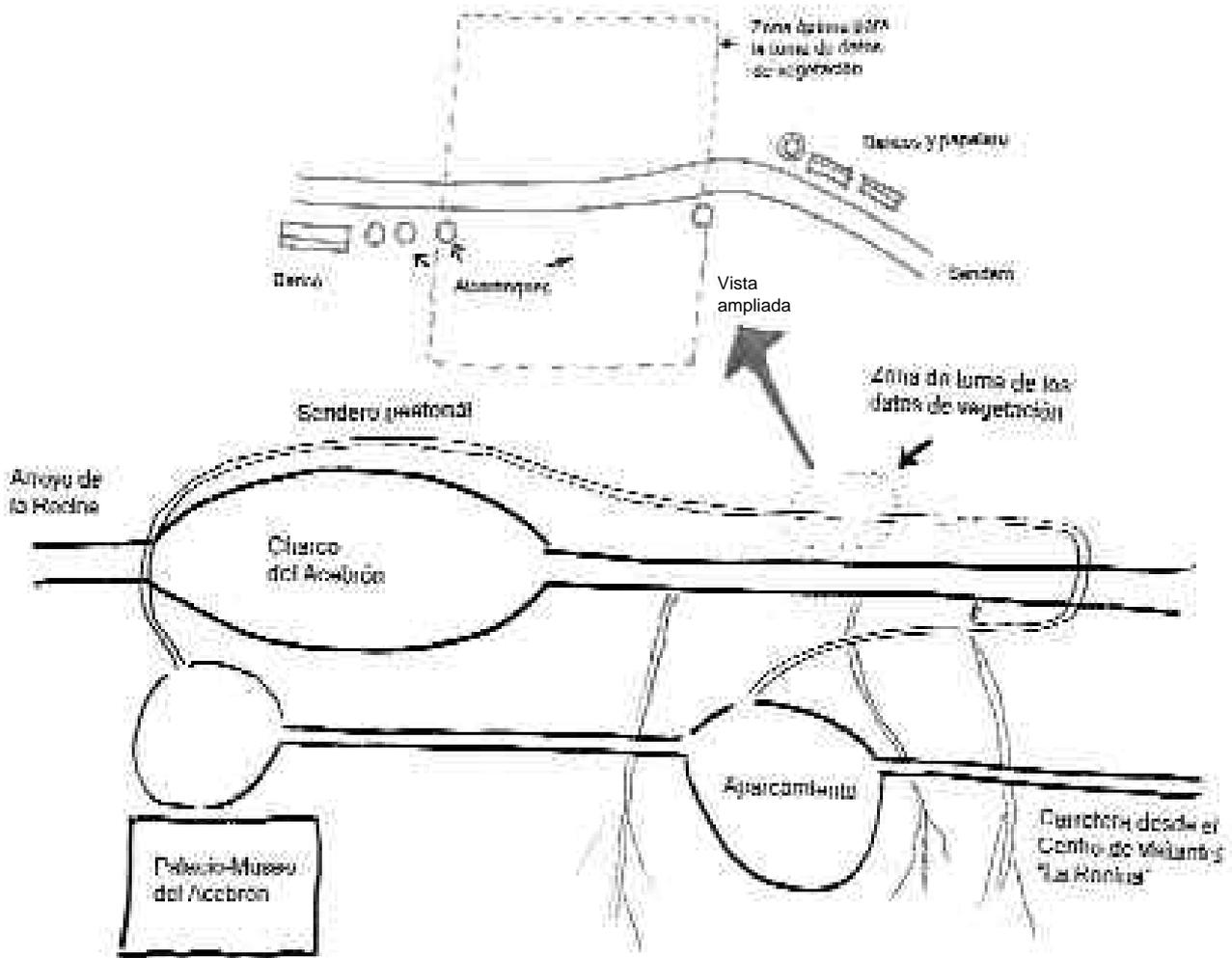
A fin de comprobar la veracidad de la hipótesis realizada en clase en el capítulo 6. Se trata de comprobar que en las laderas del arroyo las distintas especies se localizan más abajo de la pendiente o más arriba, en función de sus requerimientos de humedad en el suelo. Aunque existe dicho patrón de distribución de la vegetación en el arroyo, si elegimos cualquier zona de las orillas para tomar los datos podemos encontrar la sorpresa de que no cumpla "la norma". Por ello sugerimos que la toma de datos se realice específicamente en la zona indicada en el croquis, en la que se ha comprobado una distribución de la vegetación bastante acorde con la norma teórica.

En términos generales, la distribución de la vegetación es la siguiente:

- Parte baja: Chopo, mimbre o sauce, enea, junco, brezo.
- Parte media: Jara, helecho, majuelo, torvisco, alcornoque, rusco.
- Parte alta: Pino, palmito, jaguarzo, ulex argenteus.

Sugerencias de ampliación:

- √ Llevar preparados recipientes en los que los alumnos podrán tomar muestras de agua del arroyo (cuanta más "sustancia" tenga, mejor), con la idea de observar la abundante vida microscópica a la vuelta a clase. Esta puede ser relacionada con las cadenas tróficas de la marisma, en la cual desemboca el arroyo enriqueciéndola en alimento.
- √ Comparar el estado y diversidad de la vegetación de ribera con la del río Guadiamar, así como los parámetros físico-químicos de ambos ríos, que pueden dar idea del estado de salud del cauce.



Croquis del sendero del Acebrón y situación de la zona idónea para la toma de datos sobre la vegetación

Visita a la exposición del museo del Acebrón. Juego de pistas

Esta exposición contiene interesante información sobre los usos tradicionales del hombre en la marisma, cotos y playa. Probablemente contiene demasiada para nuestros alumnos, y además requiere que el guía de la visita, en este caso el profesor, conozca sus contenidos. Por ello hemos optado por mostrar a los alumnos de modo divertido sólo algunos contenidos: objetos y fotografías con un interés y relevancia especial. A la finalización del juego de pistas, sugerimos recorrer la exposición con los alumnos mostrando las respuestas y reflexionando sobre estos aspectos:

- La existencia en la comarca de Doñana de una serie de aprovechamientos del medio compatibles con la conservación (recolección de piñas, carboneo, apicultura, pesca artesanal, ganadería controlada...), que nos lleva al concepto de desarrollo sostenible.
- La importancia tradicional de la zona como cazadero, lo cual ayudó a la conservación de Doñana frente a proyectos de roturación agrícola y forestal.

Soluciones al juego de pistas

Pista	Respuesta
1. Pintura mural un tanto "especial"	En el techo de una habitación de la planta baja (es algo <i>picante</i>)
2. ¡Así esta "chupao"! ¡20 o 30 patos de un solo disparo!	Ejemplar de escopeta "patera" (cañón especialmente ancho), o fotografía de cazador con escopeta patera apostado tras el caballo, en la marisma (abatían docenas de patos de un solo disparo)
3. Parece la foto de un equipo de fútbol mixto, pero de científicos naturalistas. ¿Cuál es el español? ¿Benefició en algo a Doñana?	Fotografía del grupo de científicos que visitó Doñana antes de su declaración como P.Nacional (la "Doñana expedition"). El español profesor Valverde (fundador de Doñana) es el moreno que está de pié, algo más bajito que los demás, <i>como está mandado</i> . La visita de este grupo de influyentes naturalistas europeos supuso un enorme respaldo internacional a la declaración de Doñana como espacio protegido, en unos momentos en que había destructores proyectos de explotación forestal y agrícola
4. Transporte veneciano, pero en la marisma de Doñana	Fotografía de hombre sobre barca marismeña (patera), impulsándose con pértigas
5. El (antiguo) enemigo público nº 1 de los grandes herbívoros de Doñana	Lobo disecado
6. Dos productos de la comarca: dulce y salado	Sal (foto de salinas), y miel (colmenas de corcho)
7. Su majestad, el rey de Doñana, y su hermano menor	Cabezas de lince y gato montés disecadas
8. Parecen picaores ¿verdad?	Fotografía de jinetes a caballo, cazando un jabalí con lanza. El <i>lanceo</i> es un método tradicional de caza del jabalí en la zona
9. ¡Umh! ¡Coquinas para comer!	Fotografía de pescador faenando en la playa con la red característica
10. Colega, si hubieses hecho eso hoy día...¡se te caería el pelo!	Fotografía de un orgulloso cazador con lince recién abatido
11. 1909: Total de animales muertos: 23 venados, 9 jabalíes, 2 lince...	Reproducción de una tabla-inventario, escrito con pluma, con los resultados de una cacería realizada en Doñana en 1909
12. Vas tan tranquilo por un sendero, y ¡zas! ¡cartuchazo de sal en el culo!	Pistola-mecanismo que se escondía en senderos frecuentados por cazadores furtivos, a quienes descargaba disparos de sal
13. El arma que lleva la muerte	Una guadaña
14. Cuanto más adentro te metes, más estás en la cazuela	Una red tipo nasa: sucesivos embudos que conducen a la presa a un compartimento desde el que no es posible la vuelta atrás

Punto 7: Paso subterráneo para el lince ibérico en la carretera El Rocío-Torre la Higuera

Objetivo: Observar uno de los 2 pasos para linces bajo la carretera que se han dispuesto en la carretera El Rocío-Torre la Higuera.

Observaciones a las actividades

Consideramos que la carretera en este punto tiene la anchura de arcén suficiente para detener durante cinco minutos el autocar sin que ello suponga un riesgo para el tráfico **ni para los alumnos siempre que estos no crucen la carretera.**

La situación exacta del túnel no es difícil de localizar con la referencia de la torre de vigilancia de incendios (obsérvese el punto donde las vallas se acercan a la carretera a modo de embudo).

El carácter artificial de la arboleda es perfectamente reconocible si se emplea el sentido común: todos los pinos asemejan básicamente la misma altura, luego tienen la misma edad, luego nacieron al mismo tiempo, luego son de replantación.

Punto 8: Cima de la duna fósil, frente al centro comercial de Torre la Higuera

Objetivos específicos

- Reconocer las vías de comunicación y otros elementos del paisaje que se observan, y resaltar el tamaño alcanzado por la urbanización.
- Sensibilizar frente a los restos de basura y cristales debidos a las “botellonas” nocturnas sobre la duna.

Secuencia de ideas

- El principal acceso que actualmente existe a la playa, situado frente a “la roca”, al final de la carretera que viene de El Rocío, no es más que la evolución del delgado camino que en 1956 bajaba a la playa a través de la duna entonces existente.
- La urbanización actual ha tomado unas proporciones realmente enormes, teniendo en la actualidad una longitud a lo largo de la costa de aproximadamente 4.300 metros.
- En los espacios abiertos de Torre la Higuera frecuentados por la noche por los grupos de jóvenes se repiten los mismos problemas de abandono de botellas y otros, que en sus localidades de origen.

Observaciones a las actividades

Para concluir la jornada sugerimos una visita expansiva a la playa. Podemos elegir una zona más solitaria donde acaba la urbanización y empieza el P.N. de Doñana. Para ello el autocar nos puede llevar hasta las cercanías del hotel El Coto por la carretera norte, que discurre junto al monte blanco, por detrás de la urbanización. Este recorrido nos permitirá recorrer de principio a fin toda la longitud de la urbanización, y hacernos una perfecta idea de su enorme extensión actual.

Actividades de sensibilización

Depredador-presa

Objetivos

- Ilustrar el concepto de predación, y la técnica de caza de los cazadores nocturnos.
- Generar un ambiente lúdico y de expansión.

- √ El educador pide a los participantes que hagan un corro y se cojan de las manos.
- √ A continuación se pide nueve voluntarios, a los que vendará los ojos. Tres de los participantes harán de depredadores, y los otros seis de presas. Los primeros deben intentar localizar y capturar a los segundos por los sonidos, por lo que las presas procurarán estar lo más quietas posible y los depredadores lo más atentos posible.

Es fundamental que el resto de los participantes, los que forman el corro, estén en absoluto silencio, para no despistar a presas y depredadores.

Fuente: Adaptado de Cornell, Joseph. (1982). Vivir la naturaleza con los niños. Editorial 29.

Lazarillo

Objetivos:

- Potenciar el uso y disfrute de los sentidos diferentes a la vista.
- Favorecer un acercamiento afectivo al medio.

- Los participantes se vendan los ojos y se disponen en fila india, de forma que cada uno coge por la espalda el jersey o prenda de la persona que tenga delante.
- Se hace referencia a que el recorrido no supone riesgo alguno, que es de fácil acceso y que en ningún momento se les va a gastar ningún tipo de broma, de forma que los participantes confíen en el educador, que deberá conocer previamente el terreno.
- El educador/a pide al grupo que lo siga, guiando de la mano al primero de la fila
- En sitios interesantes, se efectuarán paradas para oler plantas, tocar cortezas de árboles, saborear algún fruto silvestre, escuchar los sonidos ambientales, etc. Se podrán realizar preguntas al grupo sobre cómo se imaginan el lugar por donde van, de dónde viene el viento, etc. Si el ambiente es adecuado, el recorrido se puede prolongar por 15 minutos o más.
- En la última parada, se pide a los participantes que se separen y se tumben en el suelo boca arriba, de forma que al extender sus brazos no lleguen a tocar a ninguno de sus compañeros. Transcurridos unos minutos se dice a los participantes que pueden ir quitándose las vendas cuando les apetezca, y se hace una puesta en común sobre qué ha supuesto para ellos esta experiencia.

Fuente: Adaptado de Cornell, Joseph. (1982). Vivir la naturaleza con los niños. Editorial 29.

Haikú

Objetivo: Crear un vínculo afectivo entre los participantes y el entorno.

Descripción: Esta técnica de composición de poemas tiene un origen oriental, de donde se ha adaptado en este caso.

- √ El educador pide a los participantes que se sienten mirando hacia una parte del paisaje que les atraiga, y que estén unos minutos disfrutando de las sensaciones que les llegan por los cinco sentidos. A continuación cada integrante del grupo escribirá en su cuaderno un poema de cinco versos siguiendo (no a rajatabla) las indicaciones del educador/a:

*Arboles,
generosos, amables,
refrescan mis angustias
me inspiran leyendas y poemas.
¡Esos grandullones!*

Manuel Linares, 14 años.

1º verso: una palabra que se relacione con lo que están percibiendo, el elemento sobre el que se realizará el poema.

2º verso: una frase de dos palabras que describa a la primera.

3º “ “ “ “ tres que indique qué hace la primera.

4º “ “ “ “ cuatro que indique qué sientes por la primera.

5º Una palabra que signifique lo mismo que la primera, o que sirva de conclusión

- √ Cuando todo el mundo haya terminado sus poemas, se pide a los participantes que lean lo que han escrito, y que lo hagan con esmero (dándoles el ritmo y la entonación adecuados, para que los poemas resulten más agradables para todos).
- √ Se hace un intercambio de impresiones acerca de qué les ha parecido la actividad, cómo se han sentido, qué poema les ha gustado más, etc.

Observaciones: Esta actividad debe realizarse en un momento de tranquilidad y quietud, para concluir una jornada, por ejemplo. De este modo los poemas podrán estar basados en la vivencia, ser vivo o elemento del medio que más haya sensibilizado al grupo durante la jornada. Debe propiciarse una atmósfera de mutua confianza y respeto entre los participantes, para que éstos no sientan pudor en leer sus poemas en voz alta.

Fuente: Jorge Morales e Iván Varela. *Actividades de Educación Ambiental*. Junta de Castilla y León.

Los sonidos del bosque

Objetivos:

- Valorar la riqueza de sonidos de un entorno y potenciar el oído.
- Generar un acercamiento afectivo al entorno.

- √ En una parada o descanso dentro de un recorrido, se pide a los/as participantes que se sienten, se venden los ojos y guarden silencio durante aproximadamente cinco minutos. Durante ese lapso de tiempo, se les pide que cuenten el número total de sonidos que pueden percibir.
- √ Tras quitarse las vendas, se pone en común cuántos y cuáles sonidos contó cada persona.
- √ Se reflexiona acerca de cómo se han sentido durante esos cinco minutos y de si les han sorprendido el número y el tipo de sonidos. También acerca de cómo pueden agudizarse los sentidos cuando falta el de la vista, y de la importancia que tiene saber aprovechar las sensaciones que nos pueden llegar a través de esos otros sentidos.

Fuente: Adaptado de Cornell, Joseph. (1982). Vivir la naturaleza con los niños. Editorial 29.

Encuentro privado

Objetivos:

Favorecer un contacto personal con los elementos del medio y potenciar un acercamiento afectivo al entorno.

- √ El educador pide a cada participante que busque un lugar aislado lo suficientemente alejado u oculto como para que no tenga contacto visual con ninguno de sus compañeros/as.
- √ Cada persona debe permanecer en ese lugar en silencio durante un tiempo sin especificar. Se indicará que se acomoden relajadamente, sentados o tumbados, preferiblemente frente a un trozo de naturaleza que les resulte agradable.
- √ A los 10 ó 15 min. el educador da una señal acústica previamente convenida que indicará a los participantes que ya pueden regresar.
- √ A continuación se hace una puesta en común, en la que cada persona comenta su experiencia, qué ha hecho, qué ha visto u oído, qué sensaciones ha experimentado...

Observaciones:

Aunque a algunos nos pueda extrañar, la mayoría de las personas nunca se han encontrado completamente a solas en el campo. Esta actividad bien podría suponer para los participantes esa primera experiencia, agradable si se conduce adecuadamente.

Fuente: Adaptado de Cornell, Joseph. (1982). Vivir la naturaleza con los niños. Editorial 29.

La cámara fotográfica

Objetivos:

- Agudizar la capacidad de retención visual
- Potenciar un acercamiento afectivo al medio

- √ Se forman parejas al azar. Uno de los miembros de la pareja hará de fotógrafo y el otro hará de cámara fotográfica.
- √ El *fotógrafo* se sitúa detrás de su compañero (*la cámara*), guiándolo hacia los motivos, que *fotografiarán*, pues hasta ese momento la cámara tiene los ojos cerrados.
- √ Cuando lleguen al motivo, el fotógrafo acercará la cámara al mismo enfocando adecuadamente (orientando su cara), y con un pequeño apretón en el hombro indicará a su compañero que tome la fotografía, abriendo y cerrando los ojos durante no más de un segundo.
- √ Después de tomar varias fotografías, la persona que ha hecho de cámara debe explicar qué es lo que ha fotografiado y localizar los lugares.
- √ A continuación se invierten los papeles, y quien ha hecho de fotógrafo pasa a ser cámara y viceversa.
- √ Para finalizar, se reúnen todos los participantes en un círculo para comentar la experiencia, las fotos que han tomado, lo que han sentido, qué papel les gustó más, si el de cámara o el de fotógrafo, etc.

Fuente: Modificado de: Jorge Morales e Iván Varela. *Actividades de Educación Ambiental*. Junta de Castilla y León.

Calamones-Camaleones

Objetivos:

- Hacer un repaso de algunos de los contenidos tratados durante las actividades
- Potenciar la expansión y el disfrute

- √ Se hacen dos equipos, uno será el de los calamones y el otro el de los camaleones.
- √ Cada equipo se alinea en paralelo frente al otro con una separación de 2m.
- √ Cada equipo posee un refugio situado tras de una línea situada a 8-10 m detrás de sus respectivas posiciones.
- √ El educador o educadora dirá una frase, una aseveración en voz alta que tenga que ver con los contenidos tratados hasta ese momento.
- √ Si la frase es verdadera, los camaleones deben intentar capturar a los calamones antes de que éstos lleguen a sus refugios; y viceversa si la frase es falsa.
- √ En el momento en que un calamón captura a un camaleón, este último pasa a formar parte de su equipo, y viceversa.
- √ El equipo ganador será el que acabe teniendo más integrantes.

Fuente: Cornell, Joseph. (1982). *Vivir la naturaleza con los niños*. Editorial 29.

7. Resultados del itinerario

Cambios en la aldea de El Rocío

Objetivos específicos

- Recordar algunos de los aspectos tratados durante el itinerario y sintetizar algunas conclusiones.
- Detectar los posibles centros de interés de los alumnos durante la visita realizada.

Contenidos

Conceptuales

- Beneficios económicos de la romería
- Estructura urbanística de la aldea
- Ciclo hídrico de la marisma
- La migración de aves
- Desarrollo sostenible: profesiones y aprovechamientos económicos tradicionales
- Las opiniones de los habitantes

Procedimentales

- Consulta y análisis de textos y de cuestionarios de entrevistas
- Consulta y análisis de mapas y fotografías aéreas

Actitudinales

- Sensibilidad frente a las actitudes de las personas directamente afectadas por la declaración del Parque Nacional

Secuencia de ideas

- La marisma sufre muy importantes variaciones en su estado pasando de sequía absoluta a final del verano a una total inundación durante el invierno. Asimismo experimenta acusados cambios en la comunidad de aves en las distintas estaciones.
- Son diversos los usos y aprovechamientos vinculados a cotos, marisma y playas que se han demostrado tradicionalmente compatibles con la conservación del espacio protegido, habiendo contribuido uno de ellos, la caza, a la conservación del territorio.
- Sobre el plano de la aldea se puede deducir que la parte más antigua del casco urbano es aquella cercana a la ermita, por un lado debido al trazado irregular de sus calles, y por otro debido a dicha cercanía a la ermita, núcleo de la creación de la aldea.
- La comparación de la fotografía aérea con el plano actual de la aldea permite evidenciar un notable incremento en la extensión del casco urbano, que es superior al incremento habido en la población residente.
- El aumento en el número de viviendas de la aldea puede atribuirse, además de al general incremento de la población andaluza ocurrido hasta la actualidad, sobre todo a una estrategia de edificación de más viviendas con idea de ser alquiladas durante la romería de El Rocío.
- El tamaño y número de las plazas de la aldea es realmente grande en relación al tamaño de ésta y a su población empadronada. Este aspecto de la planificación urbanística responde a su utilización como áreas de acampada durante la celebración de la romería.
- Se ha producido un beneficio económico muy destacado para los propietarios de las viviendas de la aldea debido a la alta rentabilidad de su alquiler durante la celebración de la romería, así como en otras fechas de romerías menores.

- Los propietarios de los negocios registran un evidente incremento en sus beneficios por la masiva afluencia de visitantes a la aldea en la romería, así como, en menor medida, en las peregrinaciones menores en fines de semana.
- Existen también otros diversos beneficios económicos para la población de la aldea por alquiler de vehículos, de caballos, por acondicionamiento de viviendas...etc.

Comentarios a las actividades

Puesta en común de la pregunta 3 Los alumnos deben conocer que la caza ha sido en muchos enclaves de nuestra geografía el motivo principal por el que se han conservado zonas boscosas de indudable valor ecológico. Ello no está necesariamente en contradicción con reconocer los perjuicios que la caza ha provocado y provoca cuando está en manos de personas insensibles o se practica sin la menor planificación.

Act. 5 Comparación de fotos aéreas: La imagen correspondiente a 1956 muestra una aldea limitada a lo que actualmente es su "casco viejo", de manzanas poco cuadradas y muy cercanas a la ermita. El límite por el norte se sitúa en una plaza ocupada por un eucalipto, y alrededor de la aldea hay zonas de cultivos y probablemente de ganado en régimen semi extensivo. La foto actual muestra que toda esta zona que rodeaba la aldea se ha transformado en casco urbano (la superficie urbanizada se ha multiplicado por diez aproximadamente), y que hoy día los cultivos se encuentran mucho más al norte, en zonas antiguamente ocupadas por matorral mediterráneo.

Act. 6 La cantidad de información que los alumnos puedan reflejar sobre los efectos de la romería en la economía de la aldea va a depender en buena parte del provecho que se haya sacado en su momento de la entrevista a los habitantes de la aldea, pues en el dossier informativo solo se describe el beneficio por el alquiler de viviendas, y ello solo es una parte.

Act. 7 Es una actividad de detección de Centros de Interés. Al tratarse de una postal, los alumnos han de escribir sólo unas pocas líneas, por lo que teóricamente deben de reflejar lo que más se les ha "quedado" de la visita, probablemente por ser lo que más les ha gustado. Analizando los textos escritos por todos los alumnos podríamos tener claro cuáles son sus centros de interés naturales en nuestro itinerario. Ello nos permitirá:

- √ Centrar el trabajo posterior de aula en estos contenidos, obteniendo mayor rentabilidad educativa. Pueden ser usados también como vehículos para abordar otros temas relacionados con ellos de modo directo o indirecto.
- √ Preparar con mayor acierto una futura excursión a la misma zona con otros alumnos, dando más relevancia a estos centros de interés, preparándolos previamente etc.

A la finalización del capítulo, pueden trasladarse las conclusiones sobre el efectos urbanísticos y económicos de la romería, al esquema resumen situado al final de la obra.

8. Aumento de las explotaciones agrícolas

Objetivos específicos

- Conocer el significado y características de la nueva agricultura en Doñana.
- Ser conscientes de que los terrenos ocupados actualmente por la agricultura en Doñana y en cualquier comarca proceden de la roturación de ecosistemas naturales, de tipo bosque en la mayoría de los casos.
- Reflexionar sobre la necesidad de planificar adecuadamente los proyectos de intervención en el medio con el objetivo de disminuir el impacto.
- Conocer un ejemplo de erosión-sedimentación debido a las roturaciones agrícolas de Doñana y deducir los procesos de transformación que se han realizado para la puesta en explotación de la marisma como arrozales y otros cultivos.
- Tomar conciencia del importante porcentaje de marisma transformada que existe actualmente.
- Valorar la importancia y papel de la tecnología en los procesos de puesta en explotación de terrenos silvestres.
- Participar en la regeneración de la vegetación silvestre de la comarca de origen de los alumnos.

Contenidos

Conceptuales

- La *nueva agricultura*
- Características de la marisma virgen
- Erosión y sedimentación
- Modificaciones introducidas en la marisma. Cambios en la red hídrica
- Las roturaciones de cotos y marismas en Doñana. Tecnología asociada
- Las roturaciones en otros ámbitos: regional y mundial. Problemas asociados
- Técnicas de reforestación: estaquillado, semillas, siembra

Actitudinales:

- Consciencia de la necesidad y consecuencias de las roturaciones agrícolas. Consciencia de la importante pérdida de marisma natural en la comarca de Doñana
- Reconocimiento del valor de la tecnología de roturación agrícola para la sociedad

Procedimentales:

- Interpretación de fotografías y mapas
- Análisis de textos y datos, y elaboración de conclusiones.
- Práctica de las técnicas de reforestación
- Espíritu de colaboración en la mejora del medio

Secuencia de ideas

- Los terrenos actualmente ocupados por la nueva agricultura en Doñana han sido hasta su roturación terrenos ocupados por el ecosistema de cotos o matorral.
- Habida cuenta de lo reciente de la aparición de este tipo de agricultura, se puede considerar que ocupa una notable extensión de terreno en la comarca.
- La pérdida de una cierta cantidad de terreno ocupado originariamente por cotos o marisma, y roturado sin un provecho agrícola posterior, aconseja realizar estudios más serios antes de comprometer la destrucción del medio en un plan de explotación agrícola o de otro tipo.

- Una de las consecuencias de la roturación agrícola en zonas de monte o matorral ha sido un incremento de la erosión, con un depósito de sedimento considerable en la desembocadura del Arroyo Santa María en la marisma, al este de la aldea, debido a los aportes arenosos de la zona transformada por la que pasa.
- En comarcas agrícolas, la vegetación silvestre tipo bosquetes o matorrales se conservan mayoritariamente sólo en aquellos retazos de terreno que no son practicables para la agricultura debido a la inclinación de terreno o a otros factores edáficos, como es el caso de taludes, lindes, cauces de aguas, roquedos...
- El proceso de roturación de tierras silvestres para la agricultura existe actualmente sobre todo en los países con menor desarrollo, los que ocupan la zona tropical, siendo uno de los problemas que actualmente hacen peligrar el futuro del bosque tropical y sus beneficios de biodiversidad, ciclo del oxígeno, regulación del cauce de los ríos y del clima etc.
- Como consecuencia de estas transformaciones en la marisma, y otras que afectaron a otros cauces y zonas, actualmente el porcentaje de marisma natural respecto a su extensión inicial es muy pequeño, habiendo sido convertida la mayoría en arrozales o cultivos de secano.
- Debido a su transformación en terrenos agrícolas durante este siglo, la marisma, de Doñana ha reducido su extensión natural sensiblemente. Ello sólo ha sido posible gracias a una eficaz técnica de roturación y una tecnología de cultivo que permite una independencia de las condiciones ambientales estacionales.
- La cantidad de terreno roturado en Doñana en este siglo es reflejo de la necesidad de una mayor producción agrícola, por el incremento demográfico. También muestra la necesidad de productos hasta entonces no presentes en la comarca ni la provincia (arroz, fresón...).

Observaciones a las actividades y sugerencias de ampliación

Actividad 1 Se observa que en 1956 la aldea se rodeaba por el norte de parcelas de uso probablemente agrícola, que actualmente han sido conquistadas por el casco urbano. Los terrenos de la nueva agricultura se sitúan hoy día más al norte, donde anteriormente se extendía una extensa zona de ecosistema de matorral.

Act. 4 Una observación detenida del mapa revela que la zona situada al norte del arroyo de la Rocina no tiene su vegetación natural (contrasta con la que se aprecia junto al arroyo) y sin embargo se encuentra parcialmente parcelada, pero tampoco se aprecia aspecto característico de los cultivos intensivos como los que hay al norte de la aldea. Puede interpretarse que se trata de aquellas zonas en las que se eliminó la vegetación natural y se comenzó a parcelar, y sin embargo posteriormente no han sido puestas en explotación agrícola debido a la falta de planificación en el plan Almonte-marismas.

Act. 5 Se observa con toda claridad los sedimentos que el arroyo Santa María deposita a lo largo de su cauce, y sobre todo, el abanico de sedimentos que vierte en la marisma donde desemboca. En la foto de 1956 no se aprecia sedimentación alguna en la marisma, y el tono de la vega del arroyo parece indicar que estaba ocupada de pastizales, y no de bancos de arena como en la actualidad. Este proceso de erosión-sedimentación actual es debido a las roturaciones agrícolas de la zona por donde discurre dicho arroyo: arenales de ecosistema de matorral transformados en nueva agricultura.

¿Y en mi localidad?: La visión estática de los ecosistemas y el paisaje lleva a los alumnos a no plantearse que cualquier metro cuadrado de nuestros campos y campiñas agrícolas un día fueron bosque mediterráneo, y que los que hoy en día lo siguen siendo lo deben a un motivo: en la mayoría de los casos a que el suelo no es practicable para el tractor.

Proyecto de reforestación

Además de entes locales que dispongan de viveros propios (ayuntamientos, diputaciones...), existen dos programas que suministran gratuitamente plántones para reforestaciones con alumnos: el programa "Crece con tu árbol", del programa ALDEA de la CECJA, y la campaña "Un andaluz, un árbol", del colectivo Ecologistas en Acción.

Sugerencias de ampliación

Analizar dónde se encuentran hoy en día los principales espacios naturales protegidos, es decir, dónde se encuentran los únicos territorios con vegetación silvestre.

- √ Podemos estudiar el mapa topográfico general de Andalucía para comprobar que la mayoría de los Parques Naturales están en sierras o montañas, es decir, con alta pendiente en el terreno que hace inviable la agricultura.
- √ Los pocos que se encuentran en zonas llanas (espacios protegidos marismos o lacustres) tampoco han sido roturados por falta de una tecnología de roturación barata.

La conclusión global podría ser que si nos quedan espacios naturales es en buena medida porque no ha sido rentable el explotarlos agrícolamente.

Cultivos de la marisma transformada

Act. 8 El porcentaje de marisma natural actual respecto al total de marisma originaria es aun bastante inferior al que se refleja en el cuadro, ya que no se contempla en él la enorme extensión de marisma totalmente transformada en cultivos de la margen izquierda del Guadalquivir: Los Palacios, Dos Hermanas, Lebrija. (Esta parte no aparece en la imagen satélite de que dispone el alumno).

Act. 9 Las diferencias entre el mapa con la red fluvial original, y lo que se observa en la imagen satélite, no son difíciles de apreciar en el caño Guadiamar, que se ve claramente cortado y sembrado en su tramo inicial. Pueden apreciarse también en la imagen de satélite éste y otros antiguos brazos del Guadalquivir atravesados por las cuadrículas que delimitan las propiedades agrícolas. Los dos muros que encauzan el Brazo de la Torre son asimismo evidentes.

Act. 10 Se vuelve aquí a una de las reflexiones fundamentales de la trama conceptual general de la unidad didáctica: la transformación de paisajes naturales en sistemas agrícolas, con la inevitable pérdida de valor ecológico que supone, es o ha sido resultado de una creciente demanda cuantitativa y cualitativa de productos agrícolas, que lleva a ampliar la extensión de cultivos ya existentes, o a introducir cultivos completamente nuevos en áreas hasta entonces silvestres. Llegados a este punto se podrán trasladar las conclusiones de estas actividades al esquema-resumen final de la unidad didáctica.

9. Cambios relacionados con el agua

Objetivos específicos

- Conocer a nivel general lo que ocurrió en el accidente minero de Aznalcóllar (Sevilla, 1998): alcance, causas, consecuencias, medidas correctoras...
- Conocer el efecto potencial de los metales pesados sobre las cadenas tróficas.
- Tomar consciencia de nuestra implicación en la contaminación con metales pesados
- Conocer las partes fundamentales del ciclo del agua
- Conocer si existe depuración de aguas residuales en las localidades de los alumnos
- Comprender la dinámica de carga y descarga del acuífero de Doñana a un nivel muy simple.
- Conocer la repercusión de la sobreexplotación de los acuíferos en la vegetación natural.
- Comprender la complejidad inherente a la gestión ambiental debido a las implicaciones sociales, económicas, tecnológicas, ecológicas...

Contenidos

Conceptuales

- El accidente minero de Aznalcóllar. Causas, consecuencias, medidas correctoras
- Los metales pesados
- El proyecto del corredor verde del río Guadiamar
- Ciclo del agua y depuradoras de aguas residuales urbanas
- La depuración en mi localidad
- El accidente minero y la opinión pública
- Tecnologías de riego
- Consumo hídrico de Torre la Higuera
- Monte blanco y monte negro
- Proyectos de desarrollo e impacto ambiental

Procedimentales

- Análisis de textos y esquemas gráficos
- Realización de esquemas gráficos
- Análisis de problemas y diseño de alternativas
- Entrevista a técnicos municipales
- Juego de roles de simulación
- Realización de cálculos matemáticos

Actitudinales

- Consciencia de nuestro protagonismo como agentes contaminantes
- Sensibilidad frente a las causas y consecuencias del accidente minero
- Actitud crítica frente al estado de la depuración de las aguas residuales en nuestra localidad
- Sensibilidad frente a las consecuencias de la sobreexplotación hídrica..
- Comprensión y aceptación de las opiniones e intereses de los demás

Secuencia de ideas

- La riada tóxica de Aznalcóllar, ocurrida en 1998, produjo la contaminación de suelos y aguas de toda la vega del río Guadiamar y de su encauzamiento.
- Los metales pesados procedentes del accidente, al transmitirse por las cadenas tróficas acumulándose en los niveles superiores, supusieron un potencial peligro para los animales de Doñana e incluso para el hombre
- Como fin último de las distintas medidas correctoras llevadas a cabo con los terrenos contaminados, se ha iniciado la regeneración del cauce y vega del Guadiamar, creando un "Corredor Verde" que comunique Doñana con el Parque Natural de la Sierra de Aracena.
- Como parte del ciclo del agua, las aguas residuales de los pueblos y ciudades tienen como último destino el mar, o como en el caso de algunos pueblos de Doñana, la marisma.

- Los efectos contaminantes de las aguas residuales urbanas (ARU) pueden suprimirse del ciclo interponiendo una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) entre la red de aguas residuales y los ríos.
- El acuífero de Doñana presenta un nivel de agua teóricamente constante como resultado de la igualdad entre las entradas y las salidas al mismo. Este podría verse alterado por un incremento en las extracciones para la agricultura y las urbanizaciones turísticas.
- El exceso en la extracciones provocaría un descenso en el nivel freático, que provocaría una disminución de la superficie ocupada por el monte negro, la desaparición de zonas húmedas y la extensión de las zonas ocupadas por especies xerofíticas (monte blanco).

Comentarios a las actividades

El desastre de las minas de Aznalcóllar

El recorte de prensa es del diario El Mundo, de fecha 26 abril 1998.

Actividad 2 Al tratarse el ganso común de un ave migradora, que pasa los inviernos en Doñana, evidentemente puede llevar los contaminantes consigo en su regreso a Escandinavia, y por tanto pueden verse afectados sus depredadores.

Act.5 Todos participamos en la contaminación por metales pesados de varios modos:

- Mediante el consumo y no reciclaje en su caso, de pilas con cadmio y mercurio.
- Como consumidores de combustibles con plomo (vehículo familiar u otros transportes).
- Si hubiese alumnos aficionados a la caza, mediante los perdigones de los cartuchos de caza, que son una fuente constante de plomo al suelo de los cotos.

Sugerencias de ampliación sobre el accidente minero

Poner en práctica un juego de roles de simulación en el que los alumnos encarnarán papeles de mineros, agricultores, administración, ecologistas...en un animado debate para poner soluciones al conflicto generado por el vertido. Existe una publicación del programa ALDEA que nos da todos los instrumentos para llevarlo a cabo: Marín, J.J. (1999). *El accidente minero de Aznalcóllar. Juego de simulación de roles*. Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Sevilla.

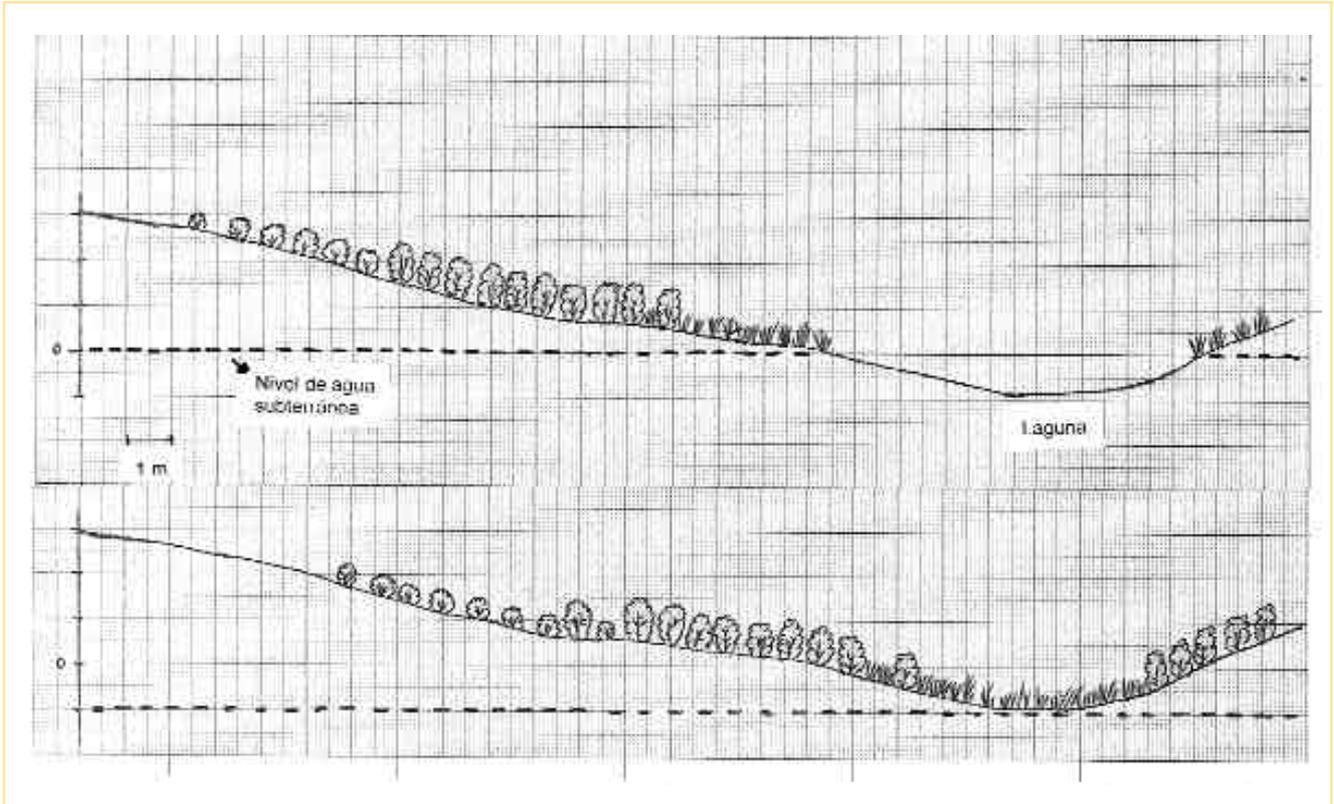
Si durante el itinerario se visitó la orilla del Guadiamar, en el que se pudieron apreciar el estado de regeneración de la márgenes y zonas aledañas, se podría profundizar sobre el estado, futuro y función del denominado Corredor Verde del Guadiamar.

El consumo de agua por el hombre

Act. 4 La dinámica precisa de funcionamiento de los acuíferos es algo aun no perfectamente conocido y en el caso de la marisma es ciertamente complejo. Por ello se ha preferido representar un terreno no marismoso, con un esquema simple de entrada y salida de agua al acuífero, en el que se ha simplificado algún detalle a fin de facilitar su comprensión.

Act. 5 Los sistemas de riego más frecuentes son: por deslizamiento, por sumersión o riego "a manta", por infiltración, por aspersión, y por goteo o "fertirriego".

Act. 7, 8 El resultado de los esquemas a representar podría ser similar al que se muestra a continuación. Se observa que junto a la desaparición de zonas húmedas, se produciría un desplazamiento del monte blanco y monte negro hacia cotas del terreno más bajas, y un aumento por tanto de terreno desértico, sin vegetación alguna, como el que ocupa la cota alta de las dunas.



Sugerencia de ampliación

En localidades rurales podría darse el hecho de que algunos alumnos cuya vivienda tenga pozo tradicional hayan conocido (o quizás sus padres) un descenso permanente de su nivel de agua. Se podrá organizar una mini-investigación ¿Les ha ocurrido también a otros pozos? ¿En que año se registró el descenso? ¿Se conocen los motivos? ¿Qué extracciones de agua subterránea importantes se realizan en la localidad? ¿Alguna de ellas puede ser la causa?

Este capítulo aporta diversas conclusiones de interés a añadir, a su finalización, al esquema-resumen general situado en el capítulo 12.

10. Las nuevas tecnologías de cultivo

Objetivos específicos

- Conocer las consecuencias secundarias sobre el ciclo del agua y la salud de las personas del abonado artificial intensivo de la vegetación.
- Sensibilizar sobre la extensión actual en la geografía andaluza del problema de la nitrificación de los acuíferos y sobre la complejidad de la solución a este problema.
- Despertar el interés sobre el estado de salubridad de las aguas potables de la propia localidad.
- Conocer el fundamento de los efectos de los invernaderos agrícolas sobre los cultivos.
- Conocer someramente la problemática y soluciones a la gestión de los plásticos agrícolas.
- Conocer la existencia de la agricultura ecológica y sus ventajas.

Contenidos

Conceptuales

- Sales minerales
- Nitrificación de las aguas, causas y consecuencias sobre la salud
- Estado de las aguas subterráneas en la propia localidad
- El efecto invernadero, ventajas agrícolas
- Los plásticos agrícolas. Desecho, problemática y soluciones
- Técnicas agrícolas ecológicas

Procedimentales

- Consulta y análisis de textos, gráficos y esquemas
- Elaboración y comprobación de hipótesis
- Construcción de un invernadero
- Entrevista a representantes del Ayto.

Actitudinales

- Curiosidad y espíritu crítico por el estado del agua de consumo de la propia localidad
- Sensibilidad frente al problema de nitrificación de las aguas subterráneas y de los problemas generados por el desecho de plásticos agrícolas
- Valoración de las ventajas de la agricultura ecológica

Secuencia de ideas

- En la nueva agricultura de regadío de Doñana, el abonado es suministrado mediante abono químico a través del sistema de riego (fertirriego).
- El abonado químico continuado e intensivo de los cultivos tiene a medio y largo plazo el peligro potencial de contaminar con los nitritos los acuíferos subyacentes, lo cual inutiliza el agua subterránea para su consumo por el hombre debido al carácter cancerígeno de los nitritos cuando se ingieren.
- Este problema tiene como solución preventiva la moderación en el abonado. Los acuíferos contaminados no tienen solución a corto ni medio plazo debido a la lentitud de renuevo de sus aguas.
- Los invernaderos, al producir una elevación de temperatura y de la humedad ambiental en el interior favorecen un mayor y más temprano crecimiento de los cultivos.
- La enorme cantidad de plásticos agrícolas cada año desechados en Andalucía plantea un problema de gestión, aun no resuelto, ya que las plantas de tratamiento existentes no permiten reciclar todo el plástico desechado. Los agricultores ante la falta de información, voluntad propia y soluciones, almacenan, queman, abandonan, o entierran los plásticos desechados, lo cual provoca contaminación estética, atmosférica, de las aguas y los suelos.
- La agricultura ecológica se basa en unas tecnologías respetuosas con el medio ambiente por lo que utiliza abono orgánico en lugar de químico, lo cual favorece la esponjosidad del suelo. Asimismo evita el uso de insecticidas, empleando contra las plagas métodos alternativos.

Comentarios a las actividades

Actividad 1 Durante la visita a Doñana se pudo observar alguno de los dispositivos en los que se realiza la adición del abono químico al agua de riego por goteo. De no ser así, se comenzará explicando en qué consiste este método.

Act 3 El recorte de prensa es de Diario 16, 21 octubre 1989.

Sugerencia de ampliación

El diferente grado de protección al ciudadano entre España y otros países europeos en los niveles permitidos de nitritos en el agua subterránea, merece una profundización en este tema:

- √ ¿Cuál es la cantidad de nitritos por litro que permite como máximo la normativa de la CEE?
- √ ¿Y la española?
- √ ¿Cuál te parece que protege mejor al ciudadano?
- √ ¿Por qué las autoridades españolas permiten unos niveles más altos?

Construcción de un invernadero. Si no podemos realizar una construcción de consistencia en colaboración con la asignatura de Tecnología, una solución bien sencilla puede ser cubrir una maceta con plástico transparente, sostenido mediante un alambre arqueado hincado en la tierra.

Act. 6 Según las cifras indicadas, solo se procesa el 20% de los plásticos usados. Los agricultores, ante la falta de información, de soluciones y/o interés, optan por el apilamiento, o por el enterramiento, cuando no por la quema ilegal. Además de la contaminación estética del abandono o la quema, este último método provoca la emisión de ácido clorhídrico y otras sustancias causantes de lluvia ácida o efecto invernadero. Las cenizas contienen metales pesados como el cadmio, plomo y otros aditivos del plástico que se difunden por los suelos y son arrastrados por las aguas. Los plásticos arrastrados por las riadas producen daños en centros de bombeo de aguas, atascando presas y diques. La información procede de un amplio artículo sobre el tema (ABC Sevilla, 26-7-98).

Sugerencias de ampliación:

- √ Actualmente, las explotaciones agrícolas andaluzas con tecnología ecológica, se encuentran reconocidas por el CAAE: Consejo Andaluz de Agricultura Ecológica (Cortijo del Cuarto s/n 41014 Sevilla. Tlf 95 468 06 73, 95 469 34 58). Se puede consultar en dicho organismo la situación y teléfonos de fincas más cercanas a nuestra localidad que reciban visitas organizadas con escolares. También nos podrán informar de mercados o puntos de venta de estos productos.
- √ Plantear una investigación bibliográfica sobre la revolución agrícola (*Revolución Verde*) de los años 60, cuyos resultados nos pueden servir de apoyo a este capítulo y el siguiente.

En este capítulo se han abordado tres aspectos de la tecnología agrícola intensiva que permiten al hombre una mejora en su explotación del medio, en cuanto que obtiene una mayor producción, al tiempo que tiene unos costos ambientales negativos. Son diversas las anotaciones que al respecto podrán incluir los alumnos en el esquema resumen final del capítulo 12.

11. Variaciones en las redes tróficas naturales

Objetivos específicos

- Conocer las causas de la superpoblación de herbívoros en Doñana y la política desarrollada por la administración del Parque Nacional de Doñana frente a este problema.
- Ser conscientes del carácter *isla* de la mayoría de los espacios naturales protegidos y de los problemas que ello genera a las especies animales en dispersión como el lince ibérico.
- Resaltar el carácter "privado" (humanizado) de las redes tróficas agrícolas y de las redes tróficas de los cotos de caza, y los problemas generados entre el hombre y especies competidoras.
- Ser conscientes de los efectos negativos que sobre la salud y el medio tienen la tecnología de lucha contra las plagas de los cultivos mediante los pesticidas.
- Conocer casos de barbarie escopetera y sensibilizar acerca de la caza furtiva y su importancia.
- Conocer y valorar la diversidad de recursos humanos, administrativos y tecnológicos que se emplean en tareas de conservación la naturaleza y en general, de la calidad de vida.

Contenidos

Conceptuales:

- El equilibrio predador-presa
- Territorialidad y dispersión
- La dispersión de lince jóvenes
- El aislamiento geográfico y genético entre espacios naturales protegidos
- Componentes y estructuras de las redes tróficas de los cultivos y los cotos de caza
- El furtivismo con el lince ibérico y el águila imperial
- La ética de la caza
- Medios de la administración en favor de la protección de la vida silvestre

Procedimentales

- Búsqueda de información escrita y análisis de textos
- Análisis de mapas
- Elaboración de hipótesis
- Búsqueda de alternativas a los problemas
- Construcción y análisis de redes tróficas

Actitudinales

- Consciencia de los problemas de la gestión de un espacio protegido (carácter de isla, furtivismo, superpoblación de herbívoros...)
- Sensibilidad y crítica frente a la inexistencia de ética profesional en una parte de los cazadores
- Consciencia de los efectos de los plaguicidas sobre la salud
- Valoración de los medios dispuestos con fondos públicos en la protección de la naturaleza

Secuencia de ideas

- La actual red trófica de matorral mediterráneo de Doñana no tiene representantes de los grandes predadores (el lobo) que controlen la población de grandes herbívoros (gamo, ciervo y jabalí), lo cual provoca una superpoblación de estos y una presión excesiva sobre la vegetación.
- Como soluciones se pueden barajar dos: la reintroducción del lobo para realizar un control natural sobre los herbívoros, o bien la caza selectiva de grandes herbívoros periódicamente para mantener unas cantidades óptimas, siendo esta la solución adoptada en Doñana.
- En Doñana, los lince jóvenes, debido a la territorialidad de la especie, han de salir de la zona protegida en busca de territorios propios en el exterior, lo cual frecuentemente les obliga a atravesar carreteras, provocándose frecuentes atropellos.

- Ello es ilustrativo del carácter isla de los espacios naturales protegidos, con estos riesgos:
 - √ Una epidemia en una especie puede acabar con la población completa.
 - √ El aislamiento genético provoca endogamia y favorece por tanto las enfermedades favorecidas por el constante cruce entre individuos emparentados.
- La única solución natural para facilitar la dispersión de individuos y evitar al tiempo la endogamia es la habilitación de territorios que permitan comunicarse entre sí las poblaciones actualmente separadas, funcionando a modo de corredores de intercambio y migración, como el corredor verde del Guadiamar, que comunicará Doñana con la Sierra de Aracena.
- La conversión a agricultura de terrenos de coto o matorral supone una drástica simplificación de su red trófica.
- Los plaguicidas usados para combatir las especies competidoras del hombre, normalmente muy tóxicos, tienen una repercusión en las redes tróficas similar a la indicada para los metales pesados, acumulándose en los niveles superiores, siendo un peligro para ciertas especies.
- El uso de los plaguicidas, muy habitual en los arrozales del norte de Doñana, provoca episodios de mortandades de fauna (patos, peces, cangrejos...) por epidemias relacionadas con el abuso de estos venenos, y peligro y quejas en las poblaciones más cercanas debido a la cercanía de las fumigaciones aéreas a los núcleos urbanos.
- En las redes tróficas de los cotos de caza, el hombre ocupa el nivel trófico más alto, siendo sus competidores los carnívoros predadores: zorros, águilas, lince....Ello provoca frecuentemente la caza furtiva de estas especies, amenazadas de extinción y protegidas por la ley en su mayoría.
- Esta falta de ética profesional en un sector de los cazadores arruina en parte los esfuerzos que con diversos medios tecnológicos, administrativos y humanos, realiza la administración para proteger la vida silvestre y gestionar los espacios protegidos.
- Estos medios son sufragados con los presupuestos públicos, lo cual indica que a todos perjudican aquellas acciones que transgrediendo la ley deterioran nuestro medio, y que todos deberíamos asumir nuestro derecho y deber de denunciarlas, por ejemplo a través del SEPRONA.

Comentarios a las actividades

Actividad 1 y 2 Hemos de vigilar que en los listados de especies que los alumnos realicen incluyan el lince, el conejo, y los grandes herbívoros (gamo, ciervo y jabalí), pues además de importantes en la red, son necesarios para razonamientos de ejercicios posteriores. También hay que cuidar que la red resultante sea *piramidal*, no sobrestimando la presencia de los consumidores secundarios.

Algunos alumnos pueden albergar dudas sobre si el lince puede preda sobre el ciervo, gamo o jabalí. Debido a su limitado tamaño, únicamente lo hace sobre sus crías y en alguna ocasión, sobre las hembras de gamo, que son de tamaño más accesible para este felino.

Puesta en común tras la actividad 3: La página 163 contiene un mapa del corredor verde del Guadiamar.

Act. 6 El recorte de prensa es de Diario de Sevilla, de 21 de mayo de 1999.

El recorte de prensa alusivo a la muerte del lince es de El Correo de Andalucía, 5 de agosto de 1995.

Act. 10 Se ha incluido la entrevista a la patrulla comarcal del Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA) con la seguridad de que es una actividad muy interesante y motivadora tanto para los alumnos como para el profesorado. Para entrar en contacto y solicitar que visiten nuestro centro, podemos pedir su teléfono en el cuartel de la Guardia Civil de la localidad.

A la finalización de este capítulo, pueden trasladarse al esquema-resumen general situado en el capítulo 12 las diversas conclusiones obtenidas.

12. Recapitulación: Una visión de conjunto

Objetivos específicos

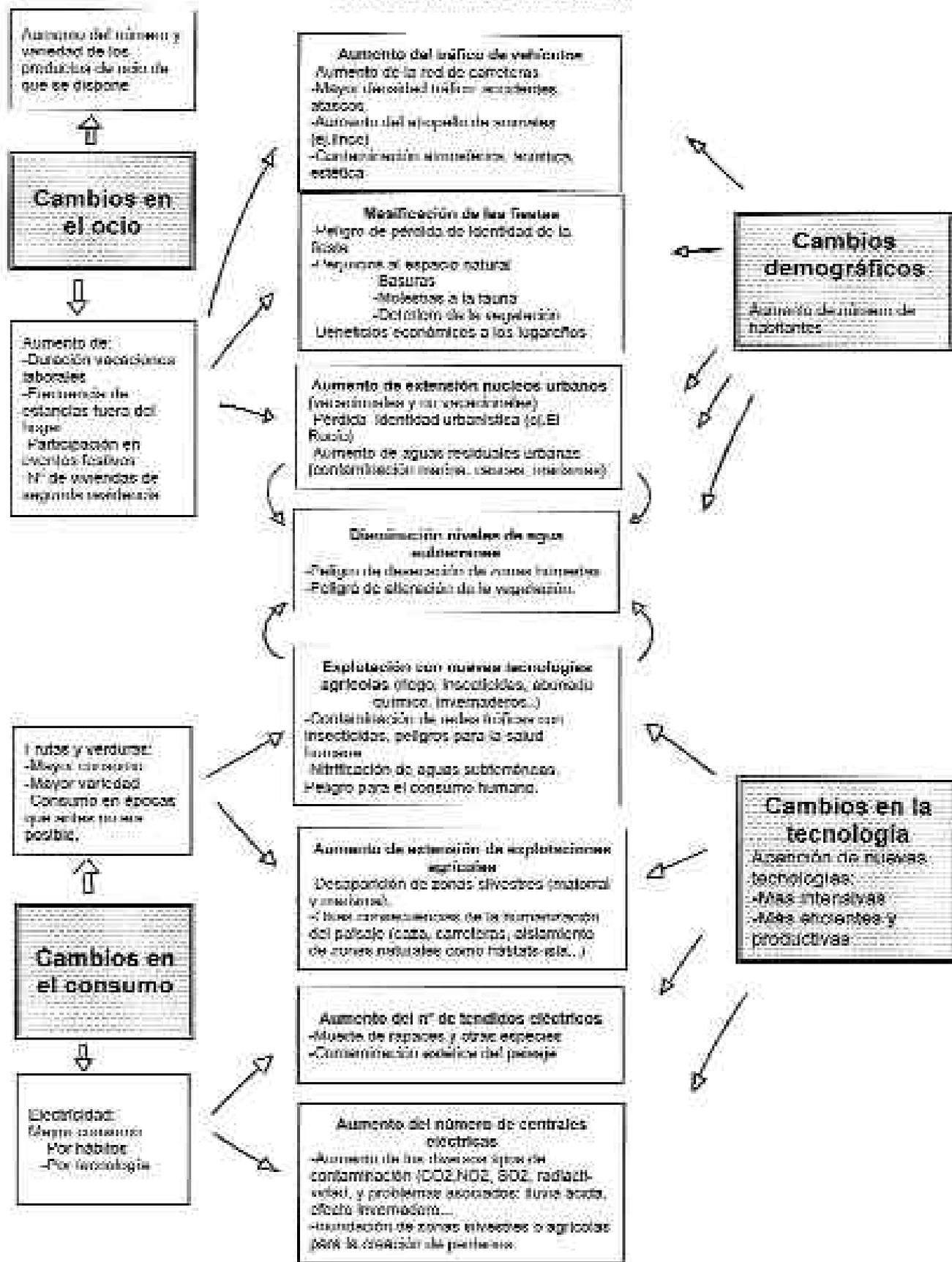
- Mostrar una visión global de los distintos cambios introducidos en el medio por la acción del hombre que se han ido viendo a lo largo de los distintos capítulos.
- Evidenciar las interrelaciones entre los aspectos de tecnología, consumo, hábitos de ocio, demografía...en su relación con la gestión y repercusiones sobre el medio.
- Deducir soluciones a los problemas planteados en los puntos anteriores.
- Valorar la protección de áreas como Parques Naturales o Nacionales, como un efectivo mecanismo de preservación de la vida y patrimonio natural de los pueblos.
- Dar relevancia al papel que la participación ciudadana ha tenido en el caso de Doñana, como ejemplo extrapolable a otros procesos de defensa de nuestro medio ambiente, y valorar en general el papel de las organizaciones no gubernamentales (ONGs).

Al tratarse de un capítulo recopilatorio de diversos aspectos tocados anteriormente, la relación de contenidos ya se encuentra descrita en los capítulos previos.

Observaciones a las actividades

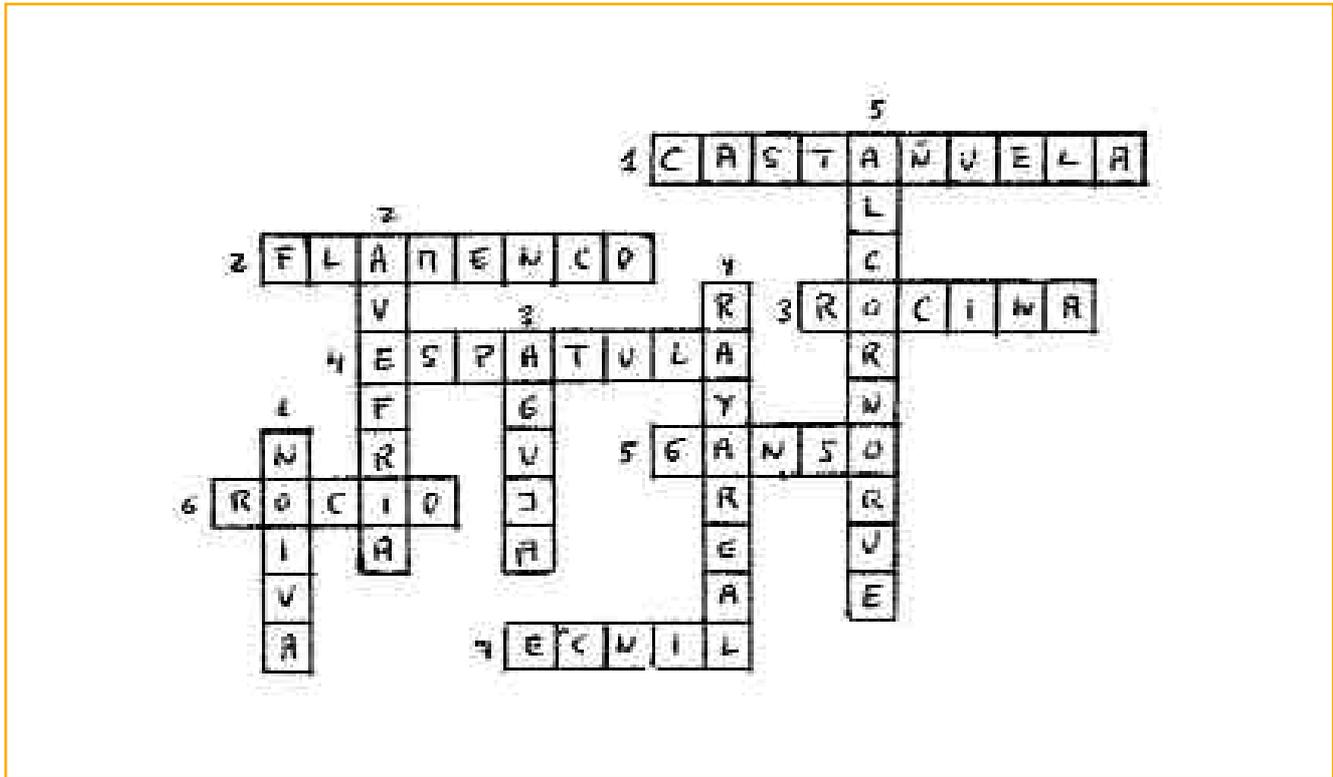
- Tal como se indica al comienzo de la unidad didáctica, la cumplimentación del esquema-resumen expuesto más adelante, debe ser realizada paulatinamente a lo largo de los diversos capítulos. Cuando se haya llegado al presente capítulo 12, se debe trabajar de nuevo este esquema que pretende ofrecer una visión globalizada y de interrelaciones, difícil siempre de conseguir en el alumnado (se incluye un modelo totalmente cumplimentado a fin de que sirva de orientación al profesor). Sería muy rentable educativamente, al tiempo que llamativo para los alumnos y los propios profesores, impartir alguna/s clases de modo conjunto entre los tres responsables de las áreas implicadas, a fin de trabajar de modo interdisciplinar el esquema-resumen como punto final de la unidad didáctica. Ello requerirá sin duda un poco de elasticidad en la organización y horarios del centro.
- Al tratar la historia de la declaración de Doñana como espacio protegido, se sugiere prestar especial atención a dos aspectos importantes:
 - √ Que el proceso no ha acabado aún, como lo demuestra que hasta hace poco se hayan estado incorporando nuevos terrenos a la zona protegida.
 - √ La importancia que la participación ciudadana ha tenido en ello. Hay que destacar que las pocas miles de hectáreas iniciales con las que se fundó la Estación Biológica de Doñana, fueron **compradas gracias a una suscripción popular** realizada en Europa, y posteriormente entregadas al estado español para que las gestionase. Es un buen ejemplo para animar a los alumnos a colaborar de algún modo con una ONG volcada en la protección de la naturaleza. La opción más rápida y efectiva para el ciudadano en estos casos suele ser la colaboración económica, y si los recursos de los alumnos individualmente no alcanzan, seguro que entre toda la clase, o agrupados por equipos, sí es posible.

CONSECUENCIAS SOBRE EL MEDIO

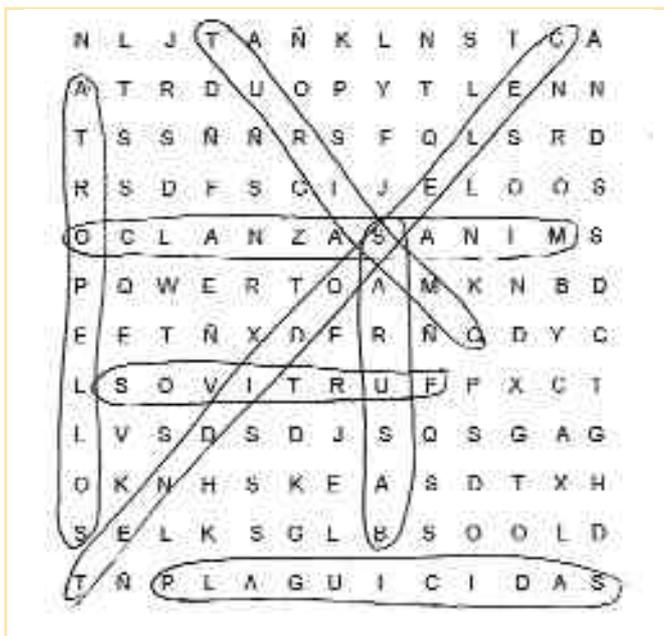


Soluciones a los pasatiempos

Palabras cruzadas



Sopa de letras



Jeroglíficos doñaneros

1. En las dunas (En las D, unas)
2. Doñana (Doña, Na)
3. De Almonte (D, al, monte)
4. Guadamar (gua, día, mar)

Cuaderno del alumno

Actividades

¿Qué se pretende con este cuaderno?

Existen cambios en nuestro entorno que suceden de una manera tan lenta, que no los percibimos. Otros son tan rápidos y bruscos que pueden llegar a asustarnos. Sólo tenemos que prestar un poco de atención, mirar con otros ojos: los de la observación, la curiosidad, las ganas de conocer... Los árboles que ves desde la ventana de tu clase no han estado siempre ahí, ni han sido siempre tan grandes. Es más, las montañas que contemplas cuando sales al campo, una vez fueron mucho más grandes, pero ahora están desgastadas por el viento y la lluvia; sin embargo las miras y no se mueven, permanecen "inmutables"... o eso parece.

Casi siempre ha sido la propia Naturaleza la que se ha encargado de realizar tales modificaciones, pero hace unos dos millones de años apareció un nuevo agente de cambio: la especie humana. Es en el último siglo cuando las personas hemos ocasionado en el medio ambiente los cambios más bruscos, sobre todo a partir de la Revolución Industrial, y a veces lo hemos hecho tan rápidamente que la Naturaleza no ha tenido el tiempo suficiente para recuperarse.

Averiguar si los cambios que realizamos son positivos o negativos para nuestro medio y por tanto para nosotros no es una tarea fácil, pero es importante para quizás cambiar nuestras actitudes de cara al futuro. Hemos querido que sea Doñana y su entorno, uno de nuestros más importantes espacios naturales protegidos, el marco en el que analicemos una serie de procesos de cambio y sus problemas asociados.

Hay que aclarar que no nos vamos a ocupar de las partes más salvajes de Doñana, sino precisamente de las más habitadas y humanizadas, y que no vamos a estudiar Doñana en toda su extensión, sino solo a indagar en algunos procesos de transformación que allí se producen o se han producido a lo largo del tiempo y el espacio. En lo posible intentaremos comprobar si dichos procesos están presentes también en tu comarca, e iremos obteniendo conclusiones sobre el carácter positivo o negativo de los cambios estudiados para nuestro medio y nuestra calidad de vida. Por último intentaremos deducir cuáles pueden ser las vías de solución en las que nos corresponda colaborar.



1. Cambios en la sociedad

Los hábitos de consumo

La palabra consumo, como iremos viendo, es de vital importancia en la vida del hombre, de las sociedades, y en las repercusiones sobre el medio ambiente. Vamos a intentar averiguar si se ha producido o se está produciendo algún tipo de cambio en lo que las personas consumimos, y lo que se deriva de esto. Para simplificar, vamos a estudiar el consumo referido a un tema muy concreto:

El consumo de energía eléctrica en el hogar



Investigación

¿Ha existido en los últimos 30 años un cambio en el consumo de electricidad en nuestros hogares?

- 1) Rellena la siguiente tabla, anotando la potencia en vatios que consume cada elemento eléctrico de cada habitación de tu casa. Haz a continuación lo mismo respecto a la casa que habitaban tus padres (o tus abuelos si tus padres son jóvenes), solicitándoles a ellos la información. Que hagan memoria e intenten acordarse de todas las bombillas y electrodomésticos que existían en su casa.
- 2) Tras terminar, realiza un debate en tu equipo ¿Ha existido cambio? ¿A qué se ha debido? Redacta vuestras conclusiones y haz una puesta en común con la clase.

	Mi casa actual		Casa de mis padres o abuelos en su adolescencia	
Habitación	Elemento eléctrico	Potencia en vatios (W)	Elemento eléctrico	Potencia en vatios (W)
Cuarto de baño	- Lámpara del techo - Máquina de afeitar	100 300		

Consumo total:

Consumo total:

¿Qué consecuencias tiene o puede tener dicho cambio para nuestro medio ambiente?

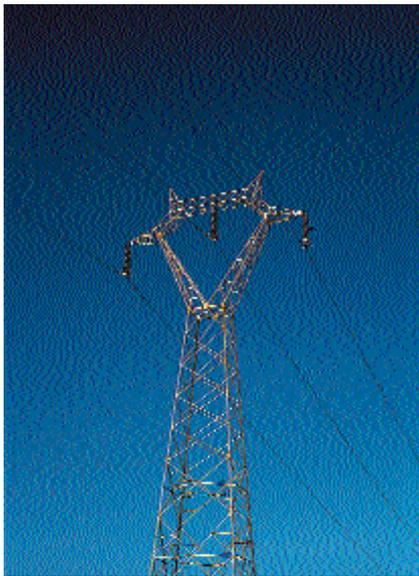
Consecuencias del transporte de la energía eléctrica

- 3) Las torretas y tendidos eléctricos que atraviesan los campos ¿pueden suponer peligro de algún tipo para la vida silvestre? ¿A qué animales afectará fundamentalmente?

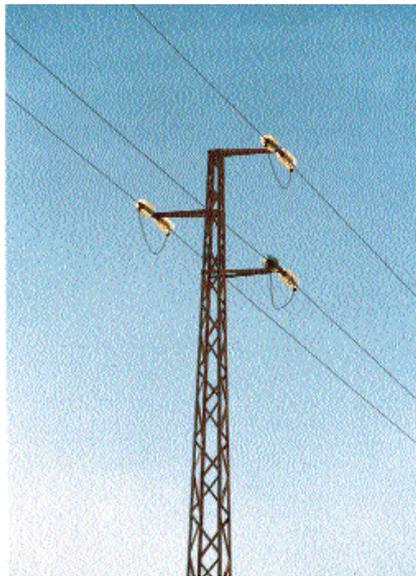
La muerte de aves en tendidos eléctricos es un problema actualmente importante. Su magnitud queda reflejada si se menciona que al cabo del año mueren aves de distintas especies en número de 700-800 en Doñana, 700 en Holanda, y cifras similares en Venezuela o Dakota.

- 4) Veamos las causas tecnológicas que provocan estas altas mortandades:

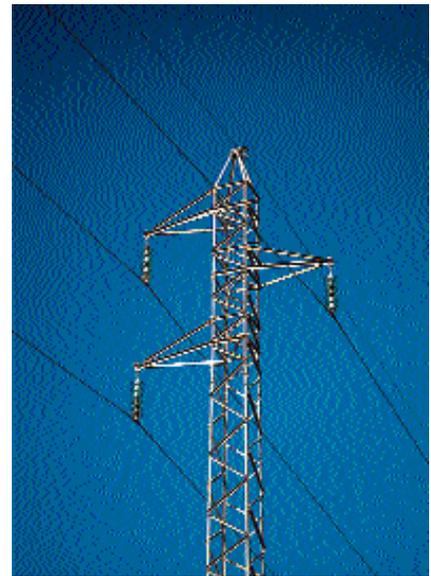
- √ ¿Se puede posar un gorrión en un cable de un tendido eléctrico sin que le pase nada?
- √ ¿Y en la cruceta de la torreta? (¿Da calambre si tocas una torreta eléctrica?)



A



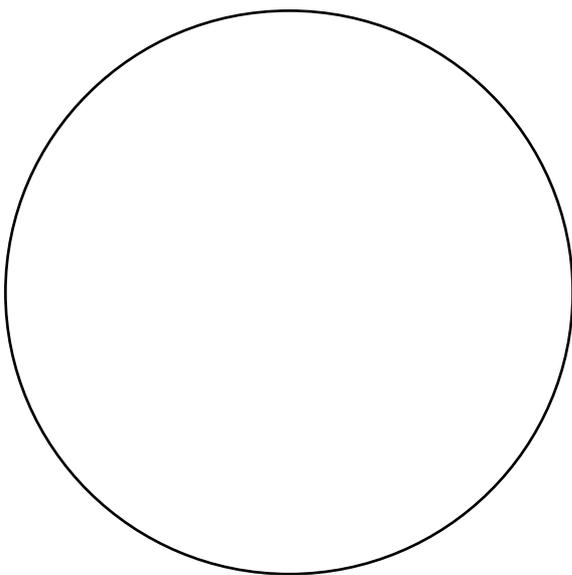
B



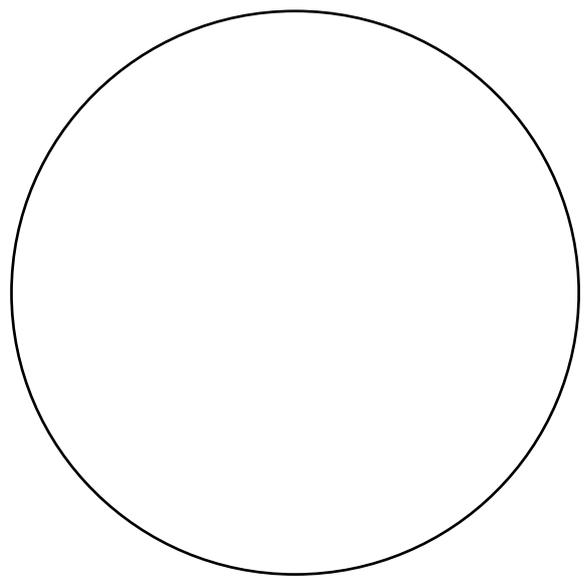
C

- 5) Luego, si no hay electrocución por tocar un solo cable, ni tampoco por tocar los brazos de la torreta ¿Qué hace que un águila al posarse en una torre o al despegar de ella se electrocute? (¡Ojo!, la respuesta no es "tocar dos cables con las alas", pues un ave de cierto tamaño siempre rehuye pasar entre dos cables). *Una pista: en una de las tres torres fotografiadas, hay una altísima posibilidad de electrocución, en otra la posibilidad es menor, y en la otra es imposible.*

- 6) ¿Cuál de las tres torres es la más y la menos peligrosa para un águila que se posa o despega de ellas y por qué?
- 7) Además de morir por electrocución, hay también un importante número de aves que mueren simplemente por choque contra estas instalaciones. Observa las fotos y contesta ¿Con qué parte se producirán los choques con más probabilidad? ¿En cuál de los tendidos hay mayor peligro?
- 8) En el informe sobre Doñana que encontrarás al final del libro, lee el apartado sobre el águila imperial hasta el punto denominado "Medidas correctoras puestas en práctica" (sin incluirlo), y comprueba tus respuestas anteriores.
- 9) En las dos figuras siguientes representaremos mediante diagramas tipo tarta los porcentajes de las distintas causas de mortandad de águilas imperiales y de lince en Doñana. Ahora solo nos ocuparemos del águila imperial. Representa en su círculo dichos porcentajes (*Puedes calcular cuántos grados corresponderá a cada uno mediante una "regla de tres", teniendo en cuenta que el 100% es el círculo total (360°).*)



Lince ibérico



Águila imperial

Medidas protectoras puestas en práctica

La muerte debida a los tendidos eléctricos en con diferencia el principal problema del águila imperial, hasta el punto de que puede llegar a comprometer su futuro en el área de Doñana. Debido la gravedad del asunto, el entonces organismo gestor (ICONA) elaboró el proyecto de corrección de los tendidos eléctricos más conflictivos del Parque Nacional para evitar la alta mortandad de rapaces y otras aves que en ellos se registraban.

10) Sin consultarlo en el dossier, debate con tu equipo las siguientes cuestiones:

- √ Sin suprimir los tendidos y torretas eléctricas ¿Qué cambios tecnológicos introducirías para evitar la muerte de las aves por electrocución?
- √ ¿Y para evitar la muerte por choque?

Después de anotar tus propuestas, comprueba en el informe si coinciden con lo que los científicos y técnicos han llevado a cabo en Doñana.

11) ¿Han sido efectivas las medidas puestas en práctica? Razónalo

12) La mayoría de los tendidos eléctricos conflictivos de Doñana han sido instalados en estas últimas décadas. ¿Cuáles crees que han sido los motivos del incremento de tendidos ocurrido en esta comarca y en todos nuestros campos?

13) ¿Y en tu comarca? ¿Se dan tendidos eléctricos peligrosos para las aves? ¿Conoces algún caso de muerte por este motivo?

A lo largo de los distintos capítulos iremos obteniendo conclusiones, que se irán registrando en el último capítulo (página 132), en un esquema-resumen sobre los cambios habidos y la repercusión que tienen sobre nuestro medio. Anota ahora las principales conclusiones obtenidas respecto a los hábitos de consumo



2. Cambios en la sociedad

Hábitos de ocio



Investigación

Los cambios que se han producido entre el ocio de tu generación y los años de juventud de tus abuelos

- 1-¿Qué ha cambiado en los productos de ocio de que se dispone?
- 2-¿Qué ha cambiado en la cantidad y uso del tiempo de ocio de fines de semana y vacaciones?

Vamos a suponer que la respuesta a las anteriores cuestiones es la siguiente:

- 1 *Existe una mayor cantidad y variedad de productos materiales relacionados con el ocio actualmente respecto a unas décadas atrás*
- 2 *Actualmente el periodo de vacaciones es mayor que antes, y es mayor el porcentaje de población que pasa el periodo vacacional fuera del hogar, en una segunda residencia, ya sea vivienda en propiedad, o no (alquiler, hotel, camping...)*

En nuestra investigación tomaremos lo anterior como la hipótesis que hay que demostrar. Para ello realizaremos las actividades que se exponen a continuación

1) ¿Está tu equipo de acuerdo con la hipótesis? Razónalo

2) Hacer en la tabla siguiente listados comparativos entre los bienes de ocio actuales de la familia, comparándolos con los que existían en el hogar de los abuelos cuando estos eran adolescentes.
¿Qué resultados obtienes? ¿Se confirma el punto número 1 de la hipótesis? Explícalo

Listado de bienes de ocio actuales	Listado de bienes de ocio antiguamente

- 3) Diseñar una encuesta por equipos, hacer fotocopias y aplicarla a 25 personas mayores de 40 años. En dicha encuesta se deberá obtener información sobre la duración y el uso del periodo de vacaciones laborales antiguamente. Para poder comparar el pasado con el presente, cada miembro del equipo contestará también una encuesta.

Por último solo falta que analicéis las respuestas de las personas mayores y las comparéis con las vuestras. ¿Se confirma el punto número 2 de la hipótesis? Explícalo

- 4) Y...hablando de ocio y bienes materiales...

¿Qué es necesario para “vivir bien”?

- √ Realiza con tu equipo un listado de 20 cosas materiales de una vivienda que consideras necesarias para vivir bien.
- √ Comparad vuestra lista con las de los demás equipos ¿En qué hay diferencias? ¿Por qué las diferencias?
- √ Ahora debes de reducir tu lista de 20 a una lista de únicamente 6. ¿Cuáles son las más esenciales?
- √ ¿En qué consiste eso de “vivir bien”? ¿Sería para un joven de Sudamérica o África igual el listado de cosas?

Además de los cambios observados anteriormente en el ocio de la población andaluza y española ¿Se ha producido algún otro cambio importante? ¿Ha habido cambios demográficos?

- 5) Buscad datos sobre la evolución del número de habitantes de Andalucía o España a lo largo al menos, de los últimos 40 ó 50 años, y expresad los resultados.

Tras finalizar este apartado, puedes incluir en el cuadro resumen del último capítulo las principales conclusiones obtenidas en el cambio en los hábitos de ocio y demográficos.

Orientaciones para la preparación del cuestionario

La encuesta que debéis de diseñar va a ser de mucha utilidad puesto que con los datos que se obtengan se realizarán diversas actividades posteriormente. Debemos de cuidar por tanto que esté bien diseñada para que cumpla su objetivo. Aquí tienes algunos consejos:

- √ A fin de poder sumar los resultados de los miembros de cada equipo, todos deben tener exactamente las mismas preguntas en sus cuestionarios.
- √ El mejor modo de simplificar el análisis posterior de los datos, es que sean preguntas cerradas, es decir, que como respuesta a cada pregunta se ofrezcan por escrito las diversas respuestas posibles, de modo que el entrevistado sólo tiene que elegir entre esas opciones. Con este método se debe de cuidar que realmente ofrecemos todas las respuestas posibles.
- √ Tras reunir los datos se debe de sacar conclusiones para cada pregunta o apartado de la encuesta.

Aspectos que no debemos de olvidar incluir

Sobre el tiempo libre de fin de semana

- Jornada laboral semanal. ¿Cuándo empezaba el fin de semana? ¿viernes tarde, sábado? ¿no había día libre?
- Lugar donde se viajaba los fines de semana
- Medio de transporte
- Si se dormía o no fuera del hogar

Sobre el periodo de vacaciones laborales

- Número de días de vacaciones laborales en el año
- Lugar donde se pasaban las vacaciones laborales
- Si ha cambiado dicho lugar de vacaciones desde entonces
- Tipo de residencia que se utilizaba
- Propiedad o alquiler de la residencia
- Medio de transporte
- Atascos de tráfico

Sobre la asistencia a la romería de El Rocío u otras romerías

- Si la familia o parte de ella participaba o no de dicha fiesta
- Cuantos iban, y en qué régimen (alquiler, propiedad, invitados, si se pernoctaba o no...)
- Medio de transporte
- Si existía o no hermandad romera en la propia localidad
- Cambios que haya habido en la romería desde entonces
- Si se producía o no mucha basura. ¿Se usaban vasos, platos, servilletas... de usar y tirar?



3. Paisajes de Doñana

La romería del Rocío

Los paisajes de Doñana

Para estudiar los paisajes podemos utilizar dos instrumentos tan diferentes como

- √ La observación, interpretación y análisis de las imágenes y los mapas.
- √ La literatura popular que existe sobre una zona.

En Andalucía occidental es abundante la literatura de folklore asociada a la Romería del Rocío, fundamentalmente las letras de las sevillanas rocieras. Son muy numerosas las referencias que en ellas se hace al paisaje de Doñana que recorren las hermandades.

*Solano de las marismas
tú que alisas las arenas
y vas dejando la Raya
salobre, desierta y seca.*

*Dile a los vientos vecinos
que no hay camino de vuelta*

*El que ha visto alguna vez
a la virgen desde cerca
no puede volverse atrás
aunque los tiempos se vuelvan*

*Chaparrones de Mayo
lavan los pinos,
se alisan las arenas
de los caminos.*

*La brisa marismeña
huele a resina,
cuando van las carretas
para La Rocina.
Brilla el sol en el cielo
con alegría,
dándole a los romeros
los buenos días.*

*Ya llegan al Rocío
las almonteñas.
A tomillo y romero
trascienden ellas*

*La brisa de los mares
que llega al coto
va besando a los pinos
poquito a poco.*

*¡Ay que alegría
si yo fuera la brisa!
¡Ay que alegría!
Para besar tu cara
de noche y día.*

*Quisiera ser rama seca
de un pino de las arenas,
para alumbrar el simpecado
de la Pastora almonteña*

*Mi orgullo es ser marismeño
de esa marisma huelvana,
donde crecen los helechos,
las amapolas y la espadaña.*

*El nombre de Rocío huele a pinares,
y a llanuras de arenas,
y a eucaliptares,
a rayitos de luna
y amor de madre*

*Mi jaca corretea
tras de los ciervos
y le gusta seguirlos
marisma adentro.
Y entre las ramas
relincha mi caballo
por sevillanas*

*Un pino,
dos pinos,
tres pinos... ¡La Raya Real!
La hermandad de Sevilla, chiquilla,
por la Raya va.*

*Ya salieron las carretas,
el aire huele a romero.
Van camino de Palacio
cruzando por los senderos,
entre pinos y eucaliptos
para ver a la Reina del cielo.*

1) ¿Conoces alguna otra letra de sevillanas rocieras que nos aporte algún detalle sobre el paisaje doñanero? Si es así, añádela a las anteriores.

2) ¿Qué ecosistemas diferentes se citan?

¿Cuáles son los animales, árboles y otras plantas que predominan?:

¿Qué nos dicen acerca del relieve, la geología y el terreno?:

Los mapas

Para estudiar la ruta de las hermandades por Doñana, y para otras diversas actividades que se realizarán a lo largo de los diversos capítulos, usaremos tres imágenes gráficas de la comarca que se encuentran en las últimas páginas:

- √ La imagen obtenida por el satélite artificial en el vuelo espacial Landsat, en julio de 1990. Sobre esta fotografía se han superpuesto los nombres de pueblos, ríos y ciertos lugares de relevancia. La denominaremos en adelante imagen satélite.
- √ Un mapa comarcal con la red fluvial natural de la marisma, tal como era antes de que el hombre la modificase. A este mapa lo denominaremos en adelante mapa comarcal.
- √ El mapa de carreteras interprovincial Cádiz-Sevilla-Huelva.

Sabiendo que la distancia más corta entre El Rocío y la costa es de 15 Km, se puede calcular fácilmente la escala en cada una de las imágenes anteriores.

3) Veamos con la ayuda de la imagen satélite cómo se distribuyen en Doñana los distintos paisajes citados en las letras de sevillanas. Discute en equipo en qué ecosistemas o paisajes se encuentran situados los números 1 al 13. Si tienes alguna duda puedes consultar el dossier informativo, donde se citan los diversos ecosistemas naturales de la comarca.

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

4) Colorea en el mapa comarcal la distribución de ecosistemas.

La romería de El Rocío

5) ¿Cuál es el origen de la romería? ¿Qué dice la leyenda?

¿Desde cuándo se celebra?

¿En qué fecha del año tiene lugar?

¿Cuál es su momento más importante?

Los caminos de las hermandades

Son numerosas las hermandades que, desde diversos puntos de la comarca de Doñana, y desde otros lugares de Andalucía y España, acuden a la aldea de El Rocío en romería. Esto lo realizan "haciendo el camino", que según muchas opiniones es uno de los aspectos más bonitos que tiene la romería. A continuación nos ocuparemos de tres de estas rutas, las que entran más en contacto con la naturaleza de Doñana

A) **Hermandades que proceden de la provincia de Cádiz** (ej.: Sanlúcar de Barrameda, Chipiona...). Estas hermandades cruzan el río Guadalquivir a la altura de Sanlúcar de Barrameda, penetran en el pinar para seguir luego por las dunas, que recorren en dirección noroeste hasta llegar al Palacio de Doñana. Desde ahí ascienden hacia el norte por la vera de la marisma, saliendo a la carretera Torre la Higuera-El Rocío en las proximidades de la aldea.

6) Identifica la ruta y los lugares en la imagen de satélite, y posteriormente trázala en el mapa comarcal.

B) **Hermandades que proceden de la zona costera de la provincia de Huelva** (ej. Punta Umbría, Huelva...).

*"Platero, vamos a esperar las carretas,
traen el rumor del lejano bosque de Doñana,
la frescura de las Madres y los fresnos
Y el olor de La Rocina"*

7) ¿A qué obra pertenece el fragmento y quién es el autor?

La historia se desarrolla en su pueblo natal.

√ ¿De qué pueblo se trata?

Localízalo en el mapa de carreteras.

√ Localiza en la imagen satélite los distintos lugares de Doñana que se citan en ese fragmento de la obra.

√ Por último, con la información anterior, intenta identificar en esa misma imagen el camino que siguen las hermandades de ese pueblo cuando regresan de El Rocío.

C) **Hermandades procedentes de la provincia de Sevilla** (ej. Villamanrique de la Condesa, Triana, Castilleja de la Cuesta...). La siguiente letra de sevillanas, describe perfectamente su recorrido

*Todos los días del año yo soy feliz con mi gente,
pero cuando llega mayo, me va cambiando el ambiente.*

Estrillo:

*Yo me pongo mi sombrero, me cuelgo la medalla,
y me gusta tragar el polvo que va dejando La Raya"*

*Me gusta salir de Sevilla, y meterme en las arenas,
que se me mojen los botos cuando voy cruzando el Quema.
(Estrillo)*

*Me gusta dormir en Palacio y mirar a las estrellas
y al pasar El Ajolí, ya estoy más cerca de Ella.
(Estrillo)*

*Y cuando llego al Rocío, a su ermita voy a verla
y el lunes por la mañana la busco para cogerla.
Yo me quito mi sombrero, me quito la medalla
y me meto bajo su paso porque me gusta llevarla*

8) Localiza los distintos lugares citados e identifica por donde discurre esta ruta a partir del río Quema hasta El Rocío.

Pistas:

- Se denomina Río Quema al tramo del Guadiamar cercano a Villamanrique.
- El Palacio que se cita es el Palacio del Rey.
- El puente del Ajolí cruza sobre el arroyo Santa María, que se aprecia al este de El Rocío).

- 9) Extrae un resumen de los cambios habidos en la romería hasta nuestros días. Para ello puedes usar:
- ✓ El informe sobre Doñana
 - ✓ Una mini-entrevista a alguna persona de cierta edad que lo haya conocido hace 40 ó 50 años
 - ✓ La información que hayas obtenido con la encuesta realizada en el capítulo anterior

Sabiendo el gran número de romeros participantes en la romería, y viendo los lugares por donde pasan las hermandades podríamos indicar si ello puede suponer un problema para la naturaleza del Parque Nacional y Natural de Doñana.

10) ¿Qué hermandades son las más afortunadas de pasar por las zonas más valiosas y bellas de Doñana?

¿Crees que ello puede suponer un peligro o deterioro para los ecosistemas por los que atraviesan?
¿Por qué?

- 11) Comprueba tus respuestas en el dossier. ¿Cuántos metros cúbicos de basura se recogen del camino por el interior del Parque Nacional? ¿Puedes calcular cuánto ocuparía en tu clase ese montón de basura?



Puesta en común

¿De quién es la culpa del problema de las basuras? ¿Hay más de un culpable? ¿Cuál sería según tu punto de vista la solución al problema?

En entrevistas realizadas por Canal Sur Andalucía durante la romería, era frecuente oír: "¿Las basuras? ¡Eso está controlado! Vienen las cuadrillas y en una semana ya está todo recogido."

¿Qué piensas de esa actitud de los romeros? ¿Son las cuadrillas de limpieza tras terminar la romería, la solución adecuada?



¿Y tú y los tuyos?

¿Qué tal tus visitas con los/las amigos/as al campo?

¿Cómo se queda el lugar donde pasáis el día?

¿Qué se hace con la basura?

¿Y que tal de limpia tu clase y el centro escolar?

- 12) ¿Alguien de la clase ha participado en alguna romería "menor" a El Rocío? ¿Qué dice el informe al respecto?

El escenario tras la romería de El Rocío



Basuras en el borde de la Raya Real



Litronas en la marisma de El Rocío



Junto al paso marismeño, en la aldea de El Rocío



Pinar del Parque Natural tras pasar noche una hermandad



Una calle de la aldea



Frente a la ermita de El Rocío

4. Cambios en los núcleos turísticos

1) Observa las fotografías aéreas de la página siguiente ¿Existe alguna relación entre ellas? Explícalo

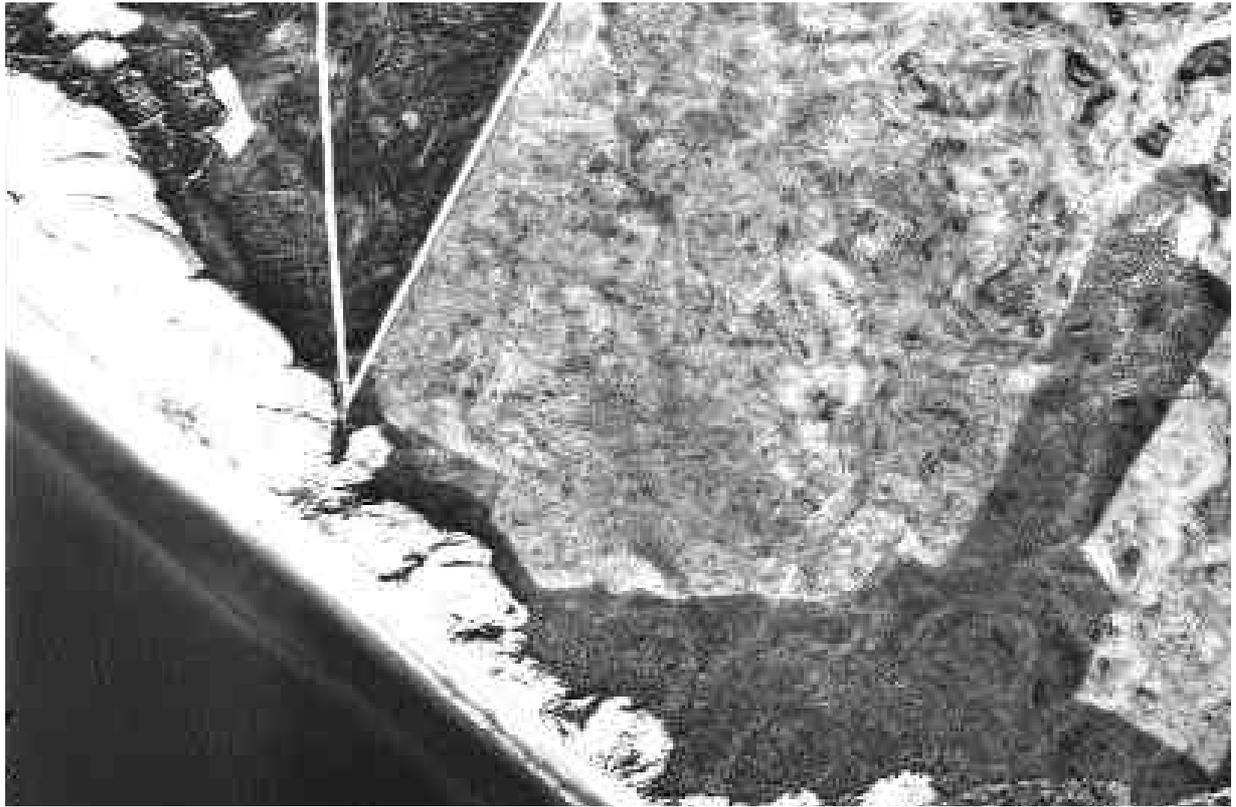
Describe todas las diferencias observables.

¿A qué lugar de la fotografía de satélite corresponde? ¿Consigues ver la torre volcada en la playa? (Llamada comúnmente "La piedra")

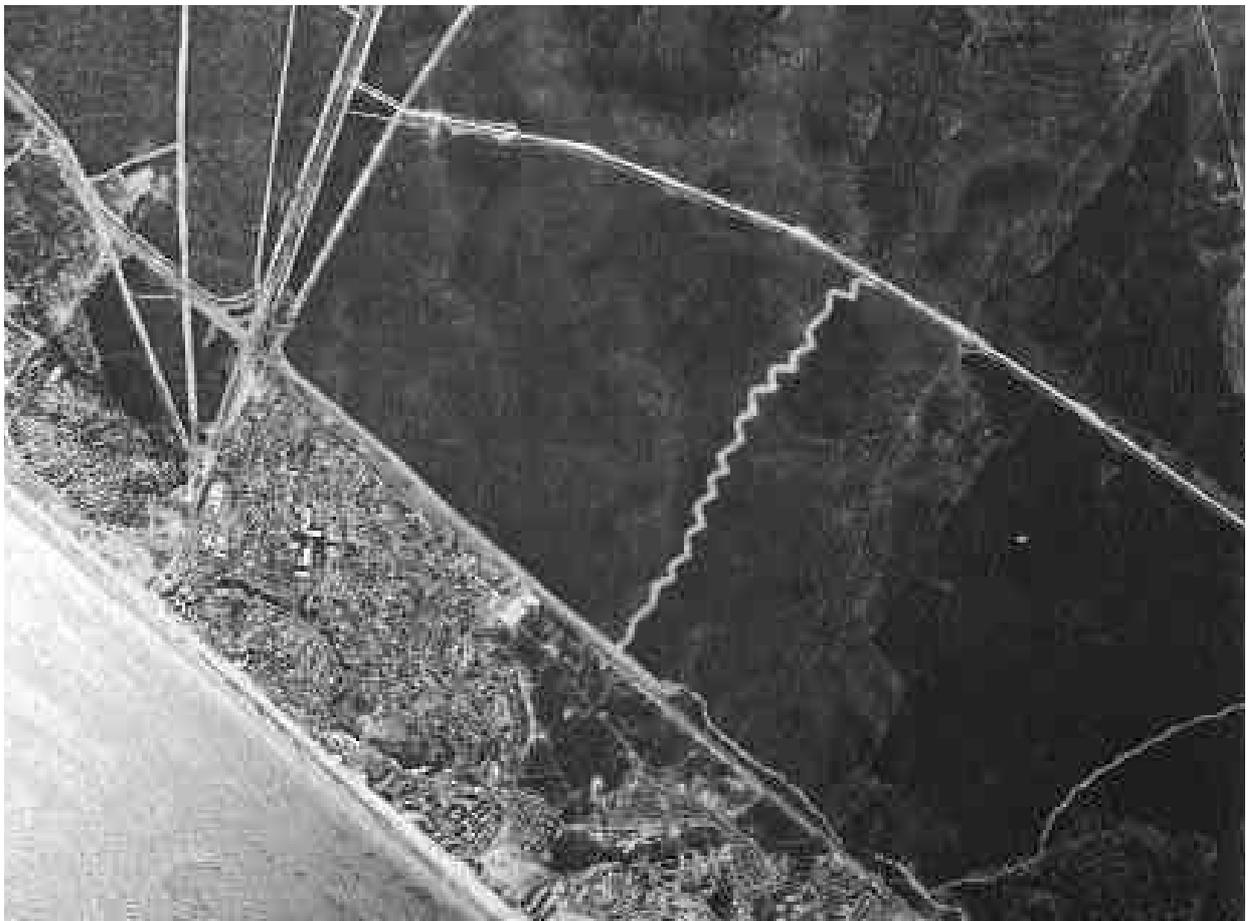
Los cambios en el lugar de vacaciones: el antiguo balneario

La fotografía A es de 1956. Aunque en ella no puedas observarlo, en esa zona de la costa habla mucha gente veraneando pero en unas condiciones muy diferentes a las que hoy disfrutamos nosotros. Lee con detenimiento la parte del dossier informativo que se ocupa de este núcleo turístico para poder contestar algunas cuestiones.

A



B



- 2) Dónde se situaba el antiguo balneario de Matalascañas? Sitúalo en la imagen satélite, y localiza también la actual Torre la Higuera.

¿Era fácil llegar hasta ese lugar?

Observando la foto de satélite, di qué ecosistemas tendrían que atravesar las personas que acudiesen a la playa desde Villamanrique. ¿Por qué se hacía el camino "a campo través".

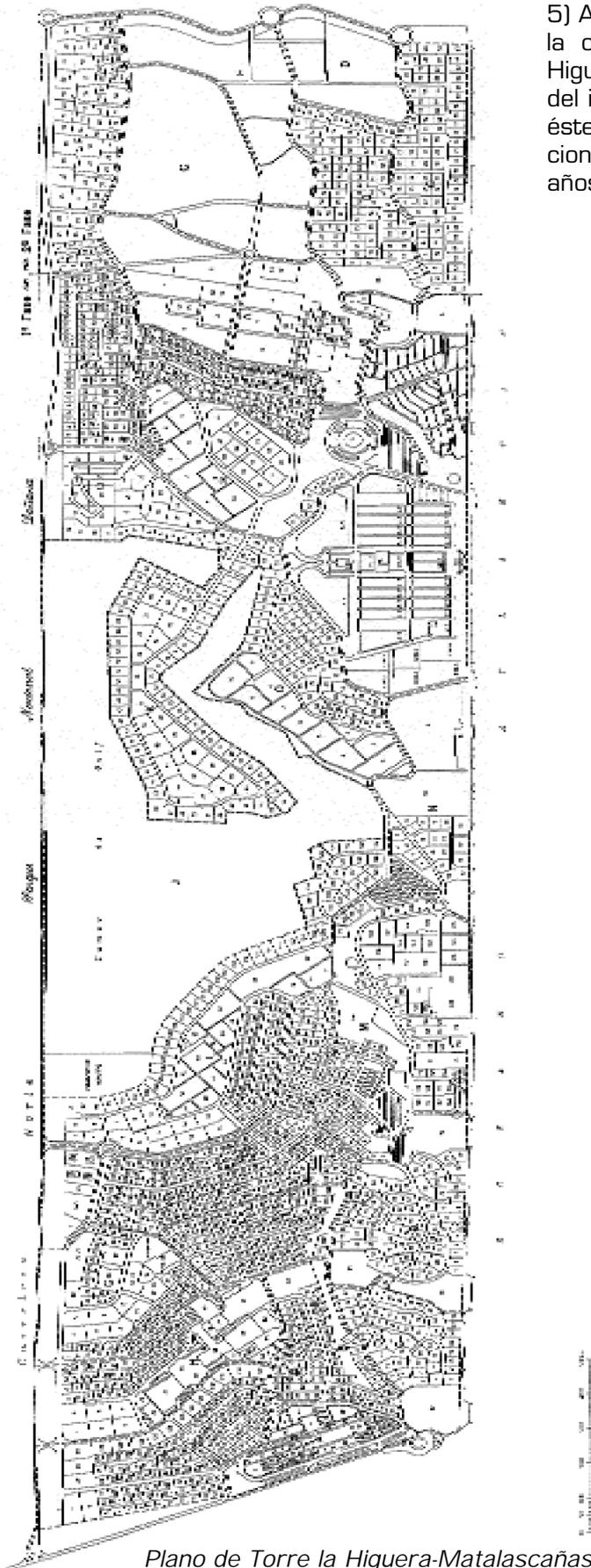
- 3) Describe brevemente cómo era el núcleo de viviendas de vacaciones de Matalascañas a principio de siglo ¿Cómo eran las viviendas? ¿Y el frigorífico?

- 4) Desde 1960 hasta ahora se han producido grandes cambios en ésta y otras poblaciones costeras de veraneo.

Si veraneas en Torre la Higuera-Matalascañas, localiza tu vivienda, chalé o apartamento en el plano. Pide a alguien de la familia que haya conocido la urbanización hace cierto tiempo, que te indique sobre el plano la zona que estaba aun sin construir por aquel entonces.



Haz luego un resumen de los cambios habidos desde los años 60 hasta ahora en Torre la Higuera o en el lugar de la costa donde habitualmente pases tus vacaciones. Puedes usar los datos del informe y también la información obtenida en las entrevistas del capítulo 2, o bien preguntar a tus padres o abuelos. Acompaña tus conclusiones con fotografías donde se muestre el aspecto actual de las urbanizaciones costeras.



5) Aparte de la construcción de la carretera El Rocío-Torre la Higuera, ¿Cuál es el motivo/s del incremento espectacular de éste y otros centros de vacaciones de playa en los últimos años?

Las consecuencia que puede tener el gran incremento de estos núcleos de vacaciones sobre las vías de comunicación de la comarca, su economía, la naturaleza, el ciclo del agua, la calidad del verano... serán tratados en otros apartados posteriores.

Plano de Torre la Higuera-Matalascañas

5. Cambios en la red de carreteras

Hemos visto en el bloque anterior cómo en pocos años aparecieron en la comarca de Doñana dos carreteras completamente nuevas: El Rocío-Torre la Higuera, y Torre la Higuera-Mazagón. Vamos a examinar los problemas que para el medio ambiente pueden tener los cambios en la red de carreteras. Para ello nos referiremos a estos dos casos:

- √ La carretera El Rocío-Torre la Higuera.
- √ El proyecto de carretera Cádiz-Huelva.

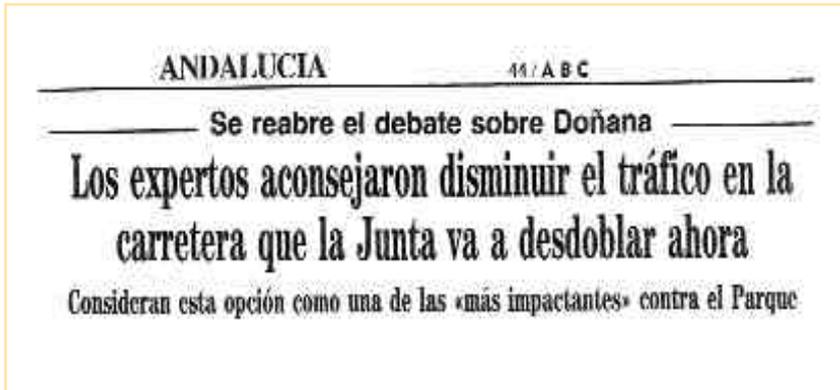
La carretera El Rocío-Torre la Higuera

Tal como has leído, se construyó en el año 1964, y el primer efecto sobre el medio fue un importantísimo crecimiento de la urbanización, que hasta ese momento era una pequeña agrupación de chalés.

- 1) Busca el dato del número de residentes en Torre la Higuera en verano, y el incremento que se produce los fines de semana. ¿Cuáles serán las consecuencias en el tráfico?
- 2) Otra consecuencia menos conocida es la que el intenso tráfico tiene sobre ciertas especies de la fauna. Consulta en el informe o dossier las causas de muertes de lince en Doñana y representa los porcentajes en el diagrama tipo "tarta" de la página 64, junto al diagrama del águila imperial. ¿Qué porcentaje del total suponen las muertes debidas a atropellos en la carretera?
- 3) Marca en el mapa de carreteras de la página 165 los lugares de atropellos ¿En qué ecosistema se encuentran la mayoría de ellos? ¿Cuál es el punto de carretera más conflictivo?:

¿Qué solución/es darías para evitar este problema en la carretera El Rocío-Torre la Higuera? Discútelo en equipo y haz una puesta en común anotando en la pizarra las ideas propuestas en un cuadro como el siguiente ¡¡Ojo!, ¡Deben ser propuestas serias y realistas!!

Propuestas de solución	Ventajas	Inconvenientes



 **Puesta en común**

Por el momento se ha decidido no realizar el desdoble de carretera que se indica, pero ¿Tendría alguna repercusión sobre la población de lince si se realizase?

Quienes veraneáis en Torre la Higuera o la frecuentáis en fines de semana ¿Sois partidarios del desdoble? Exponed vuestros argumentos.

- 4) ¿Conoces alguna especie animal, además de los perros y gatos callejeros que sea más frecuentemente atropellada? ¿Habéis sido testigos en alguna ocasión del atropello de algún ave, mamífero o reptil?

El proyecto polémico: la carretera Cádiz-Huelva

- 5) Observa el mapa de carreteras ¿Es actualmente adecuada la comunicación por carretera entre las tres ciudades de Cádiz, Huelva y Sevilla?: ¿Por qué?

¿Por dónde discurriría la carretera más corta entre las ciudades de Huelva y Cádiz?:

Consulta en el dossier informativo sobre Doñana las características del ecosistema por el que pasaría, y después razona si resultaría afectado.

 **Puesta en común**

La existencia de Doñana, zona protegida como Parque Nacional ¿Es motivo suficiente en tu opinión para no construir la carretera que más conviene al tráfico y a los intereses de gaditanos y onubenses?

¿Qué otro trazado alternativo propone tu equipo para unir las ciudades de Huelva y Cádiz?

- 6) ¿Y en tu localidad? ¿Qué cambios se han apreciado en estos últimos años en la red de carreteras? ¿Ha habido impactos en el medio ambiente debido a ello?

6. Preparación del itinerario

¡Nos vamos de excursión! Realizaremos un itinerario por algunos puntos del entorno de Doñana, y aunque no visitaremos los lugares donde se encuentran más fácilmente los grandes herbívoros como ciervos, gamos o jabalíes, podremos observar diversidad de aves, y lugares y paisajes interesantes. A fin de aprovechar al máximo las posibilidades de nuestra excursión, vamos a preparar previamente tres aspectos de la misma.

¿Qué ruta? ¿Qué paisajes visitaremos?

l) En la imagen de satélite están indicados con los números 1 al 8 los lugares por donde puede discurrir nuestra ruta. Analizando la imagen ¿a qué ecosistemas o lugares corresponden?

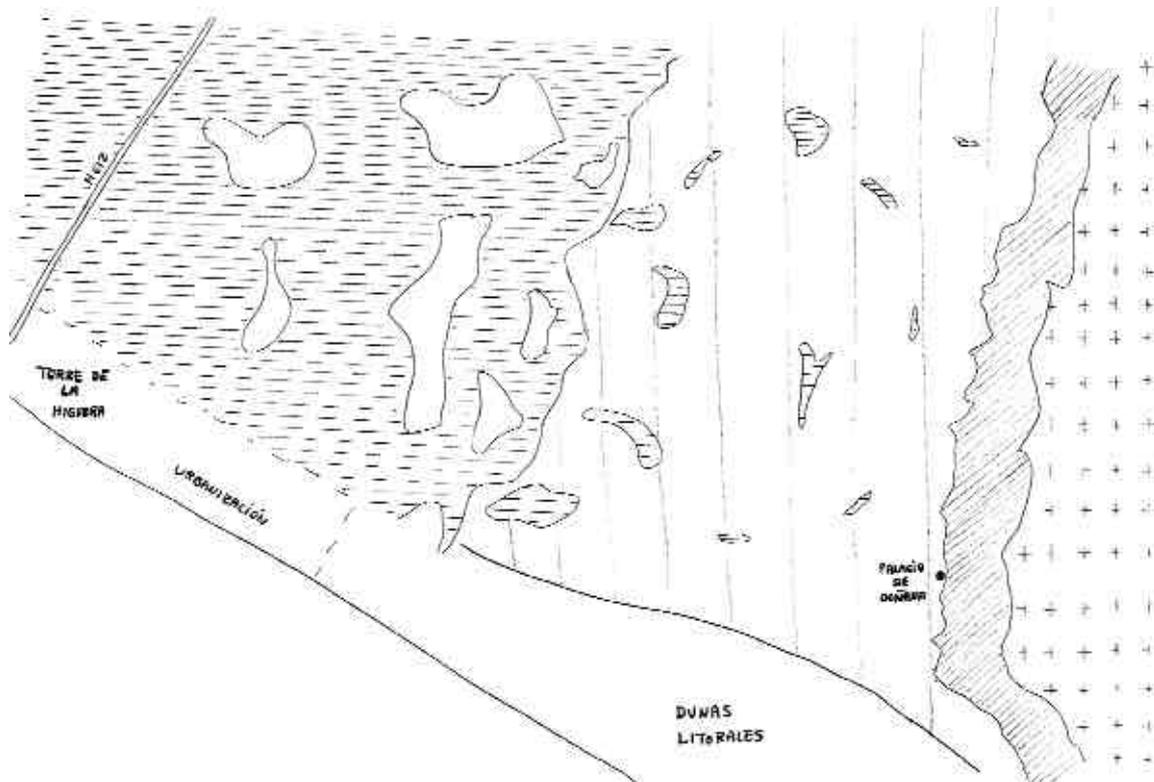
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



Investigación:

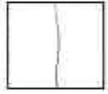
El mapa siguiente muestra en detalle los tipos de vegetación existente entre la carretera El Rocío-Torre la Higuera, y la marisma. Tras reflexionar sobre lo que un vegetal necesita para vivir, propón en equipo una hipótesis para contestar a esta pregunta:

¿A qué se debe el cambio de ecosistemas y vegetación de unas zonas a otras?





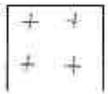
Vegetación de matorral o cotos, con predominio de: lavanda (*Lavándula stoechas*), romero (*Rosmarinum officinalis*), tomillo o almoraduj (*Thymus mastichina*), jaguarzo (*Halimium halimifolium*), y jaras (*Cistus libanotis*, *Cistus salvifolius*).



Vegetación de matorral o cotos, con predominio de brezos, brequinas y tojos (*Erica ciliaris*, *Erica scoparia*, *Calluna vulgaris*, *Ulex minor*), hay también ejemplares aislados de alcornoque (*Quercus suber*).



Vegetación de pastizal ("La vera"), con predominio de múltiples especies herbáceas, y con presencia de juncos (*Juncus sp.*) y zarzamora (*Rubus ulmifolius*).



Vegetación de marisma, con diversas especies acuáticas y predominio de castañuela (*Scirpus maritimus*)

2) Anota aquí tu hipótesis y contrástala con las de los demás.

Hipótesis de mi equipo:

Hipótesis acordada por la clase:

3) ¿Cómo comprobar si la hipótesis es cierta?

- √ Consultándolo en el dossier. ¿Es correcta?
- √ Comprobaremos también nuestra hipótesis tomando, durante nuestra visita a Doñana, datos de la vegetación en las orillas del Arroyo de La Rocina, cuyas márgenes tienen un relieve inclinado a modo de pendiente (ver esquema en la página 96)
- √ ¿Si la hipótesis fuese cierta ¿Qué debería ocurrir con las distintas especies de árboles y matorrales que crecen en dicha ladera?

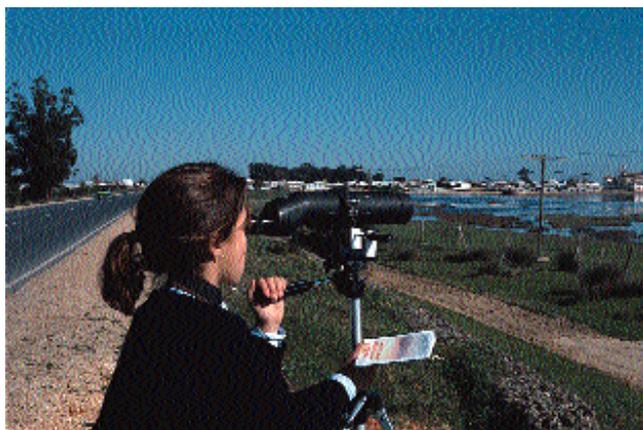


¿Qué aves observaremos?

Práctica de determinación de aves

Para familiarizarnos previamente con las especies de aves que con más probabilidad observaremos en las marismas y lagunas, realizaremos una práctica con ayuda de la clave de determinación y los dibujos de aves que se incluyen en las páginas 92 a 95.

- Elige una especie ilustrada e intenta determinar su nombre con ayuda de la clave.
- Una vez que hayas concluido la identificación, debes comprobar con el listado de la página 93 si ha sido correcta.
- Puedes repetir el proceso hasta haber determinado todas las especies dibujadas, tras lo cual puedes colocar los nombres junto a los dibujos. (¡No vale hacer truco y mirar el nombre sin usar la clave!).



Es muy conveniente conseguir unos prismáticos para observar adecuadamente las aves.

¿Cuál será el plan de trabajo durante la excursión?



Puesta en común

- √ *¿Además de responder las actividades habrá ratos de ocio?*
- √ *¿Qué cosas será necesario llevar? ¿Debemos llevar cámara de fotos? ¿Y los auriculares?*
- √ *¿Quiénes formaremos los distintos equipos de trabajo?*
- √ *Y por último ¿Qué normas habrá que seguir para que nuestro paso por la naturaleza no deje huella?*

Itinerario por el área de Doñana



Punto 1: Carretera Puebla del Río-Aznalcázar a la altura de la Venta del Cruce

- 1) Localiza en el mapa el lugar en que nos encontramos.

Si miras el paisaje circundante, observarás que en esta zona entran en contacto dos unidades paisajísticas diferentes. La zona elevada es el límite sur de la comarca del Aljarafe de Sevilla que incluye entre otros, pueblos como Castilleja de la Cuesta, Gines, San Juan de Aznalfarache, Tomares...

- 2) El paisaje plano que observamos delante del Aljarafe es completamente diferente.

- √ ¿Es natural o cultivado? ¿En qué lo notas?
- √ ¿Si es un cultivo, de cuál se trata?
- √ ¿Se encuentra en el mismo estado que en la imagen satélite?
- √ ¿En qué momento del proceso se encuentra?

Antes de la siembra Sembrando En crecimiento En recolección No se sabe

Punto 2: Puente de la carretera Aznalcázar-Pilas

- 1) Acabamos de pasar junto a Aznalcázar. Localiza en el mapa comarcal este río. ¿Cómo se llama y dónde desemboca?



- 2) Observa los pilares de los dos puentes ¿Te dicen algo acerca de este río en el pasado? ¿Te suena su nombre en relación a algún suceso de relevancia que haya ocurrido hace tiempo?

- 3) Calcula la anchura que pudo tener el cauce en el momento en que el agua dejó esas marcas en los pilares del puente ¿Hasta que distancia quedaría cubierto el paisaje que te rodea?

Tras salir de Villamanrique, nos dirigimos a El Rocío a través de un extenso trozo de eco-sistema boscoso. Un cartel que hemos visto unos metros antes de llegar a este punto nos indicaba el comienzo del Parque Natural de Doñana.

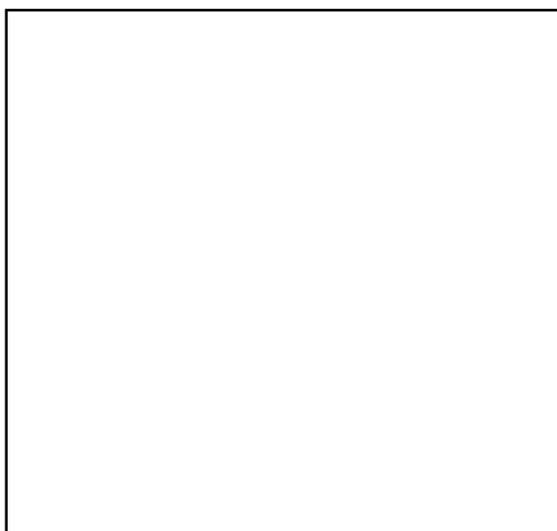
Punto 3: En la carretera Villamanrique-El Rocío.

- 1) Localiza nuestra posición en el mapa comarcal y posteriormente en la imagen de satélite.
 - √ ¿Cuál es el nombre de este ancho camino que corta la carretera?

 - √ ¿Quién lo utiliza todos los años?
 - √ ¿Qué lugar se encuentra más adelante, en el que los romeros hacen noche?

- 2) Observa el mensaje del cartel que indica que estamos en un sitio protegido. ¿Los que han transitado han “dejado huella” de su paso?

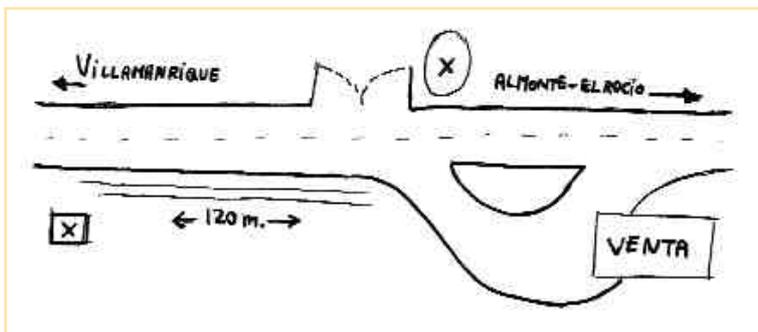
Haz una foto ilustrativa.



- 3) Junto a la carretera discurre un tendido eléctrico. Haz un croquis de una torreta y contesta: ¿Tiene características para ser peligrosa para las rapaces? Razona tu respuesta

- 4) Tras salir de este ecosistema en dirección a El Rocío, y cruzar sobre el arroyo Santa María observaremos a nuestra derecha unos cultivos arbóreos. Fíjate bien desde el autocar y contesta
- √ ¿De qué cultivos se trata?
 - √ ¿Son de secano o de regadío?
 - √ En su caso ¿Qué sistema de riego tienen?

Punto 4: Venta junto a la carretera Villamanrique-El Rocío, en la zona de invernaderos agrícolas.



(x): Situación de los elementos a investigar en la parada nº 4



- 1) En el croquis se han marcado con X la situación de dos elementos tecnológicos relacionados con los cultivos. Uno se encuentra a unos 120 metros de la venta, en dirección a Villamanrique, y el otro tras la valla que existe al otro lado de la carretera, frente a la venta. Toma una foto de ambos, investiga su función, y descríbelo.



Punto 5: Aldea de El Rocío

Realizaremos tres actividades diferentes, dividiendo al grupo en tres subgrupos, que irán rotando por éstas:

Actividad	Lugar	Tiempo aproximado necesario
Observación de la marisma, las aves y la ermita	Desde el observatorio de la Sociedad Española de Ornitología, o desde el paseo marismeño	25 minutos.
Entrevista a habitantes de la aldea	Por los bares y tiendas cercanos a la ermita	25 minutos.
Cuestionario sobre la Plaza del Acebuchal	En la misma plaza	15 minutos.

Observación de la marisma, las aves y la ermita

- 1) Describe el estado de la marisma.
 - √ Nivel del agua, profundidad aproximada:
 - √ Extensión y estado de la vegetación acuática:
 - √ Fauna, tipo de ésta, abundancia:

¿Ves evidencias de si anteriormente la marisma ha estado más inundada, y hasta donde ha llegado el agua?

¿Coincide su estado actual con el que presenta en la imagen de satélite?

¿Qué tal de limpias se encuentran las orillas?



2) Si no lo has realizado anteriormente en clase, identifica las aves de la marisma mediante la clave dicotómica de las páginas siguientes. Debes determinar cuál es la especie que observas comenzando desde el principio de la clave. Una vez que hayas llegado al final puedes comprobar si tu identificación es correcta consultando los dibujos y el nombre en el listado de aves. (¡No vale mirar los dibujos y los nombres primero!)



3) Compara esta fotografía del siglo XIX con la imagen actual.

Describe los cambios habidos en todos los aspectos observables.
¿Cuál de las dos ermitas te gusta más?:

Es el momento adecuado para, si estás interesado, hacer una rápida visita a la ermita

Cuestionario sobre la plaza del Acebuchal

4) Toma una fotografía de una vivienda y una casa de hermandad representativas

En esta plaza puedes observar varios acebuches de bastante edad. Tal como puedes comprobar en las hojas y los frutos, son parientes silvestres de los olivos. La choza que esta junto al mayor de ellos, pertenecía a Rosario, una viejecita muy agradable que murió hace unos años. Al parecer su casa antes era mucho más larga, pero fue dividida entre los hijos, que fueron construyendo en su lugar las casas vecinas. Cuando a Rosario se le preguntaba acerca de la edad que podía tener el árbol de su puerta, contestaba que ella, que tenía ya 90 años, siempre lo había conocido igual de grande, y su madre también.

5) ¿Te gusta más el aspecto exterior de las casas vecinas o de la antigua choza? ¿Qué futuro crees que le espera a esta casa actualmente deshabitada? ¿Debe de dejarse a voluntad de su propietario actual? ¿Debe de intervenir el ayuntamiento para protegerla si fuese a ser demolida?

6) Teniendo en cuenta lo lento que crecen los árboles de este tipo, echa un cálculo de la edad del mayor de todos los acebuches, que esta junto a la choza de Rosario. ¿Cuántos de vosotros se necesitan cogidos de las manos para abarcar su tronco?



Observa el resto de los acebuches de la plaza
¿Tienen un tamaño de copa proporcional al grosor de los troncos?

¿Qué les ha ocurrido?
¿Por qué unas vallas rodeándolos?

7) Consulta en algún bar cercano

- ¿Cuántas chozas quedan en el Rocío?
- ¿Saben si van a tirar la choza de Rosario? ¿Va a protegerla el ayuntamiento?
- ¿Cuál ha sido la causa del daño en los acebuches de la plaza?

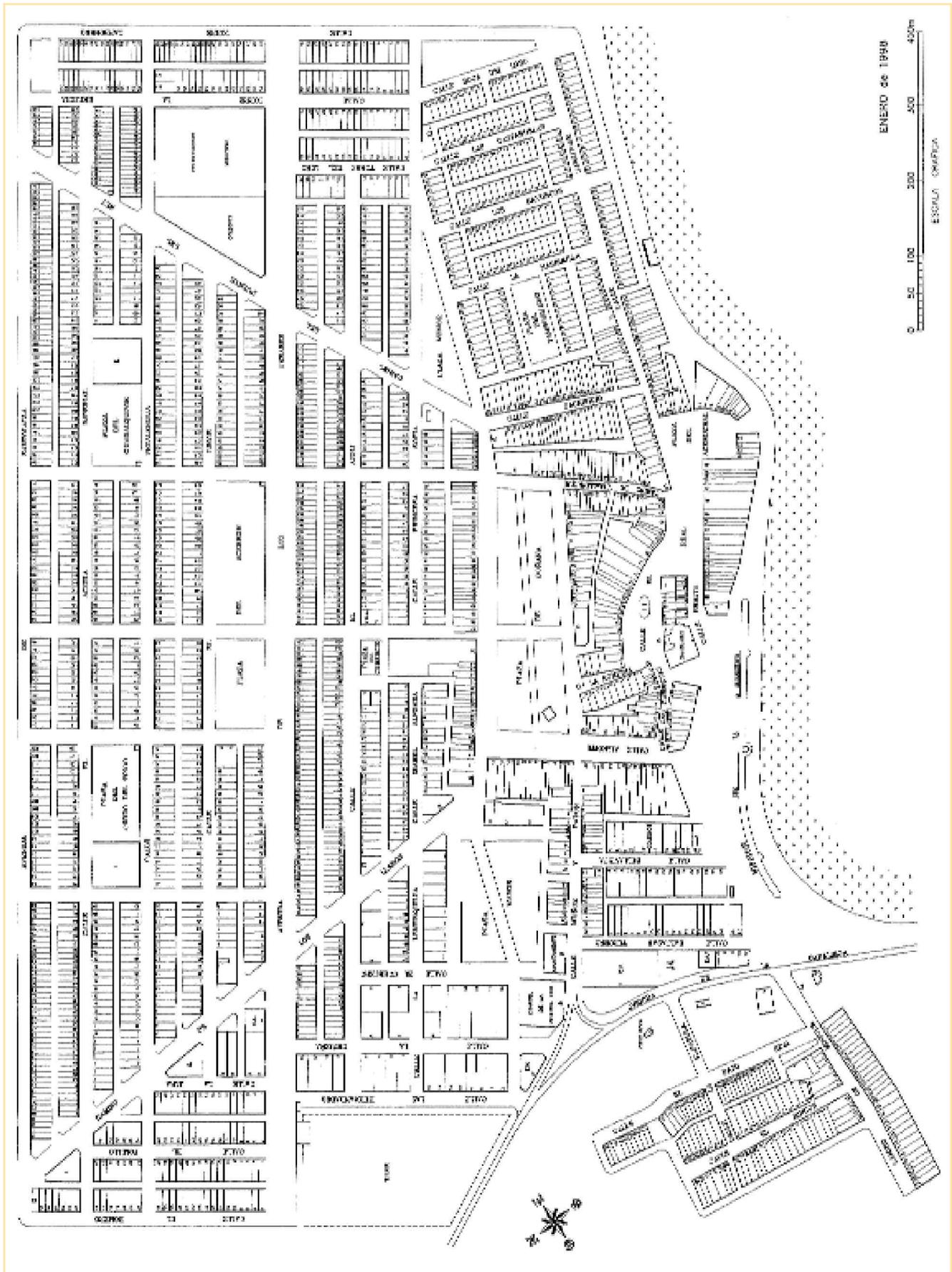
Entrevista a los habitantes de la aldea (Es preferible elegir a alguien mayor de 50 años, y usar una grabadora de audio)

Opinión sobre los cambios habidos en la aldea y en la romería. Preguntas sugeridas:

- 1 Mostrar el plano de la aldea y pedir que te indique su extensión antiguamente.
- 2 ¿Qué cambios se han producido en El Rocío por la romería?
- 3 ¿Prefiere la aldea actual o la antigua? ¿Qué ventajas e inconvenientes tenían las casas de antes (las chozas)? ¿Se calaban con la lluvia? ¿Eran frías, calurosas?
- 4 ¿Debe el ayuntamiento permitir que siga creciendo la aldea? ¿Se ha perdido el carácter de aldea?
- 5 ¿Hay más gente de la cuenta en la romería?
- 6 ¿Por cuanto dinero se alquila una casa durante la semana de la romería?
- 7 ¿Cómo era antes Torre la Higuera, y cómo se llegaba allí?
- 8 ¿Qué se cultiva en la comarca? ¿Qué cambios ha habido en la agricultura?

Opinión respecto al espacio protegido como Parque Nacional y Natural y sus consecuencias.

- 9 ¿Ha conocido usted alguna profesión o aprovechamiento económico haya desaparecido en Doñana? En ese caso ¿Por qué ha desaparecido?
- 10 Los habitantes de la zona ¿han salido beneficiados o perjudicados al declarar la zona Parque Nacional? ¿Por qué?
- 11 ¿Se sienten los habitantes de la zona orgullosos de Doñana? ¿Lo sienten como algo propio?
- 12 ¿Cuál es su opinión sobre si debe desdoblarse la carretera El Rocío-Matalascañas?
- 13 ¿Cree que el paso de las hermandades por el interior de Doñana perjudica a la naturaleza? ¿Son respetuosos los romeros con el camino por donde pasan?
- 14 ¿Y la aldea?, ¿qué tal queda tras la romería?



Clave de identificación de aves frecuentes en las marismas y lagunas de Doñana

Elegir entre las opciones con el mismo número, sucesivamente hasta llegar al nombre de la especie.

0a	Ave tipo pato o parecido	Sigue en 1	
0b	Ave tipo zancuda, con patas, cuello y pico largo (al menos las patas y el cuello son largos)	Sigue en 2	
0c	Ave diferente a los dos tipos anteriores	Sigue en 3	
1a	Tamaño superior a un pato, tipo ganso u oca, cuerpo marrón grisáceo y pico anaranjado		Ganso o ánsar común
1b	Tamaño muy inferior a un pato, se sumerge frecuentemente, de color oscuro		Zampullín
1c	Tamaño de pato	Sigue en 4	
4a	Con cresta en la cabeza, se sumerge completamente con frecuencia, cuello esbelto		Somormujo
4b	Sin cresta	Sigue en 5	
5a	Todo negro, con frente y pico blanco		Focha común
5b	Oscuro, con pico tipo gallina rojo y amarillo		Polla de agua
5c	Distinto a los dos anteriores	Sigue en 6	
6a	Cola fina y larga, cabeza marrón		Pato rabudo
6b	Cola normal	Sigue en 7	
7a	Pecho blanco, pico plano y cabeza verde oscuro		Pato cuchara
7b	Pecho no blanco	Sigue en 8	
8a	Cabeza verde y collar blanco en el cuello		Pato real
8b	Cabeza anaranjada, pico rojo		Pato colorado
2a	Patatas y cuello largos, pico corto, color blanco rosáceo		Flamenco
2b	Características diferentes	Sigue en 9	
9a	Patatas rojas, cuerpo blanco y negro, pico negro, de pequeño tamaño, aspecto de minúscula cigüeña		Cigüeñuela
9b	Características diferentes	Sigue en 10	
10a	Cuerpo marrón grisáceo, pico recto y largo, que mete constantemente en el fango		Aguja colinegra
10b	Características diferentes	Sigue en 11	
11a	Ave totalmente blanca	Sigue en 12	
11b	Alguna/s parte/s del cuerpo no son blancas	Sigue en 14	
12a	Pico con el extremo en forma de espátula, con coleta		Espátula
12b	Pico afilado, no aplanado	Sigue en 13	
13a	Pico y patas negras, con coleta		Garceta
13b	Pico y patas no negras, sin coleta		Garcilla bueyera
14a	Pico y patas largos y rojos, cuerpo blanco y negro, sin coleta		Cigüeña común
14b	Pico y patas largos, cuerpo grisáceo-celeste, con coleta		Garza real
3a	Ave tipo rapaz (no ilustradas)	Sigue en 15	
3b	Ave tipo gaviota o parecida	Sigue en 16	
3c	Ave tipo golondrina o parecida	Sigue en 17	
3d	Ave diferente a los tres tipos anteriores	Sigue en 18	
15a	Marrón más o menos homogéneo. El final de la cola es casi recto, ligeramente en horquilla		Milano negro
15b	Con alguna zona muy clara en su parte inferior y con extremo de la cola claramente ahorquillado		Milano real

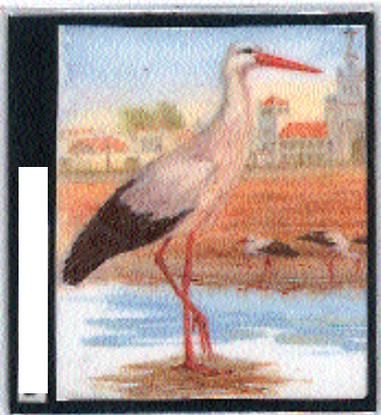
16a	Como gaviota pequeña, de vuelo rápido y capirote negro. Se tira en picado al agua frecuentemente	Fumarel cariblanco
16b	Tipo gaviota de tamaño medio, blanca y gris, en verano con cabeza color chocolate	Gaviota reidora
16c	Tipo gaviota tamaño grande, cuerpo blanco y alas negras (los adultos), o toda marrón sucio (los jóvenes)	Gaviota sombría
17a	Con cola ahorquillada larga, solitaria, no en colonias	Golondrina común
17b	Con cola corta, con franja blanca en su comienzo, en colonias. (Nidos en la fachada de la ermita de El Rocío)	Avión común
18a	Ave tamaño paloma, normalmente posada en zonas abiertas de marisma, con moñito "punkí"	Avefría
18b	Ave blanca y negra, con brillos metálicos, cola larga, posada en postes, árboles o suelo, no asociada necesariamente a la marisma	Urraca
18c	Ave tipo gallina grande, azul oscuro, patas largas y rojas, pico y frente roja, normalmente andando entre las eneas	Calamón

Nombre de las aves ilustradas

Nº	Nombre común	Nombre científico	Fenología
1	Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	Sedentario
2	Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	Estival-sedentario
3	Flamenco rosa	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Sedentario
4	Espátula	<i>Platalea leucorodia</i>	Sedentario
5	Garceta común	<i>Egretta garcetta</i>	Sedentario
6	Garcilla bueyera o espulgabueyes	<i>Bubulcus ibis</i>	Sedentario
7	Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	Invernante
8	Cigüeñuela	<i>Himantopus himantopus</i>	Sedentario
9	Calamón	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Sedentario
10	Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>	Sedentario
11	Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	Sedentario
12	Fumarel cariblanco	<i>Chlydonias hybrida</i>	Estival
13	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Estival
14	Avión común	<i>Derlichon urbica</i>	Estival
15	Urraca	<i>Pica pica</i>	Sedentario
16	Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>	Invernante
17	Pato cuchara	<i>Anas clypeata</i>	Invernante
18	Pato real	<i>Anas platyrhinchos</i>	Sedentario
19	Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	Sedentario
20	Pato rabudo	<i>Anas acuta</i>	Invernante
21	Focha común	<i>Fulica atra</i>	Sedentario
22	Polla de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	Sedentario
23	Somormujo	<i>Podiceps cristatus</i>	Sedentario
24	Zampullin	<i>Podiceps ruficollis</i>	Sedentario
25	Ganso o ánsar común	<i>Anser anser</i>	Invernante



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



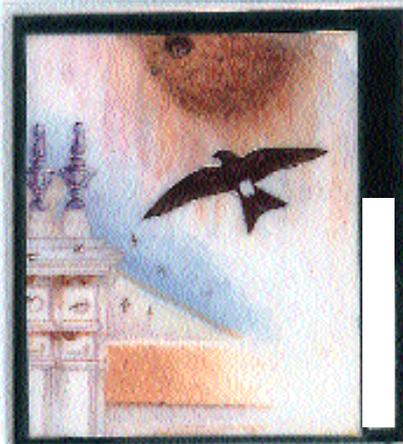
11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21 y 22



23



24



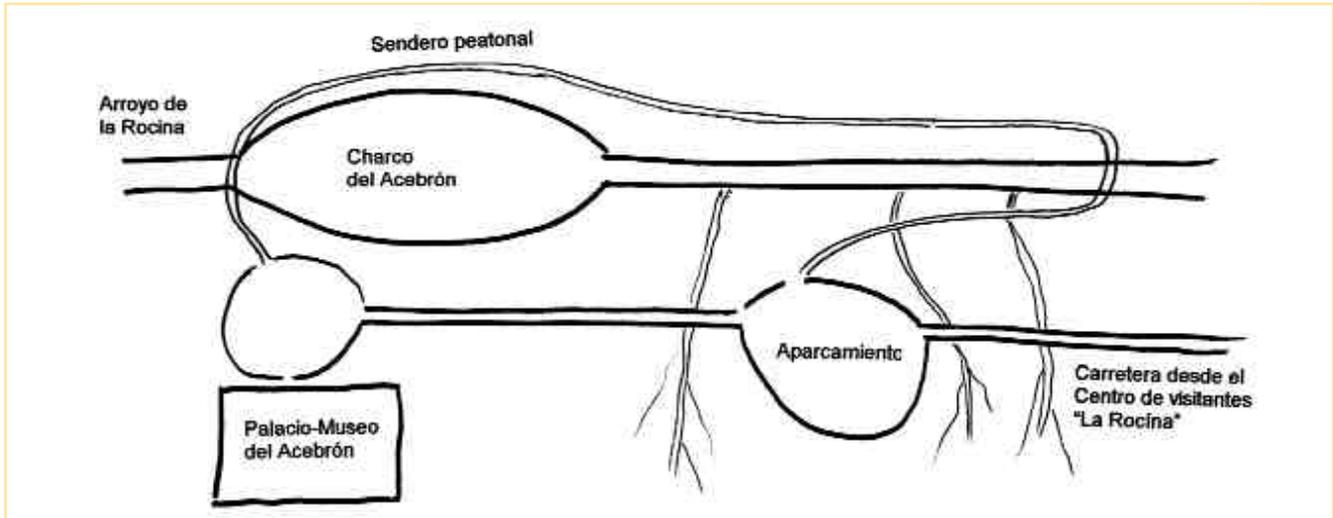
25

Autor: Salvador Arjona Díaz

Ilustraciones de aves cedidas por "Guía de las aves más comunes del Parque Nacional de Doñana". © de las ilustraciones Salvador Arjona Díaz y Jaime Serveto Aguiló

Punto 6. Arroyo de la Rocina y exposición del Acebrón

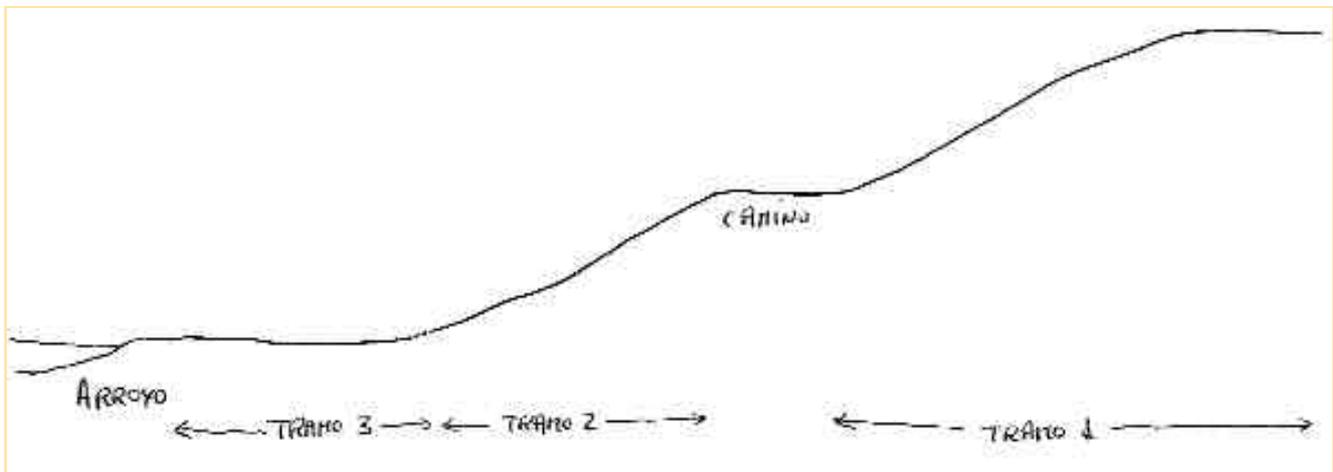
Sendero peatonal del Charco del Acebrón



Trazado del sendero peatonal del Charco del Acebrón

Como podrás comprobar, este sendero es un buen lugar para realizar algunos juegos y actividades de sensibilización. Además tomaremos datos sobre la vegetación, pues se había elaborado en clase una hipótesis para explicar por qué en unas zonas existían unas especies de matorral y en otras existían especies distintas. Ello lo haremos en un punto concreto del sendero peatonal, donde comprobaremos si nuestra hipótesis era cierta.

1) Anota aquí cuál era nuestra hipótesis:



Corte transversal del sendero peatonal del Charco del Acebrón

2) Los pasos a seguir para comprobar nuestra hipótesis son los siguientes:

- √ Elige en el tramo 1 una especie que sea frecuente (es importante que sea realmente frecuente).
- √ Determina su nombre con la clave de determinación dicotómica.
- √ Una vez sepas el nombre, pide al profesor que te lo confirme. Después coloca el nombre en la zona del dibujo donde corresponde, en este caso en el tramo 1.
- √ ¿Es la especie claramente más abundante en ese tramo que en los otros dos?

Debes de seguir estos pasos con 2 ó 3 especies para cada tramo.
 Cuando finalices, contesta ¿se confirma la hipótesis? ¿Por qué?

Clave para la identificación de las especies vegetales

(Esta clave sólo es útil para el tramo de terreno indicado en el bosque de ribera de La Rocina).
 Elegir entre las dos opciones con el mismo número sucesivamente hasta llegar al nombre de la especie.

- | | |
|---|---|
| 1-Árbol..... | Debes continuar en el número 2 |
| 1-Arbusto o cualquier porte menor que árbol..... | Debes continuar en el número 3 |
| 2-Con corcho en el tronco y ramas..... | Alcornoque (<i>Quercus suber</i>) |
| 2-Sin corcho | sigue en el número 4 |
| 3-Planta con hojas divididas a modo de palma..... | Palmito (<i>Chamaerops humilis</i>) |
| 3-Planta con hojas diferentes a una palma..... | sigue en el número 6 |
| 4-De hoja perenne, hojas en forma de aguja..... | Pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>) |
| 4-De hoja caduca, hojas planas, sin forma de aguja..... | 5 |
| 5-Hojas más o menos redondeadas, árbol alto, recto..... | Chopo (<i>Populus nigra</i>) |
| 5-Hojas más largas que anchas,
árbol de porte más redondeado, de altura moderada..... | Mimbre o sauce (<i>Salix spp.</i>) |
| 6-Planta herbácea, el tallo no es de madera..... | 7 |
| 6-Planta leñosa, todos los tallos o al menos los principales son leñosos..... | 8 |
| 7-Tallos alargados, sin ramificar y sin hojas, pinchudos..... | Junco (<i>Juncus sp</i>) |
| 7-Tallos cilíndricos, con un fruto en su extremo que
recuerda un cigarro puro..... | Enea (<i>Thypha sp</i>) |
| 7-Tallos con hojas divididas en muchas
pequeñas porciones, secas en invierno..... | Helecho común (<i>Pteridium aquilinum</i>) |
| 8-Planta con espinas o pinchos..... | 9 |
| 8-Planta sin espinas ni pinchos..... | 10 |
| 9-Planta con muchas espinas, y sin hojas evidentes..... | Ulex argenteus |
| 9-Planta con algunas espinas grandes en el tallo,
y con hojas divididas en 3 ó 5 partes, caducas..... | Majuelo (<i>Crataegus monogyna</i>) |
| 10-Planta con hojas muy finas y cortas, como agujitas..... | Brezo (<i>Erica sp</i>) |
| 10-Planta con hojas planas..... | 11 |
| 11-Hojas verde oscuro, brillantes, con punta pinchuda | Rusco (<i>Ruscus aculeatus</i>). |
| 11-Distintas, sin punta pinchuda..... | 12 |
| 12-Ramas alargadas y sin apenas ramificar, verticales. Hojas finas
creciendo en casi toda su longitud..... | Torvisco (<i>Daphne gnidium</i>) |
| 12-Ramas diferentes..... | 13 |
| 13-Planta de hojas lisas, de color verde claro..... | Jaguarzo (<i>Halimium halimifolium</i>) |
| 13-Hojas no lisas, parecidas a la hierbabuena..... | Jara (<i>Cistus salvifolius</i>) |

Visita a la exposición del Palacio de El Acebrón

Juego de pistas

Estamos en un antiguo palacio, que actualmente alberga una exposición sobre el hombre en su relación con Doñana. Fue construido por alguien con unas preferencias un tanto especiales. Muestra de ello es que su arquitectura no "pega" mucho con el paisaje de Doñana ¿verdad? En el interior hay algunos elementos interesantes sobre la antigua caza en Doñana, y otros oficios y aprovechamientos del territorio ¿Organizamos por equipos o individualmente algo parecido a un juego para conocerlos?: Guíate por las pistas, y encuentra los 14 elementos



Nº	Pista	¿De qué se trata?
1	Pintura mural un tanto "especial"	
2	¡Así esta "chupao"! ¡20 ó 30 patos de un solo disparo!	
3	Parece la foto de un equipo de fútbol mixto, pero de científicos naturalistas. ¿Cuál es el español? ¿Benefició en algo a Doñana?	
4	Transporte veneciano, pero en la marisma de Doñana	
5	El (antiguo) enemigo público nº 1 de los grandes herbívoros de Doñana	
6	Dos productos de la comarca: dulce y salado	
7	Su majestad, el rey de Doñana y su hermano menor	
8	Parecen picaores ¿verdad?	
9	¡¡Ummh!! ¡Coquinas para comer!	
10	Colega, si hubieses hecho eso hoy día, en lugar de presumir ¡se te caería el pelo!	
11	1909: Total de animales muertos: 23 venados, 9 jabalíes, 2 linceos, 10 liebres... ¿Cuántos conejos?	
12	Vas "de incógnito" por un sendero, y ¡zas! ¡cartuchazo de sal en el culo!	
13	El arma que lleva la muerte	
14	Cuanto más adentro te metes, más estás en la cazuela	

Punto 7: Carretera El Rocío-Torre la Higuera, a unos metros de la entrada al centro de recepción El Acebuche

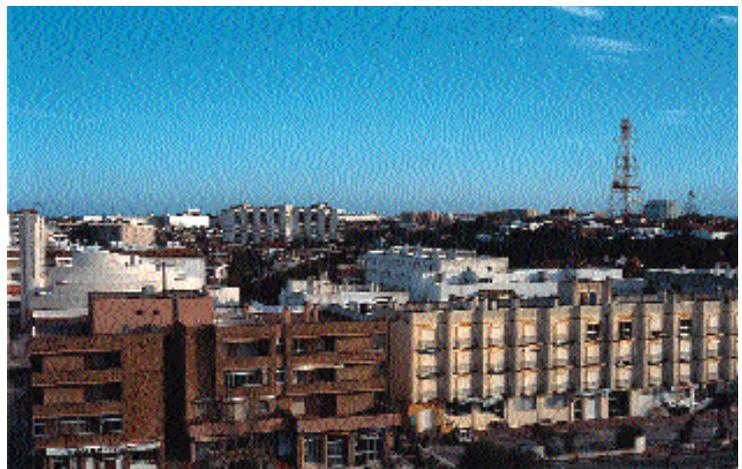
- 1) A los dos lados de la carretera discurren las vallas que delimitan el Parque Nacional. Acércate al punto en el que ambas se acercan al borde de la carretera, observa y describe ¿De qué se trata?
- 2) ¿En qué ecosistema nos encontramos? ¿Lo que acabas de observar está colocado por tanto en el ecosistema adecuado?

Hay un aspecto de la vegetación que nos indica que no es completamente silvestre, sino que ha sido manejada por el hombre. ¿De qué se trata? (Para acertar sólo hace falta observación y sentido común).

Punto 8. Cima de la duna frente al centro comercial de Torre la Higuera

1. Desde el punto en que nos encontramos tenemos una buena perspectiva para diversos elementos del paisaje. Hazlo ayudándote de la fotografía B de la página 76.
2. ¿Puedes observar en la foto A el delgado caminito por el que se accedía a la playa? ¿Viene a estar en el mismo lugar donde actualmente está la principal bajada a esta playa?

¿Podrías localizar en la foto B nuestra posición exacta?



3. A simple vista, ¿qué longitud a lo largo de la costa tiene la urbanización? Calcula su longitud real aunque sea de modo aproximado con el mapa de la página 78, que incluye una escala.
4. La cima de la duna donde nos encontramos ¿es frecuentada por los veraneantes? ¿Conoces otros lugares de tu localidad que tengan los mismos restos de "diversión" que este lugar?

7. Resultados del itinerario

Cambios en la aldea de El Rocío

Las especies observadas

- 1) Elabora por equipos un listado con todos aquellos seres vivos que hemos podido observar, incluyendo también aquellos de los que hemos encontrado solo pistas o rastros de algún tipo.

Animales	Vegetales

Los cambios en la marisma

- 2) Observa la fotografía de satélite. Teniendo en cuenta que fue realizada en el mes de julio, y con lo que has observado durante la visita a Doñana, razona si el estado de la marisma es el mismo en las diversas estaciones del año. Ayúdate con lo que dice el informe al respecto. ¿Y en la comunidad de aves, se produce algún cambio estacional?

La exposición del Palacio del Acebrón

- 3) En su interior pudimos observar muy diversos elementos y fotografías sobre los usos y aprovechamientos económicos de la comarca de Doñana.

Elabora con tu equipo una relación de esas profesiones tradicionales en Doñana

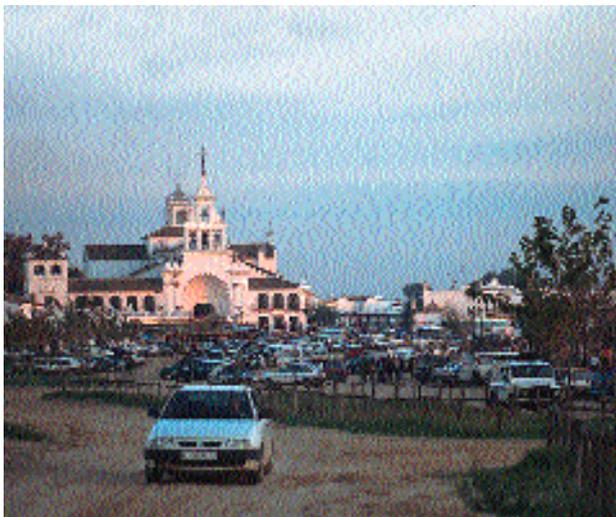


Puesta en común

- √ *¿Son dichos usos y aprovechamientos económicos compatibles con la conservación de la naturaleza de Doñana?*
- √ *Como recordarás había muchas referencias a la caza. ¿Crees que el hecho de que Doñana se haya usado durante estos siglos anteriores como lugar de caza mayor ha sido negativo para su conservación?*

La entrevista a los habitantes de El Rocío

- 4) Anota las principales conclusiones que se puedan obtener de la entrevista realizada. ¿Qué opinan estas personas de los cambios habidos en su aldea? ¿Y del Parque Nacional y Parque Natural? ¿Y de los otros temas?



Masificación de la aldea en fines de semana.

Efectos de la romería sobre aspectos urbanísticos y económicos de la aldea

- 5) Observa el plano de El Rocío (pág.91) ¿Cuál es en tu opinión la zona más antigua? ¿Por qué?

¿Qué cambios se citan en el informe en el número de viviendas y de habitantes de la aldea desde su origen hasta hoy día?

Compara la foto aérea de la aldea en 1956 con la actual. Describe los cambios que se observan en el núcleo urbano y sus alrededores.

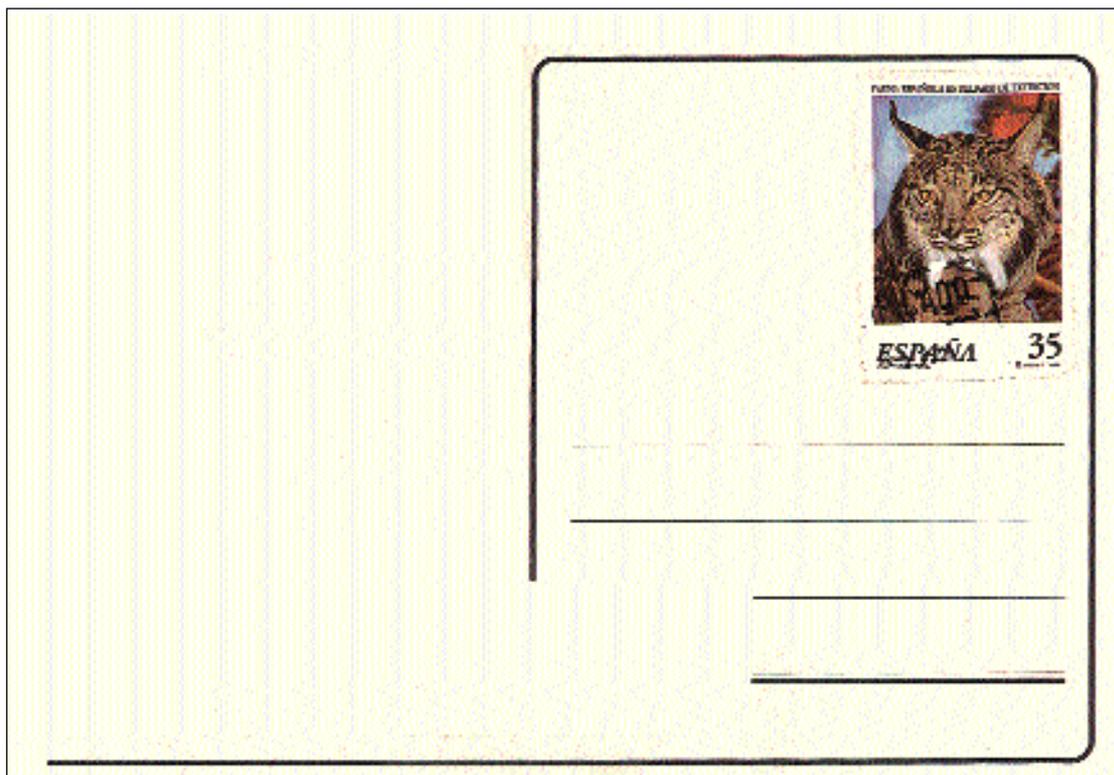
- 6) ¿A qué se debe según tu equipo los cambios en la extensión y el número de habitantes? ¿Qué sentido puede tener en un pueblo tan pequeño la existencia de plazas tan grandes?

¿Ha perdido esta población su identidad de aldea?

Según el dossier informativo, y las entrevistas realizadas, ¿cuáles han sido para la aldea las consecuencias económicas del importante incremento del número de participantes en la romería?

Postal a una amiga/o

- 7) ¿Quién sería el amigo/a a quien escribirías acerca de tu visita a Doñana? Hazlo en esta postal.





Aldea de El Rocío y entorno, en 1956.



Aldea de El Rocío y entorno, imagen actual.

8. Aumento de las explotaciones agrícolas

En este capítulo veremos cómo se ha hecho necesario ampliar la superficie de terreno cultivado en Doñana en estos últimos años, y en otro posterior veremos que además se han puesto en práctica técnicas agrícolas que antes no existían y se producen frutas y vegetales antes inexistentes. ¿A qué pueden deberse estos cambios? ¿En qué ha cambiado el consumo de fruta y verdura en estas últimas décadas? Consulta con tus padres y abuelos, o en la plaza de abastos.

La “nueva agricultura”

1) Compara las dos fotografías aéreas del capítulo anterior y describe las diferencias en los terrenos ocupados por la agricultura al norte de la aldea.

2) Actualmente en esa zona se encuentran los cultivos de fresas visitados durante la excursión. ¿Qué ecosistema existía anteriormente?

¿En qué otra zona/s de la comarca observamos grandes extensiones de la *nueva agricultura*. Localízalo en la imagen de satélite. ¿Dirías que en conjunto estos cultivos ocupan una apreciable extensión de terreno en Doñana?

3) Contesta con lo que observaste en la visita, y luego comprueba la respuesta en el informe ¿A qué se denomina en Doñana la “nueva agricultura”? ¿Cuáles son sus principales características y qué diferencias existen con la agricultura extensiva tradicional?

En la *nueva agricultura* de Doñana existieron pretensiones iniciales de cultivar un extenso territorio antes ocupado por ecosistemas silvestres, pero no se calculó bien la cantidad de agua subterránea disponible, ni algunos factores climáticos influyentes en los cultivos. Lo anterior, junto a una inadecuada preparación técnica de parte de los agricultores, produjo que parte de las tierras que al principio se pensaba cultivar, se tuvieran que abandonar. Lo peor fue que ya habían sido roturadas, por lo que se perdió el valor de esos terrenos como ecosistemas naturales, y tampoco se obtuvo aprovechamiento agrícola ni económico de ellos.

4) Observa en la foto aérea actual de la aldea, los terrenos que quedan al norte del Arroyo de la Rocina. Di si tienen vegetación natural o tienen indicios de estar cultivados. ¿Qué explicación le das a dichos terrenos?

5) Compara en ambas fotografías la imagen de la marisma junto al Rocío y discute en equipo

- ¿Qué diferencias se observan?
- ¿Tiene alguna relación con lo tratado en la pregunta 1 y 2?
- ¿Lo que se observa se trata de algo positivo, negativo o indiferente para el hombre y la naturaleza? Razonadlo

6) En nuestro país y en el resto de Europa es raro encontrar otros ejemplos como el de Doñana, en el que unos terrenos silvestres se hayan transformado en cultivos solo hace unas pocas décadas. ¿Conoces países o zonas del mundo donde actualmente se estén deforestando zonas de bosque natural para la agricultura u otros fines?

Cita todas las consecuencias negativas para el hombre y el medio ambiente que se puedan derivar de ello.

¿Y en mi localidad?

*Si todo el territorio que rodea a tu localidad está cultivado ¿Lo ha estado siempre?
¿Qué había antes de los cultivos?*

En las zonas agrícolas, la escasa vegetación silvestre que queda se encuentra únicamente en terraplenes o taludes, lindes de caminos o de fincas, orillas de arroyos o ríos, o en zonas pedregosas.

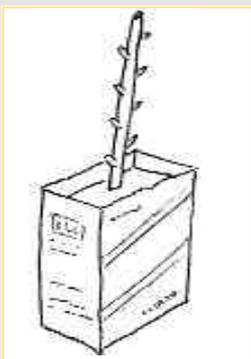
- *¿Qué lugares conoces con estas características en tu localidad? ¿Son privados o de dominio público?*
- *¿Qué tipo de vegetación tienen?*
- *¿Por qué esos trozos de terreno no se encuentran cultivados igual que el resto?*
- *¿Tienen mayor vida animal que las zonas cultivadas?*

Proyecto de reforestación

¿Conoces algún arroyo, río, o zona con restos de vegetación silvestre que necesite ser reforestada para recuperar un mayor valor ecológico? Si estas interesado en participar en un proyecto de recuperación de la vegetación de tu localidad aquí tienes una interesante propuesta:

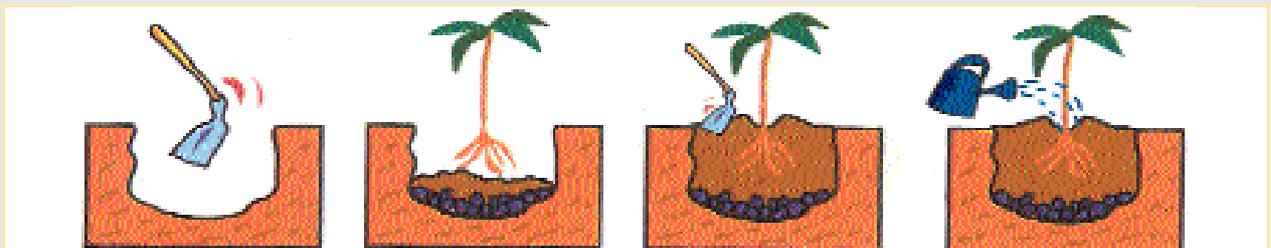
¿Qué tal si cada miembro de la clase planta un par de árboles o de matorrales para mejorar el estado de ese pequeño ecosistema?

Podemos pedir las plantas para reforestar al Ayuntamiento o a la Junta de Andalucía, pero también podemos reforestar a partir de plantas jóvenes que nosotros mismos consigamos. Para ello caben dos opciones:



Si el terreno a reforestar es en una ribera de río o arroyo podemos plantar álamos, chopos, olmos, sauces, fresnos....Estas especies son muy fáciles de reproducir mediante la técnica denominada "por estaquillas", que son ramas de 30 ó 40 cm. que se cogen en invierno y se plantan en tierra porosa. Cuando vaya entrando la primavera, las estaquillas producirán raíces y comenzarán a brotar nuestro nuevo arbolito.

- Si no se trata de una ribera, reforestaremos con especies propias del bosque andaluz: encinas, alcornoques, pinos, acebuches, algarrobos...



Cultivos en la marisma transformada



Maquinaria, construcciones, electricidad: cultivos en la marisma transformada.

7) Haz a partir del dossier una definición resumida del ecosistema de marisma.

8) En el mapa comarcal (pág. 167) está representada la red fluvial de la marisma en su estado natural, cuando aún no estaba modificada por el hombre. Colorea de azul los terrenos de marisma, ocupados por agua.

Comparemos ahora con la imagen satélite, que muestra el estado actual.

√ ¿Se aprecian en ella terrenos que hayan sido transformados? ¿En qué se han transformado?

√ A simple vista, ¿Qué porcentaje de la marisma primitiva consideras que ha sido convertida en cultivos? Observa los valores de la siguiente tabla, y anota bajo cada uno el porcentaje que supone respecto a la superficie total de marisma.

	1950	1977			
Superficie total natural	En estado natural	En estado natural	Obras y cauces	Cultivado de secano	Cultivado de regadío
102.742	81.327	51.971	4.759	23.700	22.845
100 %					

Estado de los terrenos de la margen derecha de las marismas del Guadalquivir. Extensión en hectáreas: Comparación entre 1950 y 1977.

¿Sabías que a pesar de todo, las marismas que quedan sin transformar en Doñana son las más extensas y ricas en vida de toda Europa?

Como habrás leído, la marisma tiene un ciclo hidrico anual con acusadas variaciones entre las estaciones, de modo que al depender de las precipitaciones y las crecidas de los ríos, está completamente inundada durante el invierno, y completamente seca durante los meses de verano.

¿Crees posible que los agricultores tengan cultivos, algunos de secano y otros de regadío, en una zona que se inunda y se seca a voluntad de la naturaleza?

¿Cómo habrá sido posible realizar la transformación de la marisma en cultivos?

La explicación está de nuevo en la tecnología, y en la transformación que gracias a ella se ha realizado de la red hídrica de la marisma.

9) Como ya hemos dicho, el mapa comarcal representa la red de ríos y caños originaria y salvaje de la marisma, que tal como se observa en la imagen satélite, ha sido muy modificada por la agricultura. Veámoslo más en detalle con uno de los afluentes: el río Guadiamar.

- Antiguamente, cuando este cauce desembocaba en la marisma continuaba su recorrido como caño Guadiamar ¿Qué modificación se le ha realizado?
- El río Guadiamar aportaba también aguas al Brazo de la Torre. Actualmente puedes observar en la foto satélite dos líneas paralelas que van de norte a sur desde los arrozales de Villafranco hasta cerca del Lucio de los Ánsares. Dichas líneas no parecen naturales ¿Verdad? ¿Qué pueden ser y para qué servirán?
- Utilizando lápiz y "Tipex", haz los cambios necesarios en el mapa comarcal para que la red de los ríos aparezca como es actualmente en la fotografía satélite.

Por último, comprueba tus respuestas a las tres preguntas anteriores en el informe, en el apartado llamado "Los cambios recientes en el territorio. Los cultivos de la marisma transformada".

10) Tras haber analizado la transformación de terrenos de cotos a cultivos de regadío intensivo, y de terrenos de marisma a arrozales, cabe la última pregunta: ¿Cuál ha sido el motivo que ha hecho necesario crear nuevos terrenos de cultivo?

9. Cambios relacionados con el agua

El desastre de las minas de Aznalcóllar

El día 25 de abril de 1998 se produjo en Andalucía uno de los mayores desastres ecológicos de este siglo, probablemente el mayor hasta esa fecha en nuestra comunidad autónoma.



En primer plano, el lugar que ocupaban los cinco millones de litros de agua ácida. La rotura de la presa permitió que llegaran al río, que se ve al fondo.

Una ola de contaminación arrasa 60 kilómetros hasta el parque

La rotura de una presa con agua ácida causa un desastre ecológico en Doñana

Un corrimiento de tierras rompió en la madrugada de ayer la presa donde la empresa Minas de Aznalcóllar almacenaba unos cinco millones de metros cúbicos de agua ácida cargada de metales pesados, cerca de Sevilla. El líquido contaminante irrumpió hacia el río Agrio, para desembocar luego en el Guadiamar. La ola sucia se desplazaba así hacia el coto de Do-

ñana, arrasando a su paso 60 kilómetros de cauce y vida y amenazando de muerte las marismas del coto, que reciben el agua principalmente de este río. Un desastre ecológico.

El vertido sucedió a 40 kilómetros del inicio del *preparque* (zona de gran valor ecológico que precede al *mesollo* de Doñana). Hasta el comienzo del parque natural debía recorrer 20 ki-

lómetros más. Y lo siguió haciendo. A las 22.30 de ayer, la ola sucia se hallaba a unos dos kilómetros del *mesollo* de Doñana. Pero ya casi estaba frenada.

El 20 de enero de 1996, un ex directivo de Minas de Aznalcóllar reclamó a la Junta de Andalucía la inmediata clausura de la presa que ayer reventó para evitar "un desastre natural de consecuencias incalculables".

Páginas 28 y 29

- 1) En el capítulo anterior hemos analizado cómo el río Guadiamar se encuentra canalizado y modificado por el hombre cuando llega a la marisma. Teniendo en cuenta dichas modificaciones, y según lo que se indica en el recorte de prensa, marca en el mapa comarcal por donde descendió hasta el sur la riada de contaminación.

Los metales pesados

Los metales pesados fueron uno de los factores dañinos que llevaba la riada tóxica del Guadiamar. Estas sustancias se encuentran de modo natural en nuestro organismo a muy bajas concentraciones. Si por algún motivo se ingiere más cantidad de la necesaria, se van acumulando en el interior de nuestro cuerpo, en vísceras tales como hígado y riñones, con la particularidad de que no se eliminan mediante la orina u otros mecanismos como ocurre con otras sustancias perjudiciales. Si la acumulación en nuestro organismo supera ciertos valores, se producen una serie de anomalías y enfermedades que pueden incluso provocar la muerte. Algunos de los más perjudiciales son

Plomo: Se usa en la fabricación de acumuladores, tuberías, pintura blanca o albayaba, aditivo en la gasolina, baterías de coche, perdigones de los cartuchos... Las causas principales de contaminación por plomo son los humos de los vehículos de gasolina, algunas pinturas y las tuberías de desagüe viejas. El saturnismo, intoxicación producida por el plomo, provoca fatiga, dolores de cabeza, musculares y de estómago, anorexia, estreñimiento, y en su fase más crítica, "cólico del plomo", es decir, calambres abdominales acompañados de náuseas, vómitos, y presión arterial elevada.

Cadmio. Si bien el organismo solo asimila el 6% de la dosis de cadmio que se ingiere, los riñones pueden acumular pequeñas cantidades a lo largo de la vida, lo que puede producirles lesiones graves e irreversibles, además de hipertensión arterial, con riesgo de infarto de miocardio y arteriosclerosis. El cadmio se utiliza principalmente en la fabricación de pilas de níquel-cadmio, en los procesos de estabilización de los plásticos (ej. fabricación de PVC) y en el tratamiento de protección de la corrosión (ej. en recubrimientos de envases para alimentación y bebidas).

Mercurio. Es el metal pesado contaminante más extendido en todo el planeta. Se usa en pilas y baterías, equipos eléctricos, pinturas, odontología, termómetros, fabricación de celulosa, recubrimientos de espejos, fungicidas... La intoxicación por mercurio provoca al principio fatiga, anorexia, dolores gastrointestinales, trastornos visuales y temblores. A la larga provoca problemas psíquicos: estado de excitación, pérdida de memoria, insomnio persistente y depresión, e incluso desórdenes mentales, coma, y después la muerte.

- 2) Supongamos un ecosistema de marisma transformado en arrozal. Representa mediante flechas el flujo del alimento.



Cadena trófica del arrozal

- ¿Qué otros seres vivos cabe añadir a la cima de esta pirámide trófica? Añádelos
Si el arrozal se viese invadido por agua de la riada tóxica. ¿Qué seres vivos se afectarían?
¿Cuáles serían los más perjudicados y por qué?
- ¿Se podrían ver afectados en algo los zorros del norte de Europa que se alimentan de gansos o ánsares comunes? ¿Por qué?

- 3) Haz una relación de todas las repercusiones negativas (naturales y económicas) en la comarca si las aguas contaminadas se hubiesen dispersado completamente por la marisma, y hubiesen llegado en cantidad al río Guadalquivir.



Labores de recogida de peces muertos tras el accidente minero de Aznalcóllar.



Puesta en común

¿De quién es la culpa cuando sucede un desastre de este tipo?

¿Qué sería necesario para que estos accidentes nunca ocurrieran?

- 4) A qué se refiere “el corredor verde” que se menciona en el dossier? Usa un mapa mayor y di qué zonas comunicaría.

- 5) Piensa en equipo: La contaminación mediante metales pesados ¿Se produce sólo en accidentes como el que hemos estudiado o también en nuestra vida diaria? ¿Colaboras mediante tu modo de vida a la contaminación por metales pesados en el medio ambiente? Pon ejemplos y realiza algunas propuestas para evitarlo.

El consumo de agua por el hombre

*Y creo que he bebido
más de cuarenta cervezas hoy,
y creo que tendré que expulsarlas fuera de mí.*

*Y subo al water que hay arriba, en el bar,
y me pongo a mear, y me hecho a reír.*

Y sale de mí una agüita amarilla cálida y tibia.

*Y baja por una tubería,
y pasa por debajo de tu casa,
y pasa por debajo de tu familia,
y pasa por debajo de tu lugar de trabajo,
mi agüita amarilla.*

*Y llega al río, la bebe el pastor,
la beben las vaquitas, riega los campos,
mi agüita amarilla.*

*Y llega al mar, y juega con los pececillos,
y juega con los calamares,
y juega con las medusas,
y con las merluzas...que tú te comes.*

*El sol calienta mi agüita amarilla,
la pone a cien grados, la manda para arriba,
viaja por el cielo, llega a tu ciudad,
¡y empieza a diluviar!*

*Moja las calles, moja a tu padre.
Tu madre lava la vajilla con mi agüita amarilla.
Moja el patio del colegio,
moja el ayuntamiento.*

¡mi agüita amarilla!

(“Mi agüita amarilla”, Los Toreros Muertos)

Aquí tienes descrita una parte del ciclo del agua mediante la letra de una canción que puede que no conozcas. Un grupo musical llamado “Los Toreros Muertos” cuyo líder era Pablo Carbonell, tuvo un enorme éxito hace algún tiempo con ella.

- 1) ¿Qué ocurre al final del ciclo con el agüita amarilla?
¿Vuelve al lugar de origen?
- 2) En el siguiente dibujo debes de ir anotando con flechas el recorrido del líquido de la canción. Señala también otros posibles recorridos del agua en su ciclo.
- 3) ¿Qué cauce de agua recibe las “agüitas amarillas” y las “agüitas marroncitas” de la población de Almonte?
¿Y de Aznalcázar y otros pueblos cercanos a él?:

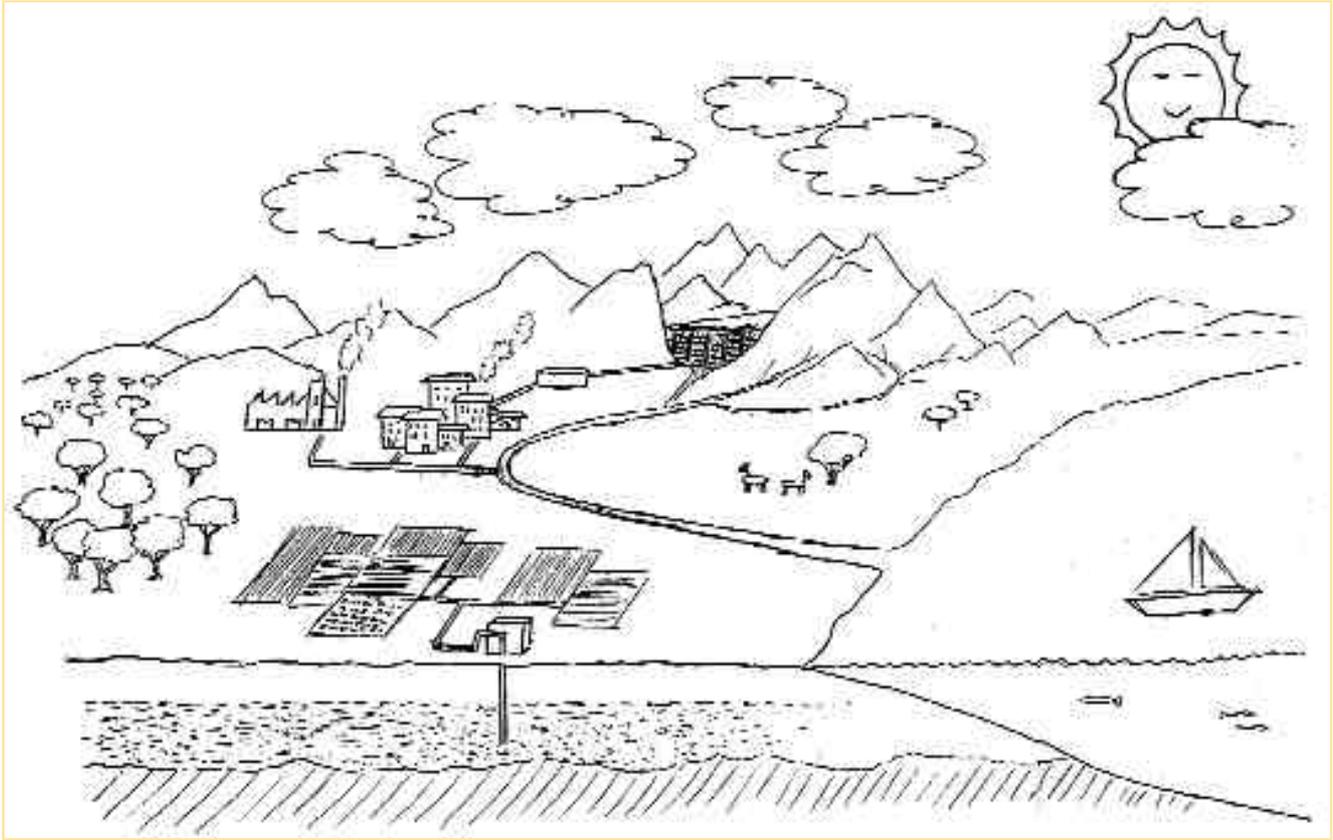
¿Cuál es el destino final de las mismas?:

¿Cuál sería el sistema para solucionar el problema de la contaminación de los cauces por las aguas residuales urbanas? Sitúa tu solución en el dibujo.

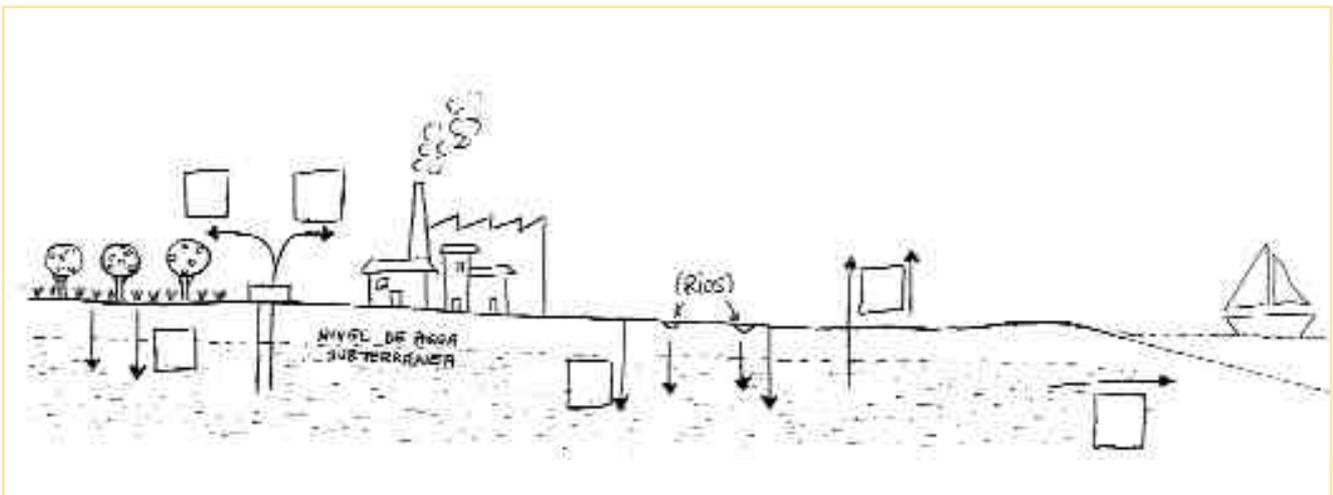


Investigación: ¿Y mis agüitas de color?

Investiga entrevistando a los responsables municipales y anota los resultados ¿Qué pasa con esas aguas en mi localidad? ¿Hay planes de cambio?



El agua consumida en la comarca de Doñana tanto para las poblaciones como para uso agrícola es proveniente de extracción subterránea. Veamos, ampliando esta parte de ciclo del agua, como funciona dicho almacén subterráneo.



Entradas y salidas al acuífero de Doñana.

4) Cada flecha representada en el dibujo indica un proceso por el que entra o sale agua del acuífero. En la siguiente tabla tienes los valores de dichos flujos.

Flujos en relación al agua subterránea en Doñana (Hm ³ /año).	Salidas	Entradas
a-Infiltración procedente de la lluvia y de los cauces de agua: 200		
b-Bombeo para riego de los cultivos: 71		
c-Flujo hacia el mar: 38		
d-Subida vertical ascendente y evaporación: 98		
e-Infiltración procedente de los riegos en los cultivos: 13		
f-Bombeo para abastecimiento humano: 6		

Totales anuales

En cada apartado a, b, c, etc. debes de seguir estos pasos:

- 1º) Determina si es una salida o entrada de agua del acuífero y pon la cifra en la columna correspondiente.
- 2º) Coloca dicha cifra en el recuadro del dibujo que corresponda.

Realiza el cálculo de las cantidades totales de salidas y entradas. ¿Qué conclusiones se pueden deducir del funcionamiento del acuífero?

¿Qué tendría que ocurrir para que el volumen del acuífero fuese disminuyendo poco a poco a lo largo de los años?

5) De las distintas tecnologías de riego agrícola que conozcas ¿Cuál te parece más adecuada para Andalucía y por qué?



La cantidad de agua que se consume en Doñana se ha incrementado desde hace unas décadas debido al aumento en la cantidad de terreno de regadío, y al aumento turístico.

- Suponiendo un consumo por persona y día de 160 litros, calcula el consumo de un día de verano en Torre la Higuera (100.000 personas).....litros
- ¿Cuánto ocuparía llenando piscinas olímpicas?
 50x25x2 m=.....Metros cúbicos de agua/piscina. 1 piscina=litros
 Por tanto el consumo de agua de Torre la Higuera en un día de verano es de.....piscinas olímpicas. En los dos meses de temporada alta supondría un total depiscinas.

6) A la vista de todo lo anterior ¿Puede la agricultura de regadío y el consumo del agua en las urbanizaciones tener alguna repercusión negativa en Doñana? Explica tu respuesta:



018 / HUELVA.-La Mancomunidad de Regantes del Condado de Huelva ha alertado sobre el peligro que corre la cosecha de fresa para 1995 en algunos municipios de la zona, si no se autoriza la utilización del acuífero número veintisiete del Parque Natural de Doñana.
La petición del aprovechamiento de las aguas de este acuífero para el regadío de los cultivos de la comarca fue denegada por los técnicos del Grupo de Trabajo de Aguas del Parque Nacional, debido al impacto medioambiental que provocaría en otras zonas del parque de Doñana, como el Arroyo de la Rocina.

En la imagen, trabajadoras de una cooperativa envasadora y empaquetadora de fresas de la localidad onubense de Palos de la Frontera.

Freseros onubenses alertan del peligro de la cosecha de 1995 por la escasez de agua



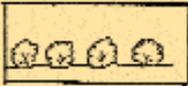
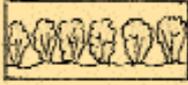
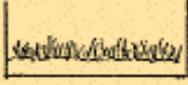
Investigación:

La noticia anterior nos habla de que nuevos pozos para la agricultura podrían afectar a Doñana. Sin duda un mayor volumen de agua subterránea extraída produciría un descenso en el nivel freático.

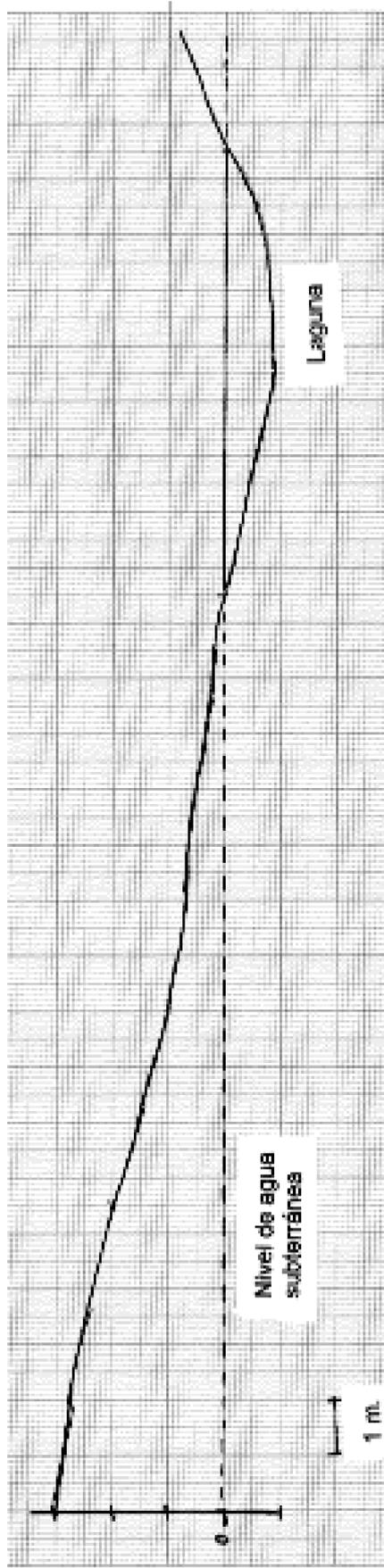
¿Qué consecuencias tendría ello en la vegetación de Doñana?

Podemos contestar a esta pregunta con lo que ya sabemos sobre la distribución de la vegetación (investigación realizada en el capítulo 6 y durante la excursión)

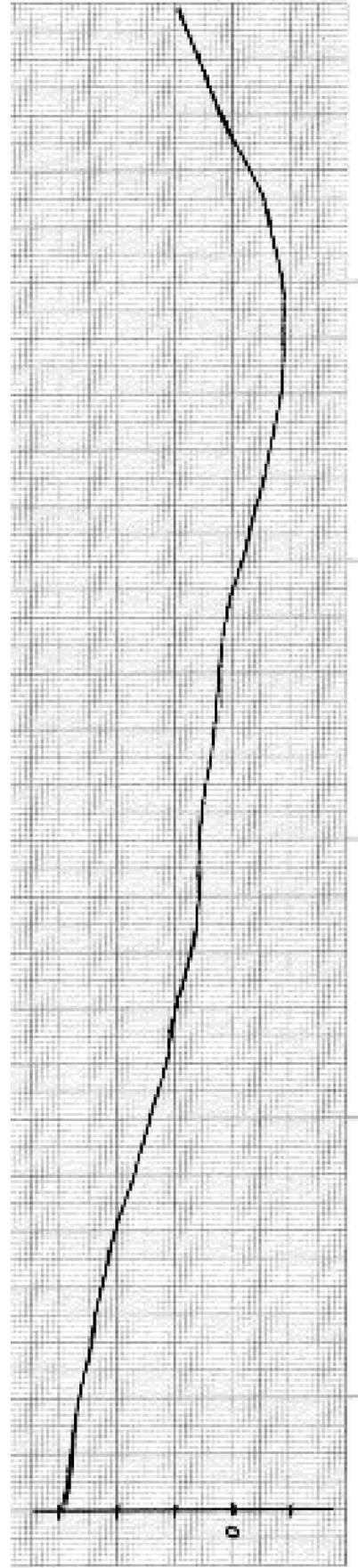
Recuerda las condiciones hídricas en las que crecen estas 3 comunidades vegetales

	Comunidad	Profundidad capa freática
	Monte blanco	1.5 a 2.5 metros
	Monte negro	0.5 a 1.5 metros
	Vegetación de vera	0 a 0.5 metros

7) Representa en el corte del terreno A, los dibujos de los tres tipos de vegetación en los lugares donde corresponde.



Corte A: Distribución actual de la vegetación del ecosistema de cotos o matorral.



Corte B: Distribución de la vegetación tras el cambio de nivel del agua subterránea

- 8) Supongamos que se abren en Doñana muchos nuevos pozos de regadío, o que hay un gran incremento en el número de plazas de veraneantes, lo que origina un mayor consumo de agua, y que el nivel hídrico subterráneo descienda 1 metro de modo permanente.
- ✓ Marca en el esquema B el nuevo nivel de la capa freática.
 - ✓ Representa la nueva distribución de la vegetación sobre ese terreno. Observando las diferencias entre A y B, describe los cambios que se producirían en los ecosistemas de la zona.

Puedes anotar en el esquema-resumen del último capítulo las diversas repercusiones negativas que hemos analizado en relación al agua.

La gran discusión sobre Doñana

Comenzará los trabajos de investigación en un plazo no superior a dos meses.

Un comité de expertos diseñará el desarrollo del entorno de Doñana

El presidente andaluz afirmó en Bruselas desconocer la cuantía que la CE destinará al parque

ALFREDO VALENZUELA/BRUSELAS
El presidente del Gobierno andaluz dijo que ahora mismo es "imposible cuantificar" la cuantía de los fondos que la CE destinará a esta comisión y agregó que no tomará ninguna decisión sobre urbanizaciones en el entorno de Doñana hasta conocer la opinión de este grupo de expertos, informó Efe.

Según Chaves, tanto el presidente de la Comisión Europea, Jacques Delors, como el comisario de Medio Ambiente en la CE, Carlo Ripa di Meana, se mostraron de acuerdo con la creación de la comisión de expertos para estudiar la forma de compatibilizar el desarrollo económico y el respeto del entorno del parque e incluso le alentaron para que se constituya cuanto antes.

"Hasta que no termine el trabajo de este grupo de estudios me reservo la decisión", dijo Chaves al referirse tanto a la "paralización provisional" de los regadíos del Plan Almonte Marismas como a cualquier decisión relacionada con la urbanización "Dunas de Almonte", proyecto urbanístico que prevé la construcción de 32.000 plazas turísticas en el entorno del parque nacional.

El recorte de prensa anterior hace referencia a que existió en la comarca un proyecto de aumentar el número de alojamientos turísticos de la costa, con una nueva e importante urbanización que se denominaría Costa Doñana, y que estaría situada a continuación de la actual Torre la Higuera, sobre la duna costera en dirección a Mazagón. En esos momentos también existía la duda de si autorizar nuevos cultivos de regadío. Por todo ello se produjo en la zona una gran polémica social debido a las posiciones opuestas entre los grupos sociales más defensores de la naturaleza y el equilibrio ecológico, y algunos empresarios, ayuntamientos y vecinos interesados en aumentar el aprovechamiento económico de la zona. Para tomar la decisión más correcta, la Junta de Andalucía encargó a una comisión de expertos que estudiase ambos temas en profundidad y que después aconsejase lo más correcto.

¿Permitir o no nuevas explotaciones agrarias de regadío, y la creación de miles de nuevas plazas de alojamiento en Doñana?

Nuestra clase será quien tome la decisión final mediante una actividad-juego. Para ello constituiremos varios equipos en la clase. Cada equipo encarnará el papel de un grupo social implicado en el tema. Entre todos discutirán, con un mapa de la comarca por delante, sobre las ventajas e inconvenientes de los proyectos expuestos, y al final se tomará la decisión más conveniente. Los equipos serán:

- Agricultores
- Empresarios turísticos y de la construcción
- Asociaciones conservacionistas
- Biólogos del Parque Nacional y Parque Natural
- El comité europeo de expertos

Instrucciones:

- √ Cada equipo se reúne por separado y prepara su estrategia, es decir, busca los argumentos con los que defender su postura. Para ello hará una relación de causas de por qué están a favor o en contra, para intentar convencer al grupo del comité de expertos.
- √ A continuación, en un turno ordenado cada equipo expondrá sus razones para defender o estar en contra de los proyectos. De momento no hay discusión, y cada grupo únicamente expone sus razones, que son oídas por todos los demás.
- √ Tras esto, el comité de expertos pedirá a los biólogos su opinión sobre las repercusiones que pueda haber sobre los ecosistemas y la vida silvestre.
- √ Posteriormente se realizará un debate en el que cada grupo intentará rebatir los argumentos de los otros. El comité de expertos será el moderador del debate, quién de la palabra y lo dirija para que discorra con educación y de modo ordenado.
- √ A la finalización del mismo, el grupo del comité de expertos se retirará a deliberar, y redactará su dictamen final, en el que apruebe o deniegue totalmente los proyectos, o lo haga de modo parcial, imponiendo algunas condiciones. En el mismo se detallarán los motivos de la decisión tomada. El dictamen será leído a todos los presentes.



Botes de abono químico

10. Las nuevas tecnologías de cultivo

Anteriormente nos hemos ocupado de el riego como una de las tecnologías agrícolas. A continuación indagaremos sobre:

- El abonado.
- Las técnicas de invernadero.

El abonado

- 1) Describe el sistema de abonado que se emplea en la agricultura con riego por goteo como los cultivos de fresas.

Si el suelo se ve sometido a explotación agrícola intensa, y no se le deja reponer de modo natural sus sales minerales, éstas se agotarán, y los cultivos dejarán de ser rentables. Este es el motivo de que los agricultores abonen periódicamente sus tierras. Lo pueden hacer de distintas maneras. Un sistema de abonar es proporcionar al suelo materia orgánica, como por ejemplo el estiércol. Este se descompone y origina las sales minerales. Otro sistema es proporcionarle sales minerales ya listas para ser absorbidas por la planta, es decir, abono artificial producido químicamente por el hombre. Si bien suministrar a un terreno abono químico de modo constante e intensivo, como ocurre en los cultivos de alta tecnología, produce un alto rendimiento en la producción, en contrapartida, puede producir a medio y largo plazo un serio problema relacionado con el ciclo del agua.

- 2) ¿De qué problema se tratará? Piensa en equipo una solución observando el esquema del agua subterránea de la pagina 113.

- 3) Posteriormente lee el siguiente extracto de prensa para comprobar si estabais en lo cierto.

ANDALUCIA

El uso de nitratos, como abono agrícola, se considera el agente contaminador

El SAS prohíbe el consumo de agua en Lepe al comprobar que tiene sustancias cancerígenas

HUELVA.—La Delegación Provincial del Servicio Andaluz de Salud (SAS) de Huelva decidió ayer prohibir de nuevo el consumo de agua en la localidad de Lepe, al constatar la existencia de sustancias cancerígenas en el líquido de la red de distribución general. La decisión la adoptó este organismo de la Junta de Andalucía al concluir los análisis del agua que en los últimos días

De los análisis se deriva que el uso de nitratos, empleados como abono por los agricultores de la zona, podría haber provocado la contaminación de las capas freáticas existentes en el subsuelo de Lepe, de las que se abastece la población. La persistente lluvia caída desde el pasado mes de noviembre ha contribuido al aumento de la contaminación detectada, que sería siendo subservidas por las autoridades sanitarias en el más estricto secreto.

La ciudad remitida a sus delegaciones provinciales por la Comisaría de Salud determina el límite de nitratos de noventa miligramos por litro, cifra muy superior a los cincuenta miligramos por litro establecidos por la normativa de la CEE, a la que se encuentra adaptada la española. Según las fuentes consultadas por *Diario 16 Andalucía*, la presencia de la ciudad es dar cierta «cobertura legal» a esa elevación, lo que permite el consumo de agua con un mayor índice de nitratos.

Los responsables del SAS venían sosteniendo la tesis de que el riesgo no reside en el consumo



Los camiones cisternas vuelven a repartir el agua en Lepe.

de nitratos, sino en la ingestión de nitratos. A los nitratos solo le imputan la Metahemoglobinemia, enfermedad frecuente en los lactantes y que suele confundirse, por los síntomas, con cuadros bronquíticos y otros similares.

Los especialistas consultados por esta publicación, entre los que se incluyen algunos del propio SAS, señalan que la gravedad de la ingestión de los nitratos está en que éstos, en presencia de ciertos oligoelementos contenidos en la alimentación habitual se transforman en nitrosos, los que al llegar, en ulteriores reacciones, a sustancias llamadas N-Nitrosamina, cuyas propiedades carcinogénicas son ya sobradamente conocidas en los laboratorios. Entre los oligoelementos mencionados se encuentran el níquel, el cobre, el zinc y otros activos catalíticos.

La misma suspensión del consumo de agua en Lepe generó ayer inquietud en la población de la popular localidad onubense, que a principios del presente mes comenzó a padecer el desabastecimiento del preciado líquido. Entonces ya se dio a conocer el aumento del nitrato debido a que la lluvia lo filtraba por los acuíferos, después de su aplicación en el campo, como abono para la haca.

- 4) Representa en el esquema del agua subterránea usado anteriormente el recorrido de los nitratos hasta llegar a los grifos.
- 5) ¿Hay en Doñana motivos para suponer que se puede producir contaminación de este tipo en los acuíferos?

¿Y en mi localidad, qué ocurre con el agua subterránea?

Son muchos ya los puntos de nuestra comunidad donde las aguas subterráneas comienzan a estar saturadas de nitratos. En un estudio realizado por el Instituto Geológico y Minero, de 191 pozos de abastecimiento subterráneo que se analizaron, el 20% de ellos tenían valores de nitratos por encima de lo tolerable

- ✓ Consulta en tu Ayuntamiento la procedencia del agua de consumo de la localidad, y si se trata de abastecimiento de agua subterránea, consulta la situación de los pozos y de los cultivos de regadío más cercanos.
- ✓ Solicita los valores de análisis de agua más recientes que tengan ¿Qué concentración tienen los nitratos? ¿están dentro de los límites legales?

Se ha calculado que para que se renueve totalmente mediante su ciclo natural el agua de un lago de agua dulce deben de pasar entre 1 y 100 años, y que para que lo hagan las aguas subterráneas deben de pasar decenas de miles de años



Puesta en común

- *¿Crees que la solución a la contaminación de los acuíferos subterráneos es fácil?*
- *¿Estarían los pueblos con problemas de ese tipo y sus agricultores dispuestos a abandonar esos cultivos intensivos?*
- *¿Estamos los consumidores dispuestos a prescindir de ciertas frutas para así favorecer al medio ambiente y en definitiva a nuestra salud?*

Los invernaderos



Construcción e investigación

Para comprobar cuál es el efecto de los invernaderos sobre los cultivos, podemos fabricar uno propio y posteriormente realizar una sencilla investigación.

Para la construcción hay varias alternativas, que podrían llevarse a cabo con la ayuda de la asignatura de Tecnología.

- √ Estructura de listones de madera y recubrimiento de plástico transparente.
- √ Estructura de metal, y laterales y techo de cristal.
- √ Estructura de alambre grueso hincado en el suelo, y recubrimiento de plástico transparente.

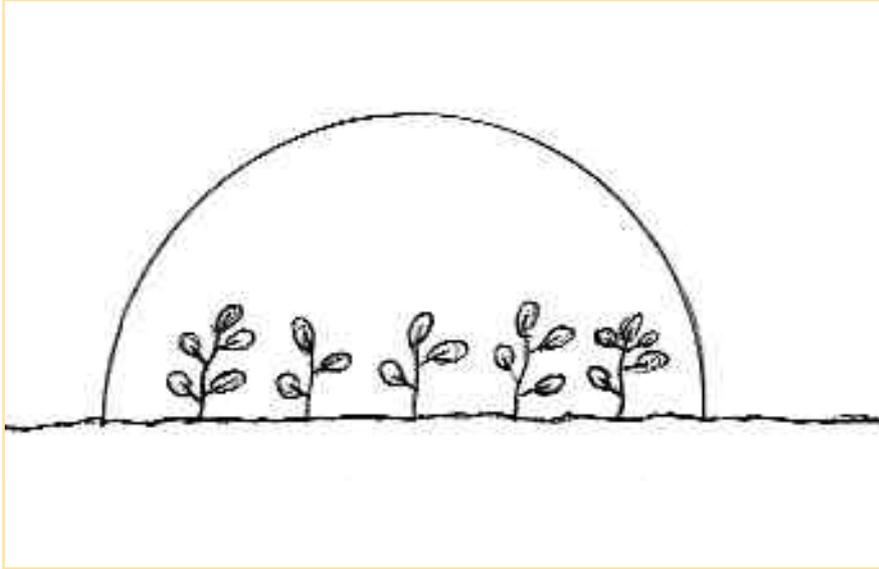
La investigación que nos plantearíamos sería: **¿Qué efecto tiene un invernadero sobre el cultivo y por qué?**

Para contestar a esta pregunta a seguiremos los pasos de cualquier investigación:

1º) Pensar una hipótesis.

2º) Comprobar mediante la toma de datos si ésta es cierta

1º) Pensar una hipótesis:



I) Traza en el siguiente esquema de invernadero, la trayectoria que sigue la luz y la energía calorífica (representa ambos tipos de energía con flechas de trazo diferente).

II) ¿Qué consecuencias habrá sobre la temperatura interior? ¿Y sobre la humedad ambiental?

III) Como resultado de todo lo anterior ¿Cuál es tu hipótesis?

Efecto de un invernadero sobre el cultivo y sus motivos:

2º) Comprobar la hipótesis mediante la toma de datos

Podemos cultivar ejemplares de una misma especie en el interior y en el exterior de un invernadero, y transcurrido un cierto tiempo, comparar los resultados. A la finalización de la experiencia puedes mostrar tus resultados en un informe, con alguna gráfica que marque la velocidad de crecimiento comparada entre ambas condiciones.

Para que tu hipótesis fuese cierta ¿Qué resultados se deberían obtener?

Crecimiento



Los plásticos agrícolas



Restos de invernaderos desmantelados

Cifras y datos:

- Cantidad anual utilizada en Andalucía: 23.000 toneladas
- Comarcas principales: poniente de Almería, Huelva (Palos, Lepe, Doñana...), Sevilla (vega y bajo Guadalquivir), campiña de Jerez, comarcas de la vega de Córdoba.
- Componentes del plástico: es derivado del petróleo, llevando añadidas entre otras sustancias, cloro, y metales pesados (cadmio y plomo).
- Plantas de reciclaje de plásticos existentes en 1999: una en El Ejido (Almería) y otra en Los Palacios (Sevilla).
- Capacidad de tratamiento de dichas plantas: 5.000 toneladas anuales de plásticos cada una.

Hay que considerar también las 28.000 toneladas anuales de plástico no agrícolas, procedentes de acolchados.

6) ¿Se reutilizan un año tras otro los plásticos agrícolas? ¿Existe en Andalucía una infraestructura adecuada para el tratamiento de las 23.000 + 28.000 toneladas de plásticos que anualmente se desechan?

¿Qué alternativas tiene el agricultor cuyos plásticos usados no son enviados a una planta de tratamiento?

Estas alternativas ¿pueden suponer algún problema ambiental? ¿Cuál o cuáles?

7) Y en mi localidad, como se cultiva? ¿Se producen problemas medioambientales como consecuencia de la tecnología agrícola? Si es así, descríbelos.

8) ¿Conoces la llamada "Agricultura ecológica"? Investiga el tema y haz un resumen de sus características.





11. Variaciones en las redes tróficas naturales

La red trófica del ecosistema de matorral, cambios en su equilibrio

- 1) Consulta en el dossier cuáles son las principales especies vegetales y animales del ecosistema denominado bosque mediterráneo, matorral o cotos, y agrúpalos según el tipo de nutrición:

Plantas

Herbívoros

Carnívoros

Plantas	Herbívoros	Carnívoros

- 2) Representa esquemáticamente en el recuadro A de la página 126 una red trófica propia de este ecosistema. Cada flecha debe partir del ser vivo que es comido, hasta el que se alimenta de él. Posteriormente contesta a lo siguiente:

- Supongamos que se eliminan los depredadores del conejo ¿Tendrá ello alguna repercusión sobre el resto de la red? Explícalo
- Respecto al jabalí, ciervo o gamo ¿Existe en Doñana algún predador que tenga a estas especies como parte importante de su dieta? ¿Puede ello tener alguna repercusión general sobre todo el ecosistema? Razónalo:

- Si fuérais los directores del Parque Nacional de Doñana ¿Qué solución le daría tu equipo al problema del desequilibrio de los herbívoros?

El lince está en la cima de la pirámide trófica, y es una especie que de modo natural igual que otros grandes predadores, tiene una baja densidad en la naturaleza. Eso explica que sea tan difícil de ver (hay quien ha visitado Doñana más de 60 veces y aún no ha tenido la suerte de verlo).

En el interior del espacio protegido hay entre 20 y 30 parejas de lince. No hay más porque ello no es posible a pesar de que disponen de más de 40.000 Has. donde vivir, ya que cada ejemplar tiene un amplio territorio de caza (2.000 Has./individuo en los machos y 800 Has. en las hembras).

- 3) Si 20 o 30 es el número máximo de parejas de lince que puede haber en Doñana. ¿qué ocurre cuando los nuevos cachorros han crecido y se independizan de los padres?

Consulta en el informe en qué lugares se encontraban los lince llamados Navidad y Garfio cuando murieron, y localízalos en el mapa de carreteras. ¿Eran jóvenes o adultos? ¿Se puede extraer alguna conclusión de ello?



Puesta en común

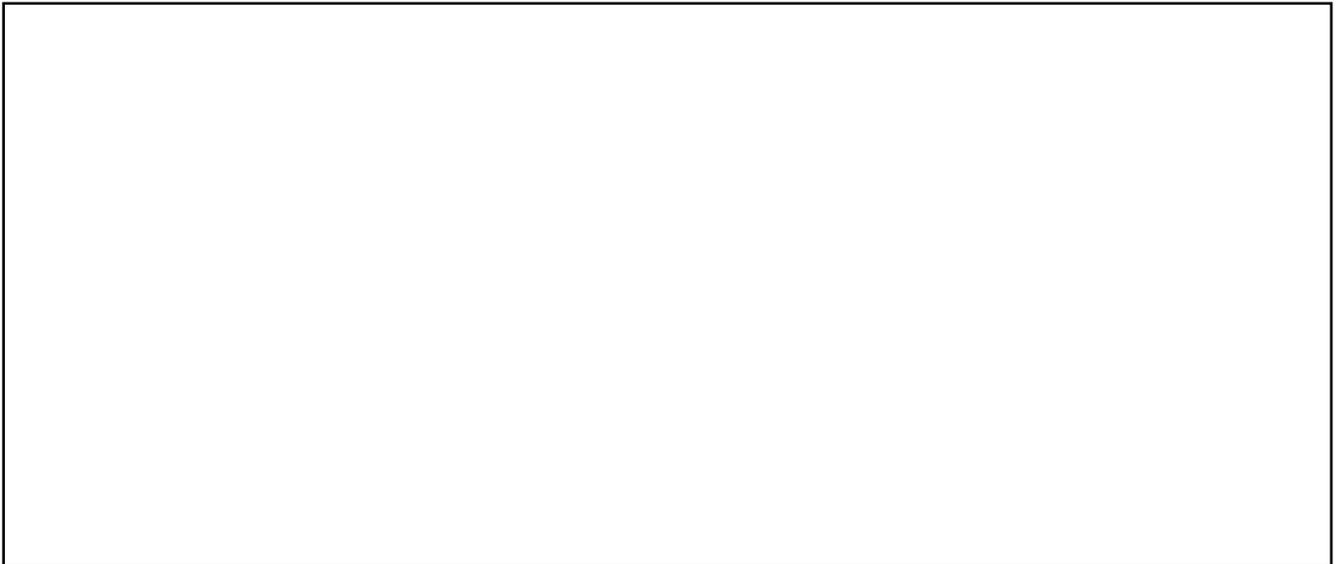
Los Espacios Naturales Protegidos más cercanos a Doñana con ecosistema de bosque mediterráneo son los Parques Naturales de Sierra de Aracena, Sierra Norte de Sevilla, y Sierra de Grazalema.

- *¿Están comunicados con Doñana?*
- *Observando el mapa de carreteras y el mapa comarcal, ¿crees que lo tienen fácil los predadores si salen de los límites de la zona protegida y vigilada de Doñana?*
- *¿Son los espacios naturales protegidos "islas de naturaleza" que pueden resultar frágiles, rodeadas de un paisaje muy humanizado y hostil?*
- *Para las especies con escaso número de individuos como el lince ibérico ¿Puede haber algún problema por ser sus hábitats pequeñas islas separadas unas de otras?*
- *¿Cuáles pueden ser las soluciones a estos problemas? ¿Aporta el proyecto del corredor verde del río Guadiamar alguna solución?*

Cambio de red trófica natural a red trófica agrícola. Los plaguicidas

Ya habíamos visto anteriormente que en Doñana, terrenos antiguamente ocupados por matorral habían sido transformados en cultivos. Ello supone el cambio de una red trófica a otra completamente distinta.

- 4) Representa en el recuadro B la red trófica de un cultivo de fresas o de otro tipo.



A: Red trófica del ecosistema de matorral.



B: Red trófica de un cultivo

- 5) ¿Es el hombre el único ser vivo que se beneficia del alimento producido en los ecosistemas agrarios o tiene competidores del alimento? Si es así, inclúyelos en la red trófica ¿Qué sistemas emplea el agricultor para combatir dicha competencia?:

6) Debido a la gran cantidad de arrozales existentes en Doñana, no son raros los conflictos derivados de los tratamientos agrícolas. Haz un resumen de los problemas que se describen en estos fragmentos de prensa y de sus causas.

Denuncia. La Asociación de Pescadores afirma que la mortandad es masiva en 75 hectáreas, mientras que el resto de los arrozales no están afectados.

diario de Sevilla | ANDALUCÍA

La Junta no controla la venta de los pesticidas agrícolas

HERNÁNDO GALAZA

«La venta de muchos productos pesticidas que son utilizados para técnicas agrarias excepto al control de la junta. Para lo que existe un catálogo de estos venenos y una normativa específica que va desde las dosis recomendadas hasta el etiquetado de los preparados, pero parte de la adquisición de estos productos se realiza así de manera directa entre el productor y el agricultor cuando se adquieren directamente por el propio de Sevilla».

La Consejería de Agricultura y Pesca es la responsable del control de la comercialización de estos productos, como ha que se en controlen los consumos a base de volúmenes de cultivo para el control de sus usos.

Entre los productos más populares en la zona de los arrozales de Isla Mayor destacan el lin-

cente, los insectos cortos en el momento una vez que ha quedado demostrado la gravedad de la alta mortalidad de carpas y se mantiene constante hasta que llega el resultado de los análisis microbiológicos de las muestras tomadas con venenos. Aunque fuentes de la delegación de Medio Ambiente apuntan a las fumigaciones de los arrozales como la causa más probable. Si las cantidades toxicas alcanzan niveles altos será la Consejería de Salud la que tenga que asumir acciones preventivas para evitar el consumo de especies afectadas por los venenos.

«Existe un problema con los productos autorizados y sus dosis», aseguran expertos consultados por esta información que afirman que «determinados tratamientos químicos destinados a la destrucción de cultivos requieren un control más estricto y por ellos se exige una receta».

Las elevadas concentraciones de estos en muchas especies del estuario del Guadalquivir que se gran estándar bajo una prohibición de salud para su consumo. Entre los que destaca la paloma, lino que la Comisión Mixta para

Ecologistas en Acción dice que la fumigación aérea con pesticidas afecta a los habitantes de las localidades

El vertido tóxico de Andalucía genera sobre la mesa que la opinión de este partido es los agricultores tanto en riesgo en las prácticas agrícolas realizadas en el estuario del Guadalquivir y no en los habitantes.

Fumigadores. Los vecinos de Villafranca se quejan de los vuelos rasos de las avionetas, que ponen en peligro la salud y la integridad de la población

“Si hasta le vemos la cara a los pilotos...”

HERNÁNDO GALAZA

«En la Asociación y profesiones del colegio público Marimón. Son del municipio de Villafranca del Guadalquivir, entre otros en la zona y algunas personas de viviendas fumigadoras sobre sus cultivos a las pocas distancias que tienen hasta el piloto».

El propio director del colegio público Marimón son José Luis Llanos, confiante a Diario de Sevilla que «estas fumigaciones aéreas y tratamientos, como pesticidas que utilizan y «ponen en peligro la vida de los humanos y de otros organismos».

«En zonas de plantaciones agrícolas, el cultivo y los ríos pertenecen del pueblo, con el riesgo de que los fumigadores que están el que producen algunos los problemas del arroz que se están produciendo en la zona».

«Los fumigadores al día pasado, entre la Guardia Civil y con los organismos colaborativos, que los vuelos rasos de las avionetas fumigadoras ponen en peligro los habitantes de un centro que, además, expone la mortalidad de peces y carpas rojas de los arrozales cercanos. Desde muchos de estos arrozales se pueden pescar carpas».

«El director del colegio afirma que son muchos las personas que residen de los cultivos de arroz en la zona, por lo que es difícil que permitan a los propietarios de las avionetas», pero a pocas de ellas, «aunque hemos demostrado la mortalidad por el riesgo por la cantidad del pueblo lo que los productos químicos se ven a veces».

PLAGAS

Carpa

«Este problema de la zona de Villafranca del Guadalquivir afirma que la presencia de «carpas», parte de la misma familia del arroz, está provocando graves problemas en los cultivos, por lo que se está utilizando herbicidas como el Molinate, Gallina o Lince para limpiar las plantaciones. Según los expertos agrícolas el uso de Molinate puede haber causado la mortalidad de carpas rojas, aunque dudan de que pueda afectar a otras peces».

Gusano rojo

Una de las plagas más perjudiciales para los cultivos de arroz es la del gusano rojo, aunque también son frecuentes las de gusano blanco y «tijeretas». Para luchar contra ellas los agricultores utilizan sulfato de cobre y sulfato de hierro, que también contribuyen a la proliferación del limo, un alga que suele extenderse por encima de las plantaciones. En la zona de Villafranca los agricultores dicen que usan productos insecticidas y herbicidas pueden provocar la muerte de carpas rojas, así como de otras carpas como carpas, albaros y barbos. Los herbicidas incluyen a molinate y otros insecticidas como azoxystrobin y piracloprote, que se alimentan de moluscos o peces de los arrozales».

La última mortandad de carpas rojas pone de manifiesto la falta de control en el uso de estos venenos

«La última mortandad de carpas rojas pone de manifiesto la falta de control en el uso de estos venenos».

«El molinate», otro compuesto químico similar que el anterior, es capaz incluso de acabar con la vida de los peces».

Aunque la muerte de ejemplares de carpas rojas es algo común en el «habituado» por los habitantes de Villafranca, el último episodio mortuorio que ha afectado de manera más virulenta a más de 30 hectáreas del Guadalquivir, ha puesto de manifiesto la falta de control en el uso de estos productos venenosos en la fumigación. La Consejería de Medio Ambiente

De red trófica natural a red trófica de coto de caza. La caza furtiva

En los terrenos que rodean el Parque Nacional y Natural de Doñana existen zonas que aunque no se encuentran protegidas por la ley, conservan aún interesantes bosques y matorrales con abundante vida silvestre. Además de otros usos, son utilizados por las poblaciones vecinas como cotos de caza.



En la imagen, uno de los lince que habitan en el parque de Doñana.

La Junta multa a un coto con 25 millones por la muerte de un lince

- 7) Tras leer en la siguiente página el relato que de esta noticia apareció en la revista de caza TROFEO, contesta las siguientes preguntas
- ¿Para qué tenía el lince colocado un collar-emisor?
 - ¿Pudo el cazador haber confundido a esta especie con otra cuya caza esté permitida?
 - ¿Por qué no se consiguió averiguar quien fue el autor del disparo?
 - ¿A quién cayó por tanto la multa? ¿Salieron beneficiados o perjudicados los que guardaron silencio?

El 2 de agosto, a mediodía, José Ayala, ayudante de investigación de la Estación Biológica de Doñana, observa que las señales del collar emisor de un lince responde de una manera diferente a lo habitual. Dicho emisor iba provisto de un sensor de mortalidad, el cual, si en 24 horas no se producía ningún tipo de movimiento en el animal marcado, se activaba. El caso estaba claro: la señal recibida denotaba que el lince era ya un cadáver.

Siguiendo la señal a través del monte, Ayala encontró al animal muerto en una zona de maleza, recogió el cadáver, lo metió en el Land Rover y se lo llevó a Doñana, al Centro de Recuperación de Animales, donde procedió a su congelación. Dos días después, el 4 de agosto, Celia Sánchez, la veterinaria del Parque le hace la necropsia y descubre más de treinta perdigones en las patas delanteras del animal que presentaba síntomas aparentes de haber recibido un disparo de escopeta a solo 1 ó 2 metros.

Los hechos se remontan a dos días antes del inicio de la narración. A las 8 de la mañana del pasado 31 de julio, sesenta cazadores se dan cita en su coto para cazar el conejo. Al parecer, durante el transcurso de la cacería sucedió un incidente en el que un cazador recriminó a su compañero de puesto por haber disparado contra un lince. A partir de aquí existen numerosas versiones. La mayor parte de los cazadores del coto, muchos de ellos entrevistados por TROFEO, reconocen que durante la cacería se vio un lince, pero ninguno afirma categóricamente que se disparó contra él, bien porque realmente no lo sepan, bien por miedo a la sanción posible que puede ascender hasta los cincuenta millones de pesetas.

Una vez conocido el suceso, la Agencia Provincial de Medio Ambiente de Sevilla y el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA) de Aznalcóllar inician las investigaciones, comenzando a interrogar a los participantes en la cacería encontrando indicios de que, al menos, durante la jornada de caza había sido avistado un lince.

En los interrogatorios, en dos o tres ocasiones, sale el nombre de una persona que responde a las iniciales G.G.V., vecino del municipio sevillano de Pilas, y que al parecer fue quién protagonizó el incidente con el lince. Este cazador, que también prestó declaración al tiempo que sus compañeros, negó en un primer momento que incluso hubiese visto un lince durante la cacería, pero cuando se entera de que su nombre ha salido a relucir varias veces relacionándolo con el asunto, acude por iniciativa propia al SEPRONA y rectifica su declaración anterior manifestando que sí vio un lince en el momento de efectuar dos disparos a un conejo, pero que emprendió la huida sin más.

Sin embargo, algo ha debido descubrir el SEPRONA en sus interrogatorios cuando en las conclusiones del informe dice lo siguiente: "Se puede dar como hecho probado que la muerte del felino fue producida por el disparo de uno de los socios participantes en la cacería, sin haber encontrado pruebas sobre la identidad del autor de los hechos, puesto que éste se halla encubierto por el resto de socios y la directiva de la sociedad"

Ha sido precisamente esta conclusión la que ha llevado a la Agencia Provincial de Medio Ambiente de Sevilla a abrir un expediente sancionador contra la Sociedad Agraria de Transformación Guadiamar, por la muerte de una especie en peligro de extinción, falta muy grave recogida en la Ley 4/89, de Conservación de los Espacios Naturales, y que contempla una multa de entre diez y cincuenta millones de pesetas, más indemnización, y suspensión del coto por un periodo máximo de diez años.

Quizá no se sepa nunca quién mató al lince, lo que está claro es que alguien le disparó a conciencia, a juzgar por el tiro que presentaba el animal. Desde luego, el resto de los cazadores que asistieron a la cacería tendrán que poner todo de su parte para intentar encontrar a quién ha desprestigiado al coto, a los asistentes y a los cazadores en general.

8) De los datos de mortandad de lince que aparecen en el informe

- √ ¿Qué porcentaje se debe a la caza furtiva?
- √ ¿Y en el caso del águila imperial?

- √ ¿Has leído en el informe la descripción que se hace de la muerte del lince "Charina"? ¿Qué opinas?



Puesta en común

Hasta el momento de la declaración de Doñana como Parque Nacional (1969), ha estado muy extendida la caza furtiva, bien en terrenos del Parque Nacional, o bien en cotos privados, en muchas ocasiones motivada por necesidades de subsistencia de personas de las poblaciones vecinas. *¿Crees que actualmente la caza furtiva de gansos o ciervos que aún existe se debe a necesidades económicas de algunas personas de los pueblos vecinos?*

- 9) Tras la lectura del artículo de Trofeo, se puede comprobar los esfuerzos de la administración en proteger y conservar especies como el lince, y en general, los espacios naturales protegidos. Cita todos los elementos que aparecen en el artículo cuyo cometido sea colaborar a la conservación de los linces de Doñana y de la naturaleza en general.

Organismos de la Administración	Personas o profesionales	Elementos tecnológicos

¿Y en mi localidad?

- ¿Cuál es el perfil medio que presentan los habitantes de nuestra localidad en lo que se refiere al respeto al medio y a la vida silvestre?
- ¿Qué tal de respetuosos son los cazadores?
- ¿Se da caza ilegal? (Por ejemplo, de aves insectívoras, con venta en los bares como tapas de “pajaritos fritos”)
- ¿Se dan acciones denunciables de cualquier tipo en tu localidad?

- 10) Ya hemos comprobado en el artículo el importante papel que desempeñan los miembros del SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil) ¿Qué tal una entrevista con la patrulla comarcal de tu zona para saber algo más sobre su trabajo?

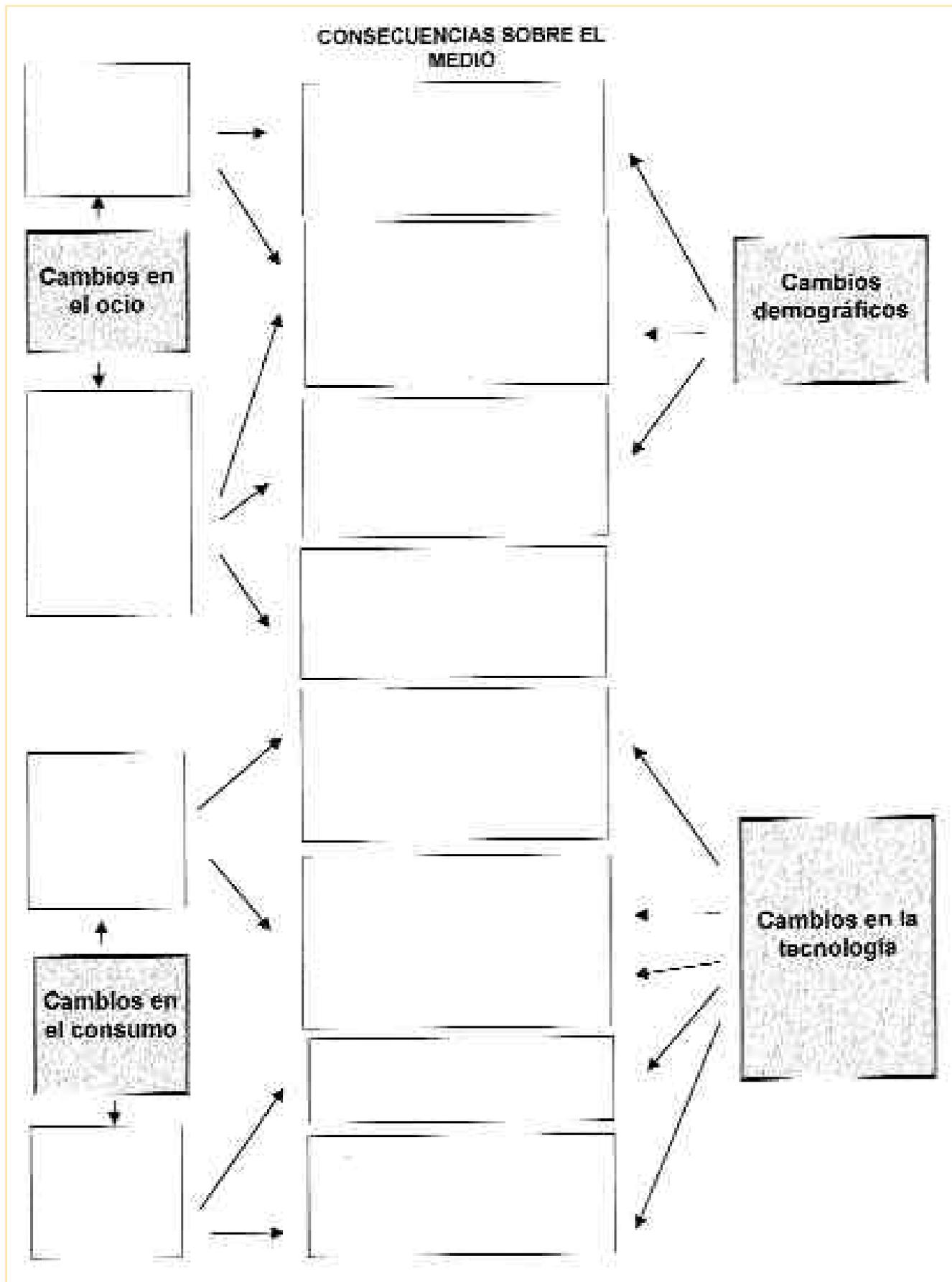
12 Recapitulación: una visión de conjunto

Los distintos capítulos anteriores analizan los diferentes cambios que se pueden observar en nuestro medio, tomando para ello como referente la comarca de Doñana. Intentan mostrar someramente algunos cambios acaecidos en el ocio, tecnología, consumo de bienes y demografía, y cuales son sus consecuencias, a veces negativas, sobre nuestro medio ambiente y nuestra calidad de vida.

- √ Más adelante dispones de un esquema-resumen general donde ir anotando lo más esencial de las conclusiones que hemos ido obteniendo sobre los cambios y sus repercusiones. Una vez completado se puede hacer una puesta en común donde se comente todo en conjunto, y las relaciones que puede haber entre los aspectos estudiados por separado en los diversos capítulos.
- √ Observa los problemas que se han anotado en la columna central de la página siguiente, y haz una relación de soluciones que tu equipo considera que debemos adoptar para solucionarlos o evitarlos en el futuro.

Recuerda que pueden y deben ser soluciones desde el punto de vista de:

- La manera que tenemos de consumir
- La tecnología a emplear en los procesos de producción o transformación
- Las normas o leyes que deben existir
- En general, la actitud de los ciudadanos



Pasatiempos doñaneros

Palabras cruzadas

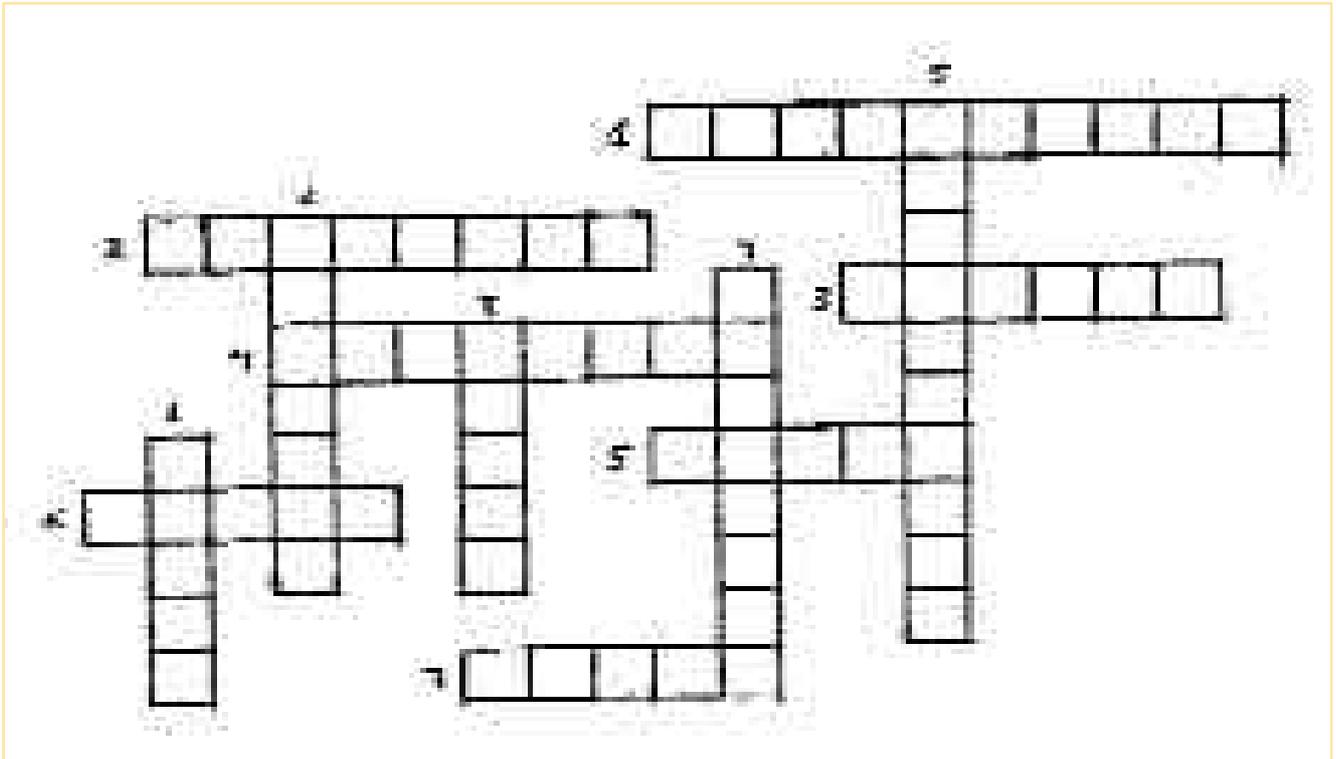
Debes colocar en horizontales y verticales palabras que, además de ser la respuesta a las definiciones que se dan, sean nombres de animales, plantas o lugares de Doñana.

Horizontales:

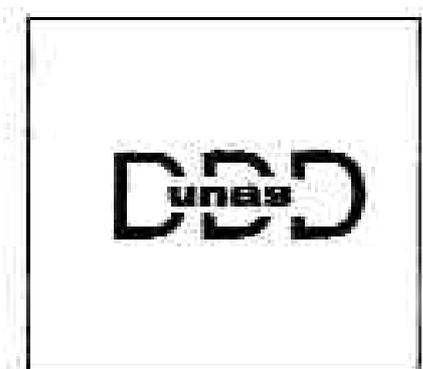
- 1- Instrumento musical de percusión, pequeño, compuesto de dos mitades cóncavas, hecho normalmente de madera. (Planta de la marisma)
- 2- Soleá, tientos, bulerías...
- 3- Las 6 primeras letras del caballo de D. Quijote (Lugar de Doñana).
- 4- Tiene mango, y sirve entre otras cosas para quitar restos de pintura o de otro tipo de los suelos y otras superficies. (Ave marismeña)
- 5- Torpe, patoso. (Ave marismeña)
- 6- Gotitas de agua minúsculas sobre las cosas, muy madrugadoras. (Lugar de Doñana)
- 7- Al revés, persona aguda, sagaz, astuta. (Mamífero de Doñana)

Verticales:

- 1- (Al revés) Puede ser de pasajeros, espía, de combate. (Ave pequeña)
- 2- Ave con baja temperatura. (Ave marismeña)
- 3- ¿De verdad alguien lo ha buscado alguna vez en un pajar? (Ave marismeña)
- 4- Línea o señal pintada, larga y estrecha, y de la más alta alcurnia (dos palabras seguidas). (Camino muy transitado en Doñana)
- 5- Ignorante total, bruto. (Árbol de Doñana)



Jeroglíficos doñaneros



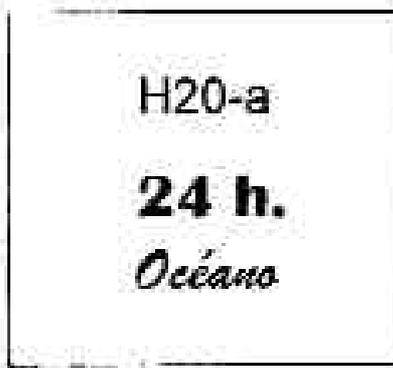
¿Dónde viste los gansos posados?



Lugar bonito



¿De qué municipio es aldea El Rocío?



Afluente de las marismas de Doñana

Sopa de letras

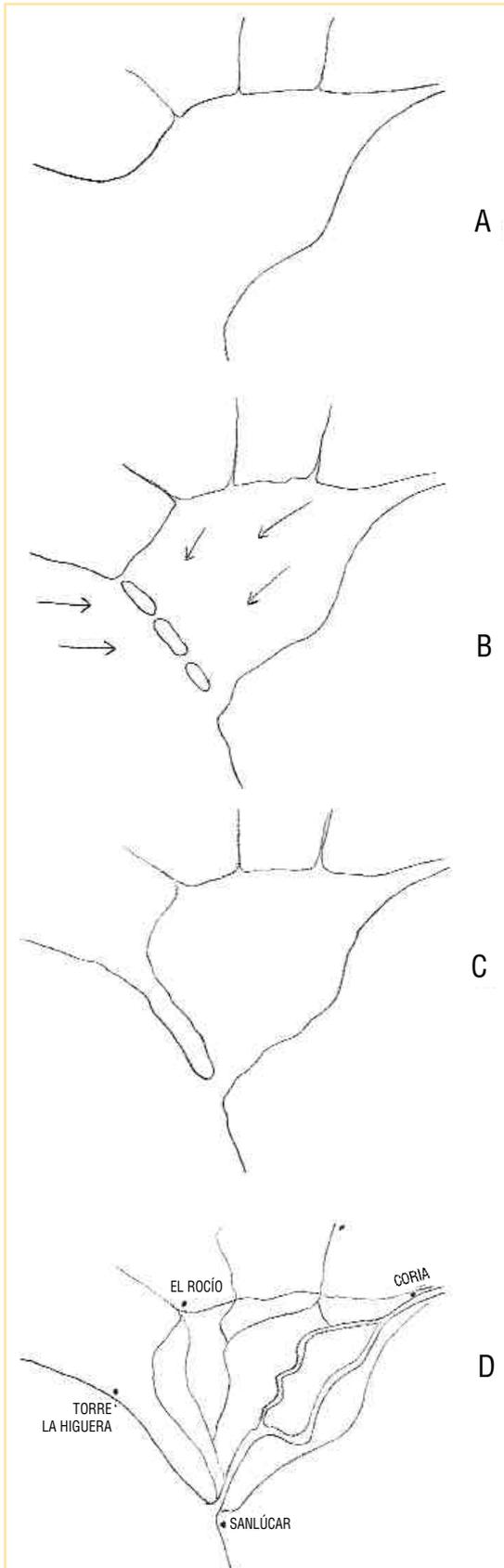
Encuentra el nombre de 7 peligros que actualmente amenazan en mayor o menor medida la salud del espacio natural de Doñana.

(dos de ellos aparecen abreviados debido a su larga extensión)

N	L	J	T	A	Ñ	K	L	N	S	T	C	A
A	T	R	D	U	O	P	Y	T	L	E	N	N
T	S	S	Ñ	Ñ	R	S	F	Q	L	S	R	D
R	S	D	F	S	G	I	J	E	L	O	O	S
O	C	L	A	N	Z	A	S	A	N	I	M	S
P	Q	W	E	R	T	O	A	M	K	N	B	D
E	E	T	Ñ	X	D	E	R	Ñ	O	D	Y	C
L	S	O	V	I	T	R	U	F	P	X	C	T
L	V	S	D	S	D	J	S	Q	S	G	A	G
O	K	N	H	S	K	E	A	S	D	T	X	H
S	E	L	K	S	G	L	B	S	O	O	L	D
T	Ñ	P	L	A	G	U	I	C	I	D	A	S

Informe sobre Doñana

Formación geológica



Las dos unidades geomorfológicas principales en Doñana son la marisma y los terrenos de arenas de origen eólico marino.

En un principio, en la zona existía un gran estuario con ambiente marino (figura A), cuyas orillas en su margen oeste eran los terrenos ocupados por antiguos mantos eólicos aportados por el mar gracias al viento predominante en la zona SO-NE. Dicho estuario llegaba prácticamente hasta la zona donde actualmente se encuentra la ciudad de Sevilla.

En este estuario el río fue depositando sedimentos que, cuando se enfrentaban a la fuerza del mar, se depositaban formando una barrera arenosa litoral (figura B). La sucesiva acumulación de sedimentos dio lugar a la formación de numerosas islas, que se fueron uniendo entre sí y formando algunas islas muy grandes, entre las que discurrían canales de agua. Con el paso del tiempo, la barrera arenosa terminó por cerrarse, de lo cual hace unos 6.000 años (figura C), era el llamado lago *Ligur* de los romanos

Como último y definitivo paso, el lago interior fue perdiendo profundidad gracias a los continuos sedimentos de los afluentes, lo que dio lugar a la marisma, que sigue actualmente siendo surcada por los diversos brazos de ríos o arroyos, ahora llamados caños o brazos de la marisma. (figura D)

Al principio la marisma tenía carácter marítimo (dependiente de las mareas), pero su aislamiento progresivo del mar la fue transformando en una marisma pluvial (que depende más del agua de lluvia), recibiendo aportes fluviales por inundación en épocas de abundantes precipitaciones. El actual encauzamiento del río Guadalquivir entre dos muros y otras intervenciones de ingeniería que se han realizado le privan del aporte de agua fluvial, siendo el arroyo de La Rocina hoy día el único que sigue suministrando una cantidad significativa de agua a la marisma, y sin problemas de contaminación. Debido a ello, al caño marismeño que recibe sus aguas se le conoce como "Madre de las Marismas" a su paso por la aldea de El Rocío.

El matorral, cotos o bosque mediterráneo



La vegetación de bosque mediterráneo se presenta en Doñana en diversos tipos de paisajes, bien como matorrales (los llamados “cotos” o “monte”, en los que predominan las plantas de porte arbustivo y semiarbustivo frente a los árboles), o como bosque propiamente dicho, ya sea de alcornoque, actualmente muy escaso, o de pinos. Entre los pinares cabe diferenciar entre los que se encuentran cercanos a las poblaciones de Almonte o Hinojos, antiguos y de buen porte y cobertura de matorral al tener buenos suelos, y aquellos que son de repoblación reciente ubicados sobre las arenas poco fértiles de los cotos, cuyo crecimiento es muy lento y albergan menor vida silvestre.

Según el nivel de humedad del suelo, que depende de la mayor o menor profundidad del agua subterránea (también conocida como capa freática) se observan dos tipos de matorral:

- El **monte blanco**.- Compuesto de lavanda (*Lavándula stoechas*), romero (*Rosmarinum officinalis*), tomillo o almoraduj (*Thymus mastichina*), jaguarzo (*Halimium halimifolium*), jaras (*Cistus libanotis*, *Cistus salvifolius*) y sabinas (*Juniperus phoenicia*). El nombre se debe a la tonalidad clara del jaguarzo frente a la de las especies que constituyen el monte negro. Es propio de las zonas más altas y secas, donde la profundidad máxima de la capa freática oscila estacionalmente entre 1.5 y 2.5 metros. Entre las especies que componen esta comunidad vegetal algunas son suficientemente conocidas por sus usos aromáticos y culinarios.
- El **monte negro**.- Predominan especies como brezos, brezinas y tojos (*Erica ciliaris*, *Erica scoparia*, *Calluna vulgaris*, *Ulex minor*), hay también ejemplares aislados de alcornoque (*Quercus suber*) en las partes más húmedas. La profundidad de la capa freática es entre 0.5 y 1.5 metros. Esta cercanía del agua subterránea, puede hacer que estas zonas lleguen a inundarse en temporadas de lluvias.



Una especie característica del monte blanco: la lavanda o cantueso



Paisaje de monte negro

La marisma salada: Ocupa la parte este, cercana al río. Su salinidad se debe a la entrada de agua marina en ciertas mareas. Su vegetación más abundante es el almajo, por lo que también se la conoce como "almajal". *La marisma dulce* ocupa la parte oeste, inundada por los cauces dulces del norte y oeste, y alejada de la influencia marina. Las plantas más abundantes son el bayunco y la castañuela, que llegan a ser tan tupidas que permiten el refugio y la cría de enormes cantidades de aves.



Grupo de garcetas en la desembocadura del Arroyo de la Rocina en la marisma.

En la marisma dulce vive la mayor cantidad y variedad de animales de Doñana. Además del ganado de los pueblos y la vaca marismeña salvaje, los jabalíes gustan de buscar gusanos, raíces o huevos de aves, el lince frecuenta las orilla, y el águila imperial gusta de cazar algún ganso en vuelo. Pero la mayor riqueza es probablemente la población de aves acuáticas: zancudas (garzas, espátulas, cigüeñas...), anátidas (gansos, patos, fochas...) y limícolas (agujas, archibebes, correlimos...). De algunas especies de anátidas se llegan a contabilizar durante el invierno hasta 80.000 individuos, muchos provenientes del norte de Europa. Junto con el lince, los gansos o ánsares que invernan en Doñana, son uno de los símbolos del Parque Nacional de Doñana.

Aunque la marisma es una extensión de terreno muy llano, los pequeños desniveles que posee hacen que cuando se inunda, su profundidad varíe de unas zonas a otras, habiendo algunas partes que no llegan a cubrirse de agua, a no ser en años de mucha lluvia: las vetas y paciles. Los lucios por el contrario son depresiones o zonas bajas de la marisma de considerable extensión, que en verano retienen agua cuando en el resto de la marisma ya se ha evaporado. Algunos de los más conocidos son: el lucio del Membrillo, de Marilópez, de los Ánsares, del Cangrejo, o del Lobo.

Al igual que en cualquier otra comarca con climatología mediterránea, a lo largo de las estaciones se produce en Doñana un marcado cambio en las precipitaciones, que queda reflejado en los datos de la siguiente tabla de medias mensuales, correspondientes a la provincia de Huelva.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tª (°C)	11.1	12.3	14.4	18.4	18.9	22.4	25.0	24.2	23.3	19.4	15.2	11.9
Lluvias (ml.)	67	47	73	40	25	7	1	1	18	51	63	67

La marisma posee unos paisajes tremendamente cambiantes con el paso de las estaciones, hasta el punto de parecer dos lugares diferentes según se visite en la temporada estival o en la de lluvias.

Breve resumen histórico de Doñana

El significado del término “Doñana” ha ido cambiando a lo largo del tiempo. En un principio identificaba tan solo aquellos terrenos sobre arenas (los cotos o ecosistema de matorral) cercanos al palacio de Doña Ana. Posteriormente el término de *Parque Nacional de Doñana* ya se refería al conjunto de todos los ecosistemas que lo componen: cotos, dunas, marismas... Por último, recientemente el término de *comarca de Doñana* incluye totalmente o de modo parcial los términos municipales de los pueblos de su entorno: Palos, Moguer, Lucena del Puerto, Bonares, Rociana del Condado, Almonte, Bollullos del Condado, Hinojos, Villamanrique de la Condesa, Pilas, Aznalcázar, Puebla del Río, Villafranco del Guadalquivir, y Sanlúcar de Barrameda.

He aquí un resumen de diversos acontecimientos de la historia de esta comarca, que muestran los problemas por los que ha pasado.

1262.-Alfonso X el Sabio nombra a las tierras de Las Rocinas como cazadero real de la Corona.

1294.-El primer duque de Medina Sidonia, Guzmán *el Bueno*, recibe del rey el condado de Niebla, hoy tierras de Doñana, en recompensa por la defensa de Tarifa frente al ataque de los árabes.

1342-1348.- Alfonso XI escribe su “Libro de la Montería”, donde se cita: “*En tierra de Niebla ha una tierra que dicen las Rocinas, e es llana, e es toda soto, e ha siempre puercos...*”.

1573.-La esposa de Alonso Pérez de Guzmán (séptimo duque de Medina Sidonia) e hija de la princesa de Éboli, Doña Ana Gómez de Mendoza, decide retirarse a vivir a estas tierras de su marido en el condado de Niebla, avergonzada por la escandalosa vida de su madre en la corte.

1584.-Se ordena a los vecinos de Hinojos una batida de lobos en las marismas.

1585.-Las tierras del séptimo duque de Medina Sidonia en los cotos empiezan a conocerse como “Bosque de Doña Ana”. Se construye el primitivo Palacio de Doña Ana.

1797.-Francisco de Goya visita a la duquesa de Alba en Doñana, y pinta las “majas” en dichos parajes.

1951.-Se mata al último lobo de Doñana.

1952.-Intento de repoblación con Eucaliptos en 16.500 Has. de matorral de las zonas más valiosas de Doñana. La oposición de los propietarios de las tierras consigue evitarlo. Visita científica de importantes investigadores internacionales. Posteriormente la administración pública intenta sembrar 6.000 Has. del Coto con la planta del caucho (guayule).

1957.-Visita científica de renombrados investigadores. Entre ellos el premio Nobel Julián Huxley vive y trabaja durante un mes en el Coto.

1959.-Nuevos intentos de las administraciones públicas, junto con empresas privadas, de transformar las marismas y biotopos del Coto de Doñana.

1961.-Para salvar Doñana, el científico español José Antonio Valverde convoca una reunión científica internacional de carácter urgente, de ella nace el Fondo Mundial para la Vida Salvaje (WWF).

Los cambios recientes en el territorio

Las repoblaciones

La nueva agricultura

El turismo de costa: Torre la Higuera y Matalascañas

Vamos a abordar en este apartado algunos de los cambios más significativos que han afectado a Doñana, y que tuvieron lugar hace unas décadas. Veremos cómo por entonces sólo importaba el desarrollo económico, lo cual, sumado a la falta de previsión y la escasa preocupación por el medio ambiente, amenazaron la conservación de los valores naturales de la comarca.

Las repoblaciones

En la década de 1940, el organismo llamado Patrimonio Forestal del Estado (P.F.E.) inició la repoblación de los cotos o matorrales del litoral arenoso de Huelva. Como pretendían obtener el máximo aprovechamiento de la tierra, se seleccionaron especies de rápido crecimiento, principalmente el eucalipto. En aquellas zonas demasiado secas para el eucalipto, se optó por el pino piñonero, obteniéndose enseguida excelentes resultados con ambas especies.



Afortunadamente, el proceso de repoblación que puso en marcha el estado se encontró con la oposición de los propietarios de los terrenos de los cotos de Doñana (burguesía gaditano-jerezana), tradicionales aficionados a la caza y sensibles a la naturaleza salvaje, que en colaboración con naturalistas españoles y extranjeros encabezaron la reivindicación de proteger lo que en el futuro sería el más valioso parque nacional español. Un ejemplo ilustrativo de la amenaza que en su momento se cernió sobre estos paisajes fue la iniciativa de una sociedad de capital germano-holandés, que planificó la colocación en las orillas del Arroyo de la Rocina de, nada más y nada menos, que una planta industrial de celulosa (las industrias de celulosa están consideradas como de las más contaminantes para las aguas de los ríos). Habida cuenta de que este arroyo desemboca en la marisma, cabe imaginarse el resultado de esta iniciativa si se hubiese llevado a cabo. Afortunadamente, a raíz de la segunda guerra mundial, el capital alemán de la empresa se retiró y paulatinamente la iniciativa se abandonó.

Otro ejemplo de la amenaza que se cernió sobre Doñana fue el proyecto de plantar 16.500 Has. de eucaliptos en la zona de cotos de la actual Reserva Biológica, zona de valor ecológico primordial. Este proyecto, que incluso contaba con apoyo del gobierno de Madrid, finalmente no se llevó a cabo gracias a la oposición conservacionista. De aquel intento queda actualmente el poblado de El Acebuche, que en su origen fue el grupo de viviendas de los trabajadores del enorme vivero que abastecería dicha plantación.

Sin embargo, el paso del tiempo demostró que había una serie de problemas que impedirían que la nueva agricultura tuviese un éxito tan rotundo como se esperaba. Algunos factores del microclima (muy especialmente las heladas) amenazaban estropear las cosechas, siendo las soluciones posibles muy caras, por lo que este factor climático fue un impedimento parcial. Además, tras varios años con pocas lluvias se demostró que los recursos acuíferos eran sensiblemente inferiores a los estimados inicialmente, por lo que extraer las cantidades de agua previstas al principio para riego podía afectar al Parque Nacional.

Otro factor que influyó en que no se obtuvieran los resultados esperados fue la mala gestión y la mala formación de los agricultores agrupados en empresas familiares, la falta de previsión en técnicas, cultivos, comercialización, etc. El resultado de todo lo anterior fue que a finales de los años 80 el plan llegó a una situación crítica, estando prácticamente paralizada la explotación agrícola de una buena parte de los terrenos previstos. Teniendo esto en cuenta se buscaron, de acuerdo con las consideraciones del Patronato de Doñana, una serie de medidas que hiciesen compatible la conservación del conjunto de ecosistemas del Parque Nacional con el desarrollo económico de las zonas de alrededor mediante la agricultura de regadío. La solución final fue reducir la extensión de terreno a cultivar con regadío, pero desgraciadamente había zonas de bosque o matorral mediterráneo que ya habían sido roturadas y que nunca se llegaron a cultivar, por lo que debido a una mala planificación se perdió en vano su valor como ecosistemas naturales

Cultivos en la marisma transformada

Anteriormente nos hemos referido a los cultivos sobre terrenos ocupados por el bosque o matorral mediterráneo. El ecosistema más importante de Doñana también fue transformado en parte en cultivos. Los proyectos de transformación de la marisma con idea de cultivarla se iniciaron a principios del siglo XIX. Desde ese momento se sucedieron intentos fallidos, fundamentalmente debidos a la falta de una tecnología adecuada para desecar la marisma, hasta la década de los 40 en que el Instituto Nacional de Colonización puso en producción las llamadas Islas, en el término de Puebla del Río. Con la colonización agrícola apareció Villafranco del Guadalquivir, que durante un tiempo fue una pedanía de La Puebla del Río. La mayor parte de la marisma de estos dos términos municipales ha sido transformada en arrozales.

La explotación agrícola de la marisma ha sido posible únicamente cuando el hombre ha conseguido controlar a su antojo que los terrenos tengan agua o no, dónde y cuándo los agricultores deseen. Para ello los cauces han sido cortados, desviados o canalizados a conveniencia a fin de desecar tierras para secano, o de controlar mediante canales y compuertas la entrada o salida de agua para los cultivos de arroz.

Un buen ejemplo de ello es el río Guadiamar. En su estado natural este río, una vez que discurría al sur de Aznalcázar, se abría en brazos, desparramando sus aguas libremente por la marisma. El brazo principal (el Caño Guadiamar), ha sido cortado y desecado, con la intención de desecar la marisma norte y noroeste, adónde antes vertía su aguas. Otro brazo, que se unía a un brazo del Guadalquivir (el Brazo de la Torre), ha sido encauzado por dos muros artificiales paralelos, llamados Encauzamiento del Brazo de la Torre, que discurren de norte a sur y que impiden que las aguas se dispersen por la marisma norte, llevándolas directamente a una zona de marisma mucho más al sur. El encauzamiento impide que la marisma se inunde con las crecidas, y permite a los agricultores de la zona este meter y sacar agua a conveniencia en los arrozales, mediante sistemas de canales, bombas y compuertas. El resultado final de las dos transformaciones descritas ha sido la desecación de la zona norte y noroeste de la marisma, donde antiguamente vertía el Guadiamar sus aguas.

La transformación en terrenos cultivados ha supuesto para la marisma salvaje una importantísima reducción de su extensión. Desgraciadamente, parte de estos territorios drenados y transformados para futuros cultivos, nunca se llevaron a cultivar por los negativos resultados que se iban produciendo, con lo que se perdió en vano su valor ecológico y los aprovechamientos tradicionales que se obtenía de ellos (pesca, ganadería, recolección de huevos de aves, recogida de caracoles...).

Desde el primer momento, los empresarios de la sociedad promotora de la urbanización fueron conscientes de que Doñana como espacio natural protegido suponía un valor añadido a la urbanización, por lo que se cuidaron especialmente las relaciones con la recientemente creada Estación Biológica de Doñana. En 1966 dan comienzo las obras, y dos años más tarde, la zona es declarada Centro de Interés Turístico Nacional.

El ritmo de construcción era tan rápido (ver tabla), que supuso una drástica reorientación de la economía de los habitantes de Almonte y pueblos vecinos, que sustituyeron en gran medida las tareas del campo por nuevos trabajos en la construcción. La mano de obra utilizada hasta entonces provenía en su mayoría de Almonte, llegando a dar empleo a más de 600 trabajadores. Posteriormente, este nivel de ocupación fue decreciendo hasta casi desaparecer a principio de los ochenta.

Año	Personas censadas
1970	300-400
1975	500
1981	420
1986	782
1991	1201
1996	1096

El aumento del tamaño de la urbanización y de la población veraniega ha sido muy notable. Durante el comienzo de la época de las chozas, en los años 20, se calcula unos 5000 veraneantes en este balneario, cifra que en los años 70 se disparó, hasta alcanzar en la actualidad más de 100.000 personas como población flotante de los meses de verano, que durante los fines de semana podría llegar a situarse en 160.000. El aumento de tamaño de la urbanización también se ha reflejado en un incremento de la población residente.

Años	Apartamentos
1967	134
1968	40
1969	...
1970	60
1971	150
1972	140
1973	420
1974	22
1975	36
1976	199
1977	...
1978	...
1979	24
1980	...
1981	...

A la vista del resultado final del proceso de urbanización se puede afirmar que si bien Torre la Higuera-Matalascañas cuenta con unos niveles de calidad ambiental (en el sentido de saturación de construcciones) superior al de otras muchas urbanizaciones costeras propias del boom turístico español de los 60, también es verdad que el resultado final ha sido de mayor masificación que el proyecto que al principio se ideó, que era para menos gente y de mayor nivel económico. Asimismo hay que concluir que se puso de manifiesto durante mucho tiempo cierta falta de servicios de playa (duchas, toldos, agua potable) y de servicios asistenciales primarios (consultorios farmacias, centros de información..) así como zonas verdes, aparcamientos, zonas deportivas, etc. Actualmente estas deficiencias han sido subsanadas parcialmente.



Aunque la urbanización ha supuesto claramente un beneficio al ayuntamiento al que pertenece, Almonte, existe la opinión de que la playa no ha resultado una fuente de riqueza tan extraordinaria como se pensó en un principio, si se tiene en cuenta lo elevado del número de alojamientos a que nos referimos. Ello puede ser debido a que los empresarios han sido forasteros, por lo que el municipio sólo se ha beneficiado con mano de obra de escasa cualificación, que además tiene que competir por los puestos de trabajo con la oferta de mano de obra proveniente de otros pueblos.

La Blanca Paloma, fue proclamada como Patrona de Almonte el 29 de Junio de 1653, por lo que la romería se celebra probablemente desde fechas anteriores. El primitivo santuario fue reformado, derribado y reedificado en diversas ocasiones. La actual ermita fue consagrada el día 12 de Abril de 1969.

Desde que las primeras hermandades empezaron a peregrinar al Rocío, su número fue incrementándose, al principio de manera muy lenta, empezando por las más próximas, para luego ir paulatinamente convocando peregrinos a nivel provincial, regional, nacional e incluso internacional. Se distinguen 3 fases en cuanto a la creación de las hermandades filiales:

- Hasta mitad del siglo XIX. El número de hermandades se limitaba a doce. A excepción de algunas de ellas, todas son de localidades implicadas directamente en la comarca: Almonte, Villamanrique, Pilas, La Palma, Moguer, Sanlúcar de Barrameda, Rota, Puerto de Santa María, Triana, Umbrete, Huelva y Coria del Río.
- Hasta los años 60 del siglo XX. El número total es de 34. Se mantiene el carácter interprovincial de las hermandades (Huelva-Sevilla-Cádiz), pertenecientes todas a las comarcas del aljarafe sevillano, condado de Huelva, la campiña jerezana y la marisma: San Juan del Puerto, Rociana, Benacazón, ...
- La década de los años 70 del siglo XX. Se supera a partir de esta fecha las 70 hermandades. Hay una verdadera explosión en su número, pues más de la mitad de las que existen actualmente se crean a partir de esa fecha. Se superan los límites comarcales y provinciales, pues además de crearse otras muchas del triángulo provincial Huelva-Sevilla-Cádiz, también se incorporan localidades como Barcelona, Madrid, Écija, Marbella, Granada, Cabra..., que es debido a la afluencia de emigrantes andaluces residentes en grandes urbes como Madrid o Barcelona, y a un cambio en el significado de la fiesta, que pasa de ser un elemento común a su comarca, a ser elemento común de la cultura religiosa de buena parte de Andalucía.



La romería del Rocío, que tiene lugar el Domingo de Pentecostés puede ser considerada como un fenómeno social en el que se mezcla lo religioso y lo festivo. Quizá una de sus características más llamativas sea su enorme poder de convocatoria, que en los últimos años ha concentrado durante la semana de la romería a un número de personas impresionante. La evolución del número de romeros en diversos momentos de su historia es:

- √ Medios del siglo XIX: 6.000 personas.
- √ 1959: 100.000 personas
- √ Últimos años del siglo XX: 1.000.000 personas

Aparte de la importancia de las cifras indicadas, hay que recordar que la peregrinación de hermandades y romeros a la aldea de El Rocío, si bien tiene su máxima expresión en la Romería de El Rocío, también llamado Rocío Grande, se repite periódicamente en otras festividades como en el llamado Rocío Chico, o en otras fechas en que cada hermandad realiza anualmente una peregrinación en solitario a la aldea. Entre estas últimas destaca por el número de romeros la celebrada en la festividad de la Candelaria

El camino prosigue posteriormente por el borde de la marisma hacia el norte y noroeste hasta llegar a la carretera, junto al puente de La Canaleja, a 1 Km. de la aldea.

Un porcentaje de los vehículos y personas de estas hermandades realizan un itinerario diferente, pues tras cruzar el río continúan por la playa hasta Torre la Higuera, y desde ahí acceden a la aldea por carretera.

La administración del Parque Nacional brinda toda la colaboración que está en sus manos para que semejante paso de personas y vehículos por el interior del espacio protegido, no provoque más perjuicios de los inevitables a la vida silvestre y al medio físico. Ello comienza por intentar que en cada hermandad, los romeros y vehículos que cruzan el parque, sean realmente de dicha hermandad, es decir, se intenta evitar en lo posible que vehículos y personas que van "por libre" puedan realizar este camino. Para ello, se entregan unas pegatinas a cada hermandad para que identifiquen sus vehículos. Ello no ha sido un método del todo efectivo, pues ha aparecido la picaresca de la compra-venta de las pegatinas por parte de alguna/s hermandades.

Una tarea fundamental es cubrir ciertas necesidades básicas de estas hermandades, que pernoctan 2 noches dentro del espacio protegido durante el recorrido hacia la aldea:

- Suministro de agua
- Suministro de leña
- Instalación de contenedores de basura

Todo lo anterior se pone por parte de la Administración del Parque a disposición de las hermandades en zonas de acampada que están prefijadas. A la finalización de la romería, las cuadrillas contratadas habrán de desmontar los basureros, recoger la basura, y limpiar los caminos y puntos de acampada. Por supuesto, a lo anterior hay que añadir la presencia de retenes de incendios y de vigilancia extra por parte de la guardería a fin de evitar posibles infracciones o que algún vehículo o caballista se aparte de la ruta permitida.



Zona de parada, tras el paso de una hermandad

presentan un desolador aspecto tras la romería. Normalmente las cuadrillas de limpieza recogen toda esa suciedad en un breve plazo, pero la solución no debería ser limpiar lo ensuciado previamente. Además existe un perjuicio económico para la sociedad, pues, considerando solo el camino por el interior del Parque Nacional, la limpieza y la retirada de basura supone en un año un promedio de 800 jornales y un gasto superior a 5.000.000 de pesetas.

**Datos sobre el camino
Sanlúcar de Bda.-El Rocío:**

Hermandades que lo realizan:

- Ceuta
- La Línea de la Concepción
- Puerto Real
- Rota
- Cádiz
- Sanlúcar de Barrameda
- Puerto de Santa María
- Jerez de la Frontera

Datos de tránsito:

- 8.500 romeros
- 100 carretas
- 200 tractores
- 100 vehículos todo terreno
- 1200 caballos

Además de reconocer que habitualmente no existen actitudes denunciadas en los romeros durante el tránsito, es de destacar el interés de la Administración del Parque Nacional en mantener una cooperación y cordialidad con las hermandades. El principal problema es las basuras, pues a pesar de los esfuerzos en la colocación de contenedores y puntos de recogida, los caminos por donde discurren las hermandades (y ello va referido a la gran mayoría) quedan hechos un auténtico basurero tras su paso. Lo mismo ocurre con la aldea de El Rocío y sus orillas de marisma, que

Problemas ambientales de la zona

Águila imperial y tendidos eléctricos

Muertes de lince por atropellos

El accidente minero de Aznalcóllar

La comarca de Doñana cuenta con una serie de problemas que son resultado de la diversidad e intensidad de manejo de este territorio por parte del hombre. Entre las principales causas de preocupación en relación a la conservación del espacio protegido, podemos citar los siguientes temas:

- El proyecto de autovía El Rocío-Matalascañas, y la nueva vía rápida Huelva-Cádiz por el norte.
- Los vertidos por aguas contaminadas de origen urbano de varios municipios.
- Los nuevos proyectos de urbanización, como el reciente de Costa Doñana-Dunas de Almonte.
- La explotación agrícola del terreno con tecnologías impactantes (sobreeplotación del acuífero, contaminación por insecticidas...)
- La regulación de la actividad de pescadores, arroceros, cangrejeros, y ganaderos.
- El aumento de la presión turística, así como el excesivo número de romeros, de basuras, etc.
- La caza furtiva.
- Las mortandades de aves por botulismo y por electrocuciones en tendidos eléctricos.
- Los probables restos de contaminación por metales pesados en las cadenas tróficas tras el desastre ecológico de las minas de Aznalcóllar en 1998.

Algunos de los temas anteriores han sido contemplados dentro del **Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana**, basado en el **Dictamen de la Comisión de Expertos**, con el fin de conciliar la conservación con el desarrollo económico y social de los habitantes de la zona. En los capítulos anteriores se han tratado algunos de estos problemas, y otros de relevancia serán tratados a continuación:

El águila imperial ibérica y los tendidos eléctricos

Motivo de la muerte	Nº de ejemplares
Disparo	7
Accidente	1
Inanición	5
Enfermedad	5
Envenenamiento	6
Choque con tendidos eléctricos	1
Electrocución en tendidos elec.	24

Muertes de águila imperial entre 1984 y 1997, casi la totalidad de los casos se refieren a Doñana

Esta especie, que al igual que el lince ibérico ha tenido a su favor los desvelos y estudios con radiotransmisores por parte del equipo de conservación de la fauna del Parque Nacional de Doñana, tiene una tasa de reproducción muy baja (0.7525 pollos por pareja y año), y una alta mortalidad preadulto anual (superior al 80%), así como una elevada longevidad. Todo lo anterior hace que el número de individuos se vea muy afectada por cualquier tipo de causa de mortandad no natural. Existe en esta especie un alto número de muertes debidas al hombre, que se recogen en el cuadro.

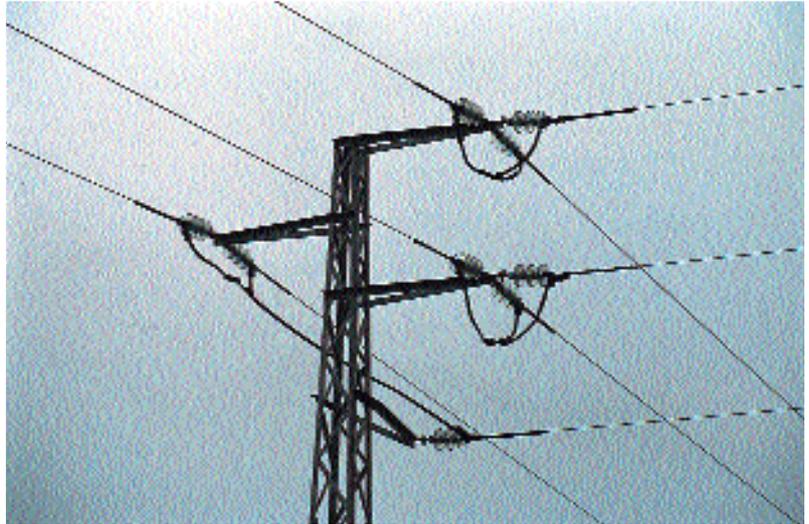
El problema de los tendidos eléctricos es con diferencia el más importante en esta especie en Doñana, hasta el punto de que puede llegar a comprometer su futuro en esta área. También afecta a el ratonero, el milano negro, el águila culebrera... Los tendidos y torres eléctricas provocan muertes en las aves por los dos motivos siguientes:

Para la segunda estrategia, la única posibilidad posible económicamente es la de aislar una longitud suficiente de los cables en su parte cercana a los apoyos en las torretas para evitar el contacto con las alas cuando el ave esta posada. Se puede usar para ello cintas aislantes para alta tensión o fundas de material plástico. Las otras alternativas técnicas no tienen la aceptación suficiente por parte de las compañías eléctricas, pues supondría modificar mucho la estructura de las torretas (aislar las crucetas, cambiar aislantes de amarre por aislantes suspendidos...)

B) Medidas para reducir el riesgo de colisión contra cables

Si el problema es que las aves no ven los cables y chocan contra ellos, cabe la posibilidad de incrementar su grosor (principalmente del cable de tierra que suele provocar la mayoría de los impactos al ser de menor diámetro que los otros). La otra posibilidad es hacer que se vean más sin modificarlos, mediante cintas, bandas o tubos de colores vistosos.

Debido a la gravedad del asunto, hace tiempo el organismo responsable del Parque Nacional de Doñana elaboró el proyecto de corrección de los tendidos eléctricos más conflictivos para evitar la alta mortandad de aves que en ellos se registraban. Las principales actuaciones llevadas a cabo fueron el enterramiento de algunas líneas, el aislamiento total de otras mediante cable trenzado aislado, y las posteriores tareas de seguimiento a fin de ver la eficacia de las estas medidas correctoras.



Aislamiento de cables. Se observa una funda negra aislando los cables en su parte cercana a la torreta.

Los resultados han sido muy alentadores. Baste decir que anteriormente a este proyecto fallecían el 80% de los individuos jóvenes de águila imperial, y posteriormente, tal como se observa en la tabla adjunta, se ha reducido a un 20%, para regocijo de Cadenas, Mániz, Ferrer y otros tantos investigadores que en Doñana han centrado sus esfuerzos en la conservación de la fauna.

Causa de la muerte	Nº de muertes 1984 a 1989	Nº de muertes 1990 a 1995
Electrocución	15	4
Disparo	0	2
Inanición	6	0
Envenenamiento	0	6
Enfermedad	2	2
Accidentes varios	1	0
Desconocida	1	1
TOTAL	25	15

Estos positivos resultados han servido de base para que la legislación de la comunidad autónoma en los aspectos técnicos de electrotecnia hayan sido modificados para permitir una mejor conservación de la vida silvestre. Las Compañías Sevillana de Electricidad, Iberdrola, y Red Eléctrica de España, el organismo gestor de los Parques Nacionales, y las Agencias de Medio Ambiente de Andalucía y Extremadura, han colaborado posteriormente en proyectos tecnológicos conjuntos para seguir evitando electrocuciones en otros lugares como Sierra de Cádiz y Extremadura. Por último, citar que la Unión Europea también esta colaborando mediante un programa LIFE en un plan específico de corrección de tendidos peligrosos para el águila imperial en diversas comunidades autónomas.

Charina	Adulto	La algaida	Furtivos. El radio rastreo reveló que criaba dos cachorros en el momento en que lo mataron unos jabateros con perros. El cadáver mostraba heridas producidas por el agarre de los perros, pero su muerte se debió a una puñalada en el corazón.
Juanito	Adulto	H612 La Soriana	Atropello
	Joven	Marismillas	Caído en pozo.
Manrique	Joven	Finca de Hinojos	Lazo en el cuello.
Ramón	Adulto	La algaida	Natural, muy envejecido (13 ó 14 años).
	Joven	H612 La Soriana	Atropello
Celia	Joven	El Puntal	Cepo. Se recuperó de sus heridas, y se le mantiene en cautividad.
	Joven	H612. Loma del Chocolate (*)	Atropello
Jabata	Adulto	C442 cerca de Matalascañas	Atropello. Tenía perdigones de un antiguo disparo. En el momento de la muerte criaba a tres cachorros, lo cual se identificó por las mamas.
Ajolí	Adulto	Torre Cuadros	Disparo. Además del disparo que le causó la muerte tenía signos de otro anterior que le dio en la cabeza. También tenía en la mano indicios de otro disparo antiguo y distinto al indicado.
Navidad	Joven	Carretera Lucena-Bonares	Atropello
Cani	Joven	Puebla del Río	Atropello
Poleoso	Joven	C442 Las Poleosas (*)	Atropello
J.B.	Adulto	C442 Las Poleosas	Atropello
Pirata	Adulto	C442 El Acebuche	Atropello
Gatito cojo	Adulto	H612 El Alamillo	Atropello
Garfio	Joven	Autovía Sevilla-Huelva, en Villalba del Alcor	Atropello
Reina	Joven	H612 cerca de Los Mimbrales	Atropello
Hollywood	Adulto	Coto del Rey	Atropello
Piedra Negra	Joven	C442	Atropello

Datos de otros lince no contemplados en la tabla

Por disparo:	2
Muerte natural	2
Causa desconocida	3
Cepo	1
Accidental	1

(*): *Aclaraciones a los lugares indicados:*

- *La loma del chocolate queda en la carretera El Rocío-Torre la Higuera, justamente a unos 2 km antes de Torre la Higuera, donde existe una torre de vigilancia de incendios, a unas centenas de metros al sur de la entrada del centro de visitantes de El Acebuche.*
- *La laguna de La Soriana queda a 1.5 Km al norte del punto anterior, a 3.5 Km de Torre la Higuera.*
- *Las finca de las Poleosas se encuentra en la carretera Torre la Higuera-Mazagón, a unos 3 Km de Torre la Higuera.*

La superficie afectada fue de 4402 Has., incluyendo además del cauce fluvial, la vegetación de ribera y zonas palustres cercanas, y diversos tipos de cultivos como cereales, oleaginosas, arrozales, algodón, frutales, olivares y huertos. Con el desastre ocurrido, toda la vegetación y todos los paisajes y cultivos indicados quedaron destruidos, produciéndose asimismo durante esos días la siguiente mortandad de fauna: 11 aves, 1475 bolsas de peces muertos de 20 Kg. cada una (29.500 Kg.), y 170 Kg. de cangrejos. Además se recogieron 797 huevos, 23 nidos completos y 17 aves vivas. La mortalidad de los peces se debió principalmente a la asfixia, al quedar el agua sin oxígeno, y por la cantidad de pequeñas partículas que obstruyeron las branquias. Se supone que la recogida de los peces muertos evitó que la contaminación pasase a sus predadores, sin embargo es imposible certificar que cierto número de aves no comiese de los mismos.



Tareas de retirada de lodos tóxicos

Se calcula que del vertido de 4,5 Hectómetros cúbicos, 3,6 fueron de agua, y 0,88 de sólidos. El agua presentaba unos niveles de contaminación altos, siendo moderadamente ácida (PH 5.5) y con valores muy bajos de oxígeno (menos de 0.1 miligramo por litro). En los lodos tóxicos, el hierro presentaba el mayor porcentaje (34 a 38 %), y los demás metales presentaban la siguiente concentración en gramos por tonelada:

Cobre	2.000
Plomo	8.000
Zinc	8.000
Arsénico	5.000
Cobalto	90
Talio	55
Bismuto	28
Cadmio	29
Mercurio	15

En el primer aniversario del desastre aparecieron los primeros datos de análisis confirmando un incremento en el nivel de metales pesados en especies como la focha, ganso, calamón o pato real. Anteriormente ya se había prohibido el consumo de galeras y coquinas de fango en la costa.

Al margen de lo indicado, para conocer las repercusiones reales en el futuro se diseñó un programa de seguimiento y análisis de algunas especies de flora y fauna. Respecto a la posible contaminación de las aguas subterráneas, en general los expertos declararon que debido al carácter impermeable de los suelos arcillosos de la marisma, con un espesor de 70 metros, la posibilidad de contaminación del acuífero 27 ha sido muy baja.

En resumen, la rotura de la balsa ha tenido muy diversos efectos negativos:

Socioeconómicos Pérdidas de las cosechas que estaban en curso, pérdida de los jornales y paralización de la actividad minera y consiguiente regulación de empleos.

Medioambientales La contaminación de terrenos de Doñana (cuenca hidrográfica, suelos), y alteración y mortandad de flora, fauna, y de sus hábitats.

Otros efectos Riesgos potenciales para la salud de las personas, inquietud y alarma social, y pérdida de imagen de la comarca, que podría beneficiar a otros productos agrícolas competidores de los producidos en Doñana.

En caso de que la contaminación no hubiese sido retenida en *entremuros* del Guadiamar, su posible paso al Guadalquivir habría provocado una mayor contaminación de la costa de Sanlúcar, con las repercusiones negativas sobre la pesca y turismo, que en dicha localidad son importantes. Asimismo, si las aguas con metales pesados hubiesen pasado a la marisma virgen, donde se hubiese diluido, los meta-

Bibliografía utilizada para el informe

- La mayor parte de la información de los capítulos *La nueva agricultura* y *El turismo de costa*, y parcialmente de *La aldea y la romería del Rocío*, procede de:

Ojeda, J.F. (1987). *Organización del territorio en Doñana y su entorno próximo (Almonte). Siglos XVIII-XX*. Tesis doctoral. Colección de monografías de ICONA.

- La mayor parte de la información reflejada respecto al accidente minero procede de:

Consejería de Medio Ambiente (1998). *Informe al Parlamento de Andalucía sobre las consecuencias de la rotura de la balsa de estériles de las minas de Aznalcóllar*.

- La información sobre los atropellos de lince y sobre la problemática de los tendidos eléctricos en Doñana ha sido facilitada por D. Rafael Cadenas, del Servicio de Conservación de Fauna del Parque Nacional de Doñana.
- La información del apartado *La romería y el espacio natural protegido* ha sido facilitada por D. Jesús Mateos, del Servicio de Uso Público del Parque Nacional de Doñana

Se agradece a Rafael Cadenas y Jesús Mateos la valiosa documentación facilitada.



Venia del Cruce

Rio Guadamar

Lucio del Cangiejo Grande

Brazo de la Torre

Lucio de los Ancares

Lucio del Membrillo

Sanlúcar de Barrameda

Torcede la Higüera

El Acebuche

Arroyo de la Retina

El Racio

Royo Real

Casa Tratoro