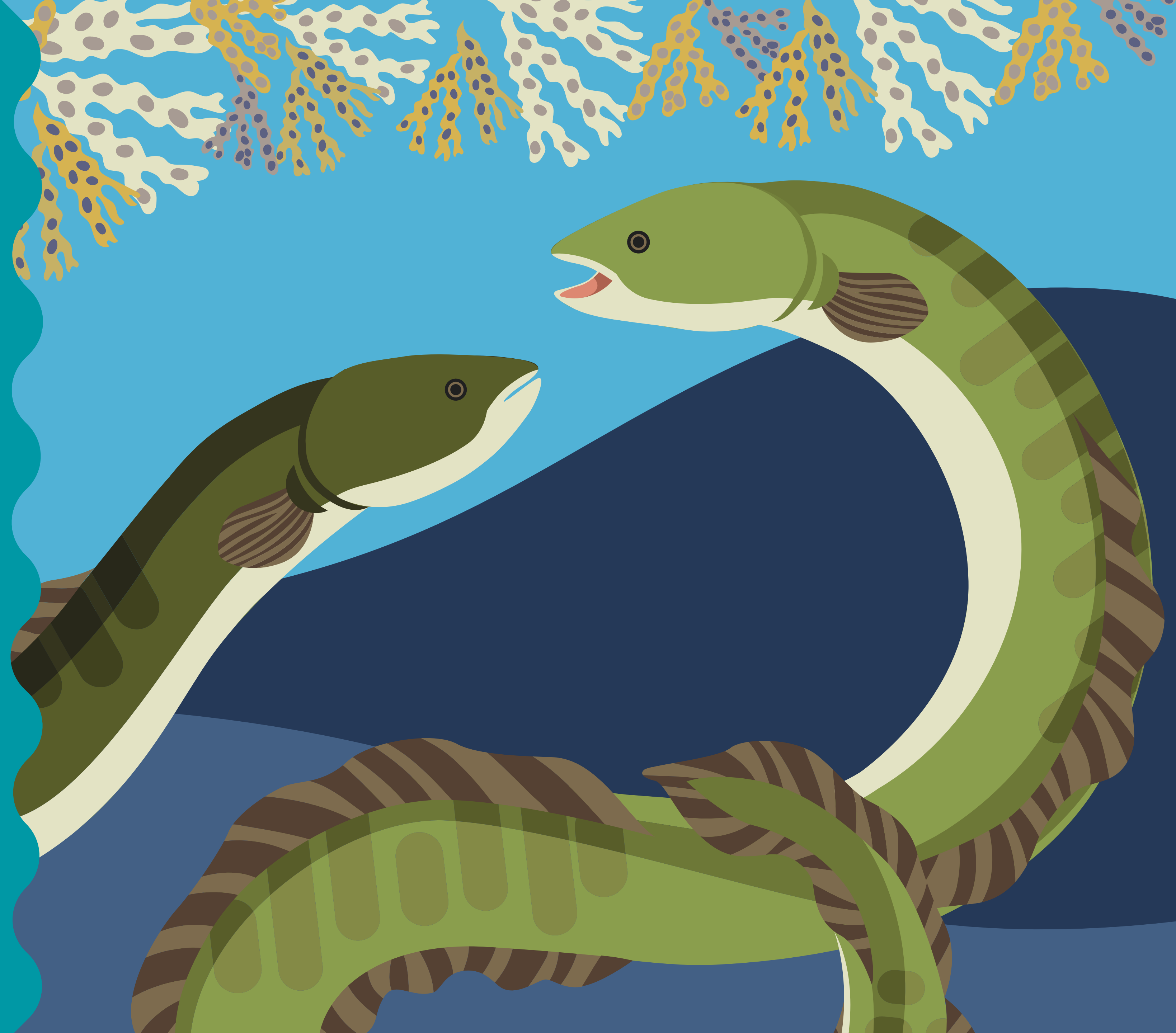


GUÍA DIDÁCTICA SOBRE LA ANGUILA EUROPEA

*Propuesta de actividades didácticas para la
gestión y conservación de la biodiversidad*

Proyecto GePesAng

Seguimiento de anguila para la gestión
de pesquerías en Red Natura 2000.



CRÉDITOS

Propuesta de actividades didácticas para la gestión y conservación de la biodiversidad

EDITA

ANSE. Asociación de Naturalistas del Sureste

COORDINADORES

Carmen M. Martínez Saura
Pedro López Barquero

AUTORES

Ángel Sallent Sánchez
Antonio Zamora López
Carmen M. Martínez Saura
Esperanza Riquelme Caballero
Juan Cristóbal Cañaveras Quesada
María Ángeles García de Alcaraz Peñas
Patricia Martínez Martínez
Pedro García Moreno
Pedro López Barquero

FOTOGRAFÍAS

Ángel Sallent Sánchez
Antonio Zamora López
Carmen M. Martínez Saura
Diana Hernández Mármol
Getty Images
Irene Álvarez Vicente
F. Javier Ferrer Martínez
Jorge Sánchez Balibrea

María Ángeles García de Alcaraz Peñas
Pedro García Moreno
Pedro López Barquero

ILUSTRACIONES, MAQUETACIÓN Y DISEÑO

Irene Álvarez Vicente
Miguel Martínez Bernal
Marta Álvarez Vicente

ISBN

978-84-09-23921-4

La edición de la presente guía se ha realizado en el marco del proyecto Seguimiento de anguila para la gestión de pesquerías en Red Natura 2000 (GePesAng), desarrollado por ANSE como beneficiario y WWF/Adena como socio, colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, a través del Programa pleamar, cofinanciado por el FEMP (Fondo Europeo Marítimo y de Pesca).

También colaboran en el desarrollo del proyecto la Cofradía de Pescadores de San Pedro del Pinatar, el Grupo de Investigación Biología y Conservación Vertebrados Acuáticos del Departamento de Zoología de la Universidad de Murcia, el Marine and Environmental Sciences Centre (MARE) de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa, la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL), y el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

Acción gratuita cofinanciada por el FEMP



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DIDÁCTICA 4

INFORMACIÓN GENERAL 6

1/ LA ANGIULA EUROPEA 7

- 1.1/ Biología y ciclo de vida
- 1.2/ Fases de la vida
- 1.3/ Dimorfismo sexual
- 1.4/ Ciclo de vida
- 1.5/ Reproducción

2/ LA ANGIULA EN LA CADENA TRÓFICA 9

- 2.1/ Papel en los ecosistemas
- 2.2/ Alimentación
- 2.3/ Depredadores

3/ HÁBITAT Y ECOLOGÍA 10

- 3.1/ Los ecosistemas donde habita la anguila

4/ DISTRIBUCIÓN 12

- 4.1/ En la Península Ibérica
- 4.2/ En el Sureste Ibérico

5/ LAS ANGIULAS Y SU RELACIÓN CON EL SER HUMANO 13

- 5.1/ Pesca
- 5.2/ Comercialización
- 5.3/ Cocina tradicional
- 5.4/ Otros usos

6/ ESTADO DE LA ANGIULA EUROPEA 15

- 6.1/ El estado de las poblaciones en el Sureste Ibérico
- 6.2/ Amenazas de la especie

7/ ACUERDOS Y NORMATIVA PARA SU CONSERVACIÓN 17

- 7.1/ Orientaciones y convenios internacionales
- 7.2/ Normativa europea
- 7.3/ Planes de gestión en España

8/ PROPUESTAS DE GESTIÓN 19

- 8.1/ Medidas generales
- 8.2/ Medidas locales
- 8.3/ Medidas a nivel individual: ¿qué puedes hacer tú?

9/ ANSE Y LA CONSERVACIÓN DE LA ANGIULA EUROPEA 21

- 9.1/ Proyecto gepesang
- 9.2/ Principales áreas de trabajo
- 9.3/ Resultados

ACTIVIDADES Y RECURSOS EDUCATIVOS 23

1/ EXPOSICIÓN GEPESANG 24

- 1.1/ Paneles
- 1.2/ Actividades

2/ EDUCACIÓN INFANTIL (3-6 AÑOS) 25

Justificación, integración en el currículo y orientaciones didácticas

Actividades:

- 2.1/ ¿Quién soy y dónde voy?
- 2.2/ Formamos el paisaje de la anguila
- 2.3/ Encuentra las diferencias
- 2.4/ Las profesiones
- 2.5/ Cuento: Las aventuras de la anguila viajera
- 2.6/ Circuito motor: Las aventuras de la anguila viajera
- 2.7/ El rincón de la anguila

3/ EDUCACIÓN PRIMARIA (6-12 AÑOS) 33

Justificación, integración en el currículo y orientaciones didácticas

Actividades:

- 3.1/ Cada anguila... a su casilla.
- 3.2/ Conoce las anguilas y nada hasta la última casilla
- 3.3/ Cuaderno de campo
- 3.4/ ¿Quién es quién?
- 3.5/ Se abre el telón
- 3.6/ Juego motor: cuidado con el nematodo!
- 3.7/ Ecoauditoría de la anguila

4/ EDUCACIÓN SECUNDARIA (12-16 AÑOS) 41

Justificación, integración en el currículo y orientaciones didácticas

Actividades:

- 4.1/ Documental sobre la pesca artesanal
- 4.2/ Periodistas de la anguila
- 4.3/ Gymkana: el viaje de la anguila
- 4.4/ Árbol de los problemas
- 4.5/ Investigando las anguilas
- 4.6/ Actividad de investigación sobre la anguila
- 4.7/ Debate sobre la gestión de la anguila

5/ EDUCACIÓN POST-OBLIGATORIA (A PARTIR DE 16 AÑOS) 48

- 5.1/ Tendencias de pesca, reflexión.
- 5.2/ Proyecto de conservación, asociacionismo y voluntariado: análisis de un lugar y taller para la puesta en marcha de una actuación de restauración de hábitat.
- 5.3/ ¿Estamos conservando bien? análisis crítico de la normativa sobre la anguila

BIBLIOGRAFÍA 55

ANEXOS 57



INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DIDÁCTICA

Los ecosistemas aportan servicios imprescindibles para la supervivencia del ser humano, que abarcan desde las necesidades más básicas, como oxígeno, agua o alimentos, hasta aspectos relacionados con el ocio, la espiritualidad o el disfrute, sin olvidar productos materiales o medicinales.

Durante las últimas décadas asistimos a una **pérdida de biodiversidad** sin precedentes ocasionada por el ser humano de forma directa o indirecta. La ocupación del territorio, la fragmentación y modificación de los ecosistemas, la introducción de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de los recursos naturales y las emisiones de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que modifican el medio, los procesos ecológicos y el clima, son solo algunos de los aspectos que configuran el **Cambio Global** en el que nos vemos inmersos, y cuyos diferentes componentes no pueden ser analizados completamente de manera independiente.

LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA EDUCACIÓN

La preocupante situación de la Anguila europea (*Anguilla anguilla*) es un ejemplo de esta crisis de **biodiversidad**. Actualmente, existe un **déficit de conocimiento** y sensibilización en la sociedad sobre el problema de conservación de esta especie. Sus peculiares características biológicas y ecológicas, así como la diversidad de **factores de amenaza** a los que se encuentra sometida (fragmentación y pérdida de hábitat, sobrepesca, parásitos invasores, etc.), dificultan enormemente el establecimiento y evaluación de medidas de gestión que garanticen su supervivencia en el tiempo.

La **complejidad** del ciclo de vida de la anguila, la diversidad de medios que recorre a lo largo de su vida o la relación entre sus poblaciones y las actividades humanas la hace una perfecta candidata para trabajar diferentes aspectos a través de ella, a lo largo de un proceso de **educación ambiental** integrado en el conocimiento y la valoración del entorno. La asimilación de estos conceptos y problemáticas durante la infancia y juventud permite desarrollar **valores** que fomentan una visión crítica y aumentan la capacidad de actuación a nivel individual y colectivo a lo largo de las diferentes etapas de la vida.

Los niños y las niñas tienen un **interés innato** por los seres vivos de su entorno, lo que se ha sugerido que está relacionado con el desarrollo del cerebro humano en espacios naturales, ya que la **curiosidad** y el conocimiento del entorno contribuirían a aumentar la probabilidad de supervivencia del individuo. Wilson (1984) bautizaba como **biofilia** la necesidad biológica del ser humano de relacionarse con otras formas de vida, lo que hace que la naturaleza suponga un espacio de placer y desarrollo personal. Esta hipótesis ha sido complementada por múltiples autores que muestran los notables beneficios que supone el contacto con el Medio Natural en la salud física, mental y emocional, pero también en el desarrollo cognitivo o el aprendizaje.

A pesar de ello, la sociedad sufre una progresiva **migración** hacia modos de vida más urbanos y tecnológicos que ha provocado un notable **distanciamiento** de los espacios naturales de nuestro entorno. Los escolares sufren una progresiva pérdida de curiosidad e interés por los seres vivos de su entorno a medida que crecen y avanzan en los niveles educativos. El entendimiento de las **ciencias** en la infancia parece estar más relacionado con experiencias habituales casuales que con el aprendizaje formal, y los aprendizajes estructurados de la escuela no parecen tener una influencia considerable en el entendimiento del mundo natural (Shepardson's, 1997; Patrick y Tunnicliffe, 2011).

Así, en la actualidad, ha **disminuido** la atención mostrada por la sociedad hacia la comprensión del funcionamiento de la **naturaleza** y los ecosistemas. A pesar de que gran parte del ocio se desarrolla en espacios naturales (turismo de sol y playa, senderismo, montañismo, etc), estos no son percibidos como tales y estas actividades suelen estar centradas en un **consumo** utilitarista del espacio, sin prestar la atención necesaria a la observación de las relaciones naturales que se desarrollan en nuestro entorno. Esto puede estar relacionado con múltiples aspectos, como la disminución del contacto con el medio natural, la menor sensación de dependencia o utilidad de la naturaleza, o el desarrollo de ciertas tecnologías y actividades que ocupan el de ocio cotidiano; pero también a que las **experiencias educativas** formales sobre el medio natural son generales, no fomentan la reflexión y comprensión y no se contextualizan en el entorno de los niños, lo que otorgaría un mayor significado del proceso de aprendizaje.

Sin embargo, parece que, a pesar de los avances en ciencia que aumentan la comprensión del mundo que nos rodea, los estudiantes y parte de la ciudadanía tienen una visión simplista del entorno, y la información y material didáctico no presenta una perspectiva **holística** que fomente la comprensión de las múltiples y variadas relaciones entre los



seres vivos, y entre estos y su medio, así como la influencia creciente del ser humano como modelador del paisaje y el medio natural.

El **contacto directo** con los seres vivos es motivador para los niños y niñas, e influye en la actitud ante la naturaleza y la conservación, en el interés en dichas temáticas e, incluso, en la futura elección de los estudios superiores (Zhang *et al*, 2014). Igualmente, dicho conocimiento parece estar positivamente relacionado con el gusto, la conservación y el respeto por los seres vivos (Hensley, 2015), por lo que ciertos autores recomiendan incrementar el contacto con estos desde la infancia para fomentar la **empatía** (White y Stoecklin, 2008) y el sentimiento de pertenencia a la naturaleza (Wilson, 1994).

En este sentido, esta guía pretende fomentar el conocimiento de manera **lúdica** de especies y espacios del entorno de los estudiantes, que permitan percibir la importancia de ciertos ecosistemas, algunos de ellos tradicionalmente poco valorados, pero de gran **importancia** a la hora de conservar la biodiversidad.

OBJETIVOS DE LA GUÍA

La guía pretende dotar a educadores y docentes de una **herramienta** para abordar diferentes conceptos sobre la anguila europea y la conservación ambiental de manera didáctica y lúdica, acercando a los estudiantes a especies de su entorno. En este sentido, se plantean los siguientes objetivos particulares.

1/ Facilitar la adquisición de **conocimientos básicos sobre la anguila europea**, como ejemplo de ser vivo en su entorno que se ve afectado por la actividad humana. Se trabajarán contenidos relacionados con:

- Aspectos **biológicos y ecológicos** de una especie.
- **Ecosistemas** e interacciones entre seres vivos.

- Relaciones entre los **seres humanos**, el medio natural y los seres vivos.
- **Impacto** de la actividad humana sobre la biodiversidad.
- Gestión responsable para la **conservación** de una especie.
- Capacidad de **observación**, reflexión y comunicación.
- Valoración, respeto y cuidado del **entorno**.
- Hábitos, rutinas y actitudes **sostenibles**.
- Habilidades relacionadas con el **trabajo en equipo** y la toma de decisiones.

2/ Capacitar a docentes y educadores para el desarrollo de actuaciones didácticas que permitan desarrollar competencias para el conocimiento y la conservación del entorno.

3/ Completar los **currículos educativos** con contenidos sobre especies y ecosistemas del entorno del alumnado.

4/ Proporcionar recursos que permitan a docentes y estudiantes desarrollar **prácticas sostenibles** en su estilo de vida, minimizando los impactos sobre su entorno.

5/ Poner en **valor la biodiversidad** y los ecosistemas acuáticos del Sureste Ibérico.

6/ Informar sobre el **desarrollo de proyectos de conservación**, así como las actuaciones y ocupaciones relacionadas con la mejora del conocimiento y del estado del medio natural.

7/ Identificar y visibilizar el papel de diferentes **sectores sociales** (Administraciones, sectores económicos, tercer sector y ciudadanía) en la gestión del medio ambiente.

8/ Fomentar la **implicación y participación de la sociedad** en la toma de decisiones para la conservación y protección ambiental.

CÓMO USAR LA GUÍA

La guía didáctica se divide en **dos bloques**; El primero de ellos recoge **información sobre la anguila**, el medio en el que habita y conceptos asociados a esta especie y la relación entre su estatus y las actividades humanas. **La segunda parte** recopila una serie de **actividades didácticas** agrupadas según el nivel educativo. En la descripción de estas actividades se incluyen las orientaciones y el material necesario para llevarlas a cabo.

Esta guía aporta diversas ideas para facilitar el acercamiento del alumnado o grupos infantiles o juveniles a la anguila europea y su ecosistema, utilizándola como especie bandera para tratar aspectos sobre la biodiversidad, los ecosistemas acuáticos, los animales migradores o la conservación del patrimonio natural en general.

Algunas **recomendaciones** que pueden hacer más efectivo el uso de esta guía:

1/ La guía actúa como una orientación a la hora de desarrollar actividades. Utilízala con **flexibilidad**. Elige las actividades más adecuadas para el grupo según su nivel educativo o su contexto socioambiental y el programa educativo o los contenidos que se estén trabajando en el momento.

2/ Revisa las actividades de **todos los niveles**. Posiblemente puedas modificar actividades de otros niveles educativos para ajustarlas a tus necesidades.

3/ Adapta las actividades al grupo y sus gustos.

4/ Fomenta la **participación del grupo** en la preparación y ejecución de las actividades.

5/ Trata de trabajar diferentes aspectos a través de distintas metodologías, **combinando varias actividades**.



1/ LA ANGUI- LA EUROPEA

1.1/ BIOLOGÍA Y CICLO DE VIDA

1.2/ FASES DE LA VIDA

1.3/ DIMORFISMO SEXUAL

1.4/ CICLO DE VIDA

1.5/ REPRODUCCIÓN

La anguila europea es un pez migrador que hace un largo viaje desde su lugar de reproducción, el mar de los Sargazos, hasta los ríos europeos donde pasará el resto de su vida hasta que alcance la madurez sexual. Puede superar los 20 años de vida y tiene un ciclo de vida complejo, ya que pasa por diferentes fases durante su crecimiento y maduración.

1.1/ BIOLOGÍA Y CICLO DE VIDA

La anguila es un pez alargado que pasa por diferentes fases a lo largo de su vida sufriendo cambios menores y **metamorfosis** entre ellas, en la que cambian aspectos como su coloración, su forma y su fisiología. Como otros peces, posee respiración **branquial**, pero también puede captar el oxígeno a través de su piel (respiración **cutánea**), siempre que esta se encuentre húmeda. A diferencia de la mayoría de los peces, no tiene escamas.

CURIOSIDADES DE LA VIDA DE LA ANGUILA

- Es una especie longeva que puede llegar a los **20 años** de vida.
- Se reproduce en el **mar de los Sargazos**, pero se alimenta y crece en los cauces de los ríos europeos, mediterráneos y del norte de África. Para ello, realiza dos largas migraciones a lo largo de su vida.
- Su piel no está cubierta de escamas.
- Posee respiración **branquial y cutánea**.
- Solo se reproduce **una vez** en su vida. Tras la puesta, los individuos mueren.

1.2/ FASES DE LA VIDA

La anguila es una especie de pez que tiene un **ciclo de vida** complejo, en el que pasa por diferentes fases.

Fig 1. 

Fig 2. 

Fig 3. 

Fig 4. 

Fig 5. 

Fig. 1/ Larva o leptocefalo

Tras eclosionar el huevo, la larva de la anguila, llamada leptocefalo, es muy pequeña y aplanada con forma de hoja de sauce, con la cabeza muy pequeña.

Fig. 2/ Angula o anguila de cristal

Cuando los leptocefalos llegan a los estuarios sufren su primera transformación convirtiéndose en angulas, las cuales ya tienen forma serpentiforme pero siguen siendo muy pequeñas y carecen de pigmentación.

Fig. 3/ Angulón

La angula comienza a crecer, toma pigmentación y se fortalece su musculatura, lo cual le permite remontar el cauce de los ríos buscando zonas óptimas para su alimentación y crecimiento.

Fig. 4/ Anguila amarilla

La anguila se transforma en amarilla a medida que asciende por los ríos. El cuerpo, alargado, toma un color pardo. Durante esta fase se alimenta y crece hasta llegar a su tamaño máximo (alrededor de 40 cm en machos y 60 en hembras, aunque existen ejemplares mayores).

Fig. 5/ Anguila plateada

Es la fase madura, y se reconoce porque adquiere tonos oscuros por el dorso y plateados por el vientre, aumenta el tamaño de sus ojos y aletas, estas últimas con la finalidad de aumentar la capacidad natatoria de cara a afrontar la migración. Al mismo tiempo, se desarrollan los órganos reproductores, se acumula grasa en las capas exteriores y comienzan a atrofiarse el resto de órganos internos.

1.3/ DIMORFISMO SEXUAL

Los machos suelen alcanzar un tamaño máximo entre **35 y 40 cm**, y raramente superan los 50 cm, mientras que las hembras maduran a partir de los **40-50 cm** de longitud.

1.4/ CICLO DE VIDA

La anguila europea es un pez **catádromo**, cuyo ciclo de vida se divide en una fase marina en la que realiza la reproducción, y una fase de desarrollo, generalmente en aguas continentales (Fig. 7). Entre sus áreas de cría y de alimentación realiza **dos migraciones** a lo largo de su vida, y cada una de ellas puede superar los 7000 km de distancia.

Las anguilas europeas se reproducen en el **mar de los Sargazos** a unos 500 m de profundidad. Algunas de sus larvas se asientan en Norteamérica, pero la gran mayoría cruzan el océano Atlántico empujadas por **corrientes marinas** (principalmente, la corriente del Golfo) hasta las costas de Europa, el norte de África y el mar Mediterráneo.



Fig 6. Anguila plateada

El viaje de una larva tiene una duración de entre **7 meses y 3 años** (Rochard y Elie, 1994). Una vez que llega a desembocaduras, rías, estuarios o lagunas litorales, se transforma en **angula**, posiblemente influenciada por el agua menos salada. Poco tiempo después, la mayor parte de los angulones **ascienden por los cauces** hasta los tramos medios para alimentarse y crecer durante varios años en su fase amarilla. Algunos de los individuos permanecerán en los tramos bajos. Esta fase puede durar más de **10 años**.

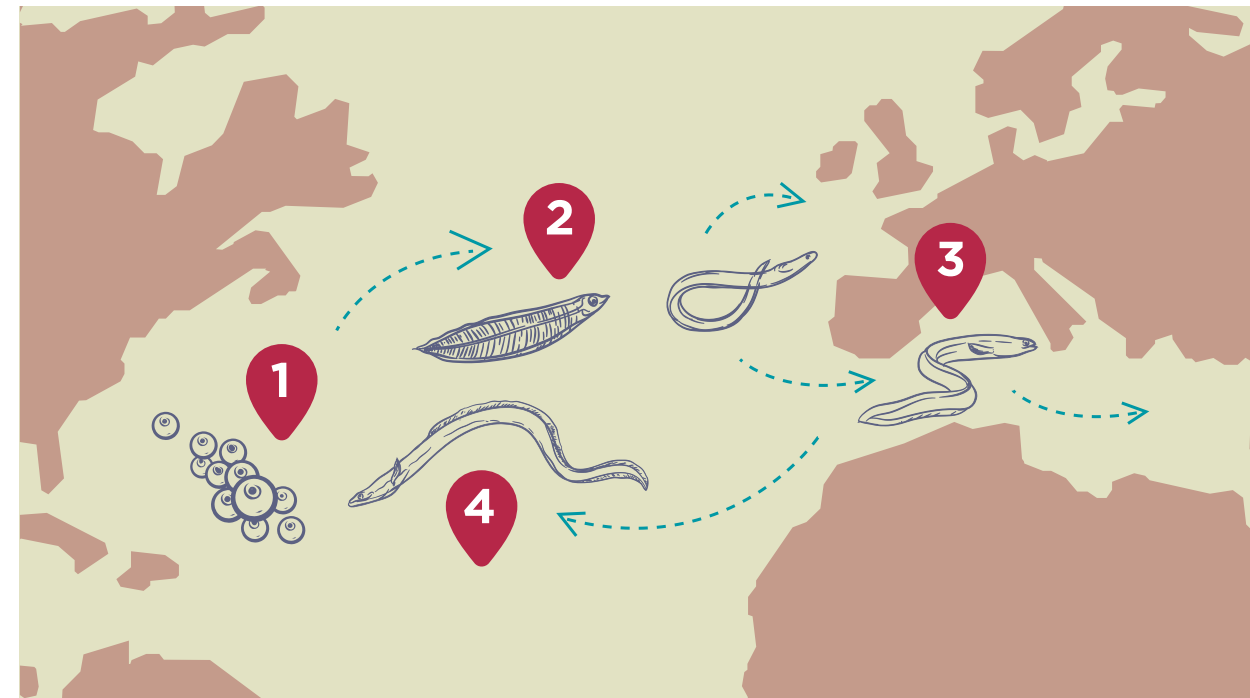


Fig 7. Distribución del ciclo de vida de la anguila

Una vez que los adultos maduran, se convierten en anguilas plateadas y descenderán por los cauces hasta salir al mar y comenzar el **viaje de vuelta**. En su segunda migración marina deberán cruzar otra vez el océano Atlántico, nadando de forma activa en aguas profundas. Por la noche viajan a unos 250 m de profundidad, mientras que durante el día descenden hasta los 600 m. Tras reproducirse en el mar de los Sargazos, **mueren**.

1.5/ REPRODUCCIÓN

Las anguilas, como la mayoría de los peces, tienen reproducción **sexual externa ovípara**, en la que las hembras liberan los óvulos en el medio y los machos los fecundan posteriormente. Cuando los adultos **maduran sexualmente**, parten desde los cuerpos de agua continentales hacia el mar en dirección al Océano Atlántico, hasta el área de reproducción. A pesar de no haberse podido documentar hasta la fecha, es aceptado que la puesta se realiza únicamente a elevadas profundidades en el mar de los Sargazos entre marzo y junio. Tras el desove, **los adultos mueren**, y un tiempo después eclosionan los huevos, comenzando así un nuevo ciclo.

CLASIFICACIÓN DE LOS PECES

Los principales tipos de peces, según el lugar dónde viven y las migraciones que realizan, son:

- **Diádromos:** peces que migran entre agua continental y agua marina, que pueden ser:
 - **Anádromos:** desarrollan la mayor parte de su vida en el mar y migran a aguas continentales para criar.
 - **Catádromos:** desarrollan la mayor parte de su vida en aguas continentales y migran al mar para desovar.
 - **Anfídromos:** sus movimientos entre aguas marinas y continentales se realizan sin ánimo de frezar, principalmente por razones de alimentación o para hibernar.
- **Potamódromos:** peces que viven y migran en el interior de una misma cuenca hidrográfica, sin pasar por medio marino.
- **Oceanódromos:** peces que viven y migran en el mar, por ejemplo para seguir las «nubes» de plancton.

LA CLASIFICACIÓN DE LA ANGUILA

Los animales **vertebrados** son aquellos que poseen un **esqueleto interno** cartilaginoso u óseo, con espina dorsal o columna vertebral, compuesta por vértebras, y están provistos de cráneo que protege el cerebro. Su cuerpo se divide en tres regiones (cabeza, tronco y cola). Los vertebrados se clasifican en **5 grupos** diferenciados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Lo que generalmente conocemos como **peces** son, en realidad, varios grupos taxonómicos diferenciados, pero comparten la vida en medios acuáticos, las extremidades transformadas en un número variable de **aletas** y la reproducción **ovípara**. La mayor parte de ellos tienen respiración branquial y una importante proporción tienen la piel cubierta de **escamas**.



2/ LA ANGUILA EN LA CADENA TRÓFICA

2.1/ PAPEL EN LOS ECOSISTEMAS

2.2/ ALIMENTACIÓN

2.3/ DEPREDADORES

2.1/ PAPEL EN LOS ECOSISTEMAS

La anguila realiza un importante papel en el **ecosistema**. Es una especie clave en las **redes tróficas**, siendo depredador tanto de invertebrados como de vertebrados de pequeño tamaño, así como alimento de especies piscívoras, como ardeidas, cormoranes o calderones (Fig.9). Esta especie desarrolla durante su migración una función en el transporte de energía y materia entre los ecosistemas fluviales y los mares y océanos.

2.2/ ALIMENTACIÓN

COMER...

Las larvas se alimentan principalmente de **plancton** durante su viaje a través del océano atlántico (Fig.8). Los ejemplares **juveniles** son omnívoros y carroñeros, alimentándose de detritus, animales muertos y depredando sobre invertebrados y vertebrados acuáticos, como otros peces. Los ejemplares maduros plateados disminuyen progresivamente su alimentación. El sistema digestivo se **atrofia** gradualmente al aumentar de tamaño las gónadas.



Fig 8. Angulas



Fig 9. Cormorán depredando una anguila

2.3/ DEPREDADORES

...Y SER COMIDO

Durante su fase larvaria son parte del **plancton**, siendo el alimento de multitud de especies filtradoras, desde pequeños invertebrados como rotíferos, anémonas o medusas, hasta grandes peces, como el tiburón peregrino y el tiburón ballena, y grandes cetáceos, como las ballenas.

Durante la fase **juvenil** pueden ser depredadas por invertebrados de gran tamaño, como cangrejos o moluscos, así como por reptiles, aves u otros peces. A medida que alcanzan un mayor tamaño, se reducen sus depredadores, reduciéndose a grandes peces y, principalmente, aves acuáticas piscívoras, como las garzas y los cormoranes.

Durante la **etapa marina** pueden ser comidas por animales marinos de gran tamaño, como los calderones o los cachalotes.

3/ HÁBITAT Y ECOLOGÍA

3.1/ LOS ECOSISTEMAS DONDE HABITA LA ANGUILA

Las anguilas se reproducen en áreas profundas del océano Atlántico. Las fases juvenil y adulta se desarrollan en estuarios, humedales y ríos de Europa. En el Sureste Ibérico ha sido una especie común en ríos y humedales costeros.

La anguila tolera bien las variaciones de salinidad y temperatura. Puede ocupar a lo largo de su vida aguas continentales y marinas, lagunas salobres, estuarios y todo tipo de cauces de agua dulce, desde ríos hasta acequias o lagos y pozos.

3.1/ LOS ECOSISTEMAS DONDE HABITA LA ANGUILA

La anguila europea habita diferentes ecosistemas acuáticos a lo largo de su vida. Algunos de los más comunes son:

Océano. Gran extensión de agua del Planeta que, generalmente, separa dos o más continentes.

EL MAR DE LOS SARGAZOS

El mar de los Sargazos es un área situada en el noreste del océano Atlántico. Las aguas superficiales son cálidas, transparentes y pobres en nutrientes, y las profundas son frías, densas y muy ricas en nutrientes, lo que hace que se divida en estratos y los organismos que habitan en cada una de las capas sean diferentes. Las diferencias de temperatura se deben a la circulación marina que rodea la zona.

En la superficie abunda el plancton vegetal (algas). Existen especies de algas adaptadas a sobrevivir con pocos nutrientes, e incluso endemismos. Una especie típica son los sargazos (*Sargassum* spp, principalmente vulgare), un alga que flota y sirve de alimento, refugio y zona de cría a multitud de animales. Muchos animales viven adheridos a la superficie, desde algas más pequeñas hasta especies de corales.



Fig 10. Sargazos

Ríos. Cauce fluvial por el que se desplaza el agua de zonas más altas a cotas más bajas, desembocando en lagos, lagunas, otros ríos o el mar. Los ríos se dividen en varios tramos, generalmente el tramo alto, medio y bajo, cuyas características suelen variar. El ecosistema del río incluye el propio cauce, el agua que corre por él y el entorno inmediato en las orillas que forma el soto o bosque de ribera. El bosque de ribera suele ser una formación vegetal con diversas especies que se organizan de manera paralela al río y que, en tramos altos y medios bien conservados, forman una galería sobre el cuerpo de agua.



Fig 11. El río Segura

EL RÍO SEGURA

El río Segura es el principal cauce de agua del Sureste Ibérico, y, a pesar de su corto recorrido, nace en zonas de gran altitud. Se caracteriza por un régimen hídrico irregular que, además, está fuertemente alterado. A pesar de ello, aún conserva espacios y áreas de gran interés por la diversidad de flora y fauna que se asocia a su cauce. Las especies de flora dominantes cambian a lo largo de su recorrido, siendo las más comunes sauces, álamos, chopos, tarays y otras especies de porte no arbóreo como el carrizo o la enea.

Rambla. Cauce natural por el que circula agua de forma intermitente, generalmente de manera torrencial o, en ocasiones, subterránea. El agua suele proceder de precipitaciones o por deshielo. Son propias de territorios áridos

y semiáridos como el Sureste Ibérico. Suelen contar con formaciones vegetales similares a los bosques de ribera, debido a que en el subsuelo el nivel de humedad suele ser accesible a la vegetación, pero en ocasiones, la ordenación paralela al cauce no es tan evidente.

RAMBLA DEL ALBUJÓN Y DE LAS MORERAS

La rambla del Albuñón es el cauce principal dentro de la Comarca Natural del Campo de Cartagena. Su tramo medio y bajo se encuentra muy modificado debido a la actividad agrícola intensiva que se desarrolla en la Comarca, haciendo desaparecer la naturalidad del mismo en estos tramos. La rambla de las Moreras es una pequeña subcuenca árida dentro de los Municipios de Alhama de Murcia, Totana y Mazarrón. Mientras que en su tramo alto y medio se encuentran especies como el lentisco o el baladre, el tramo bajo está dominado por el taray y el carrizo. La presencia permanente de agua en el tramo bajo de ambos cauces permite el desarrollo de hábitats acuáticos que resultan de interés para peces, como la anguila y el fartet, galápagos o diferentes aves.



Fig 12. Rambla del Albuñón

Laguna costera. Cuerpo de agua no muy profundo, que puede ser de agua dulce, salobre o salada, y que tiene conexión con el mar.



Fig 13. Mar Menor

EL MAR MENOR

El Mar Menor es la mayor laguna litoral de la costa mediterránea ibérica. Su salinidad es mayor que la del mar Mediterráneo debido a que las pérdidas por evaporación son superiores al agua que entra por los cauces. El ecosistema tradicional del Mar Menor está formado por fondos fangosos y zonas arenosas cubiertas de pequeñas plantas marinas como la entina (*Cymodocea nodosa*). Es conocido por la presencia de caballitos de mar y peces aguja, pero alberga otras especies amenazadas, como el fartet o la nacra u otros de gran valor comercial.

Albuñera. Cuerpo de agua, generalmente salada, separada del mar por una lengua o cordón de arena, pero en comunicación con el mar por uno o más puntos.

LA ALBUÑERA DE ELCHE

La antigua albuñera de Elche sufrió una gran transformación hace más de 200 años, en la que gran parte de la superficie se desecó y se transformó en zonas agrícolas. Los humedales que se han conservado presentan un notable interés para la fauna, destacando especies de anátidas y otras aves acuáticas amenazadas. El Hondo es uno de los humedales destacados del Sureste Ibérico, siendo una de las principales áreas de invernada de aves acuáticas de la zona, y lugar de reproducción de las dos especies de anátidas más amenazadas de Europa: la cerceta pardilla y la malvasía cabeciblanca

Canales, acequias, azarbes y sangradores. Cauces de origen antrópico que se construyen principalmente para el abastecimiento de agua para riego. A pesar de su origen artificial, muchos de ellos están naturalizados y han generado espacios de gran valor, desarrollándose pequeños bosques de ribera en su entorno.

LOS CANALES DE RIEGO

Los sistemas de riego de la Huerta de Murcia o del Campo de Elche se forman a través de canales interconectados que parten del río Segura, del Vinalopó o de los humedales presentes.

LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y LOS CORREDORES

Solo algunos de los espacios en los que habita la anguila europea se encuentran dentro de los límites de un espacio protegido. Es necesario asegurar la conservación de todo el territorio en el que desarrolla su ciclo de vida, y la existencia de corredores o conexiones entre ellos.

Los **Espacios Naturales Protegidos** son áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un **régimen jurídico especial** para su protección.

La **Red Natura 2000** es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad establecida con la finalidad de asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats presentes en Europa, y contribuir a detener la pérdida de biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat (LIC: Lugares de Interés Comunitario) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Los **corredores ecológicos** son las áreas mediante las que se conectan los ecosistemas o espacios protegidos y facilitan el flujo de especies.



4/ DISTRIBUCIÓN

4.1/ EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

4.2/ EN EL SURESTE IBÉRICO

Todas las anguilas europeas nacen en el mar de los Sargazos, en el Atlántico occidental. Posteriormente, crecen y maduran en las cuencas del continente europeo y norte de África.

Las lagunas litorales y los cauces de pequeña entidad están cobrando una especial importancia para el reclutamiento de la especie debido a las barreras para la migración y a otras presiones y modificaciones que se dan en los grandes y medianos ríos europeos.

4.1/ EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

La anguila europea está presente en todos los **ríos y albuferas** de la Península Ibérica y en las Islas Baleares y Canarias. A principios del siglo XX era considerada una de las especies más abundantes y ampliamente distribuidas de la ictiofauna presente en la Península Ibérica. Sin embargo, debido al efecto barrera que han creado las presas y embalses que imposibilitan su paso, ha desaparecido durante las últimas décadas en la mayor parte de su distribución, principalmente en los tramos medio y alto de los ríos Ebro, Duero, Tajo y Guadiana, siendo una realidad común en la mayor parte de las cuencas. Esta especie solo resulta más o menos abundante, a pesar del declive generalizado de sus poblaciones, en los tramos bajos y en los pequeños ríos costeros carentes de **embalses**, donde también han sufrido una importante regresión en las últimas dos décadas que parece estar en relación con la tendencia que sufren las poblaciones de la especie.

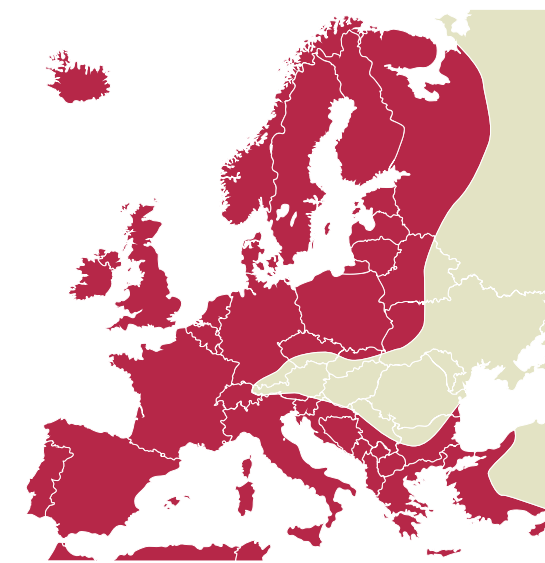


Fig 14. Distribución a nivel europeo

Fuente: Wikimedia (modificado a partir de Die Süßwasserfische Europas (Gerstmeier, Römig))

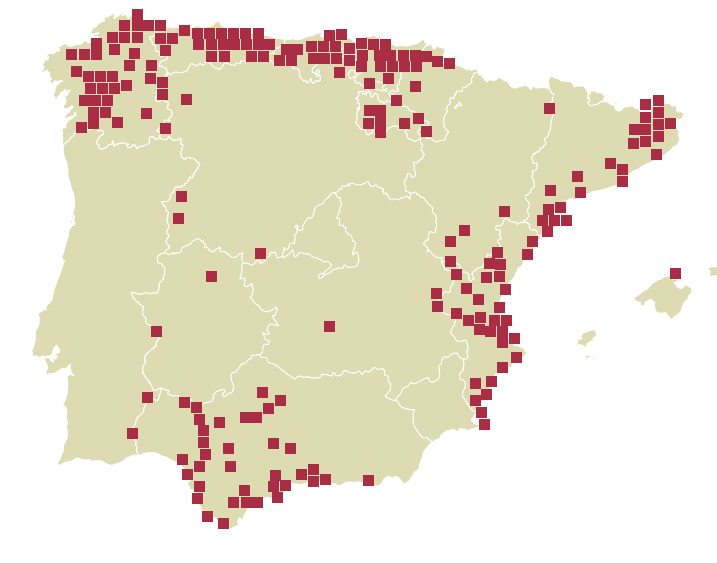


Fig 15. Distribución en la Península Ibérica

Fuente: **Ver**

4.2/ EN EL SURESTE IBÉRICO

En el Sureste Ibérico, la anguila era una especie común en la práctica totalidad de cauces conectados con el mar. Así, existen citas bibliográficas desde la Edad Media que indican que la anguila estaba presente en el tramo medio

y bajo del río Segura, el río Guadalentín y otros cauces de menor entidad, como ramblas, incluyendo lugares alejados de la costa, como en cauces del entorno de Sierra Espuña o el azarbe de Monteagudo (Región de Murcia).

Igualmente, se ha considerado abundante en el tramo bajo de la **Cuenca del Segura**, distribuyéndose, además de por el propio río, por acequias y azarbes del sistema de regadío de la huerta, fuentes, pozos, lagunas costeras, y diferentes humedales, como los ya desaparecidos arrozales de los alrededores de Orihuela, la antigua albufera de Elche (drásticamente reducida) o la albufera que formaba el río Vinalopó, ya desaparecida. En la actualidad, la distribución de la anguila se ha visto reducida, habiendo llegado a considerarse extinta en el río Segura desde la década de los 80 debido posiblemente a la fragmentación del cauce y la contaminación del agua. En 2013 vuelve a ser detectada por técnicos de ANSE en el río Segura, y desde entonces se ha citado en varios puntos del río y la Huerta de Murcia.



Fig 16. Distribución de la anguila en el Sureste ibérico.

5/ LAS ANGUI- LAS Y SU RELA- CIÓN CON EL SER HUMANO

5.1/ PESCA

5.2/ COMERCIALIZACIÓN

5.3/ COCINA TRADICIONAL

5.4/ OTROS USOS

5.1/ PESCA

La anguila suele ser pescada en su fase de angula o en la fase adulta (amarilla o plateada). La pesca de la anguila se conoce en el Levante y Sureste Ibérico desde la **Edad Media**. A partir de registros históricos se ha estimado que las capturas anuales en la Albufera de Valencia eran de 100 toneladas aproximadamente a **principio de siglo XX** (Servicio de Caza y Pesca, 2013). Esa misma cantidad se registra también en el Mar Menor en la **década de los 60** del pasado siglo XX (Dirección General de Ganadería y Pesca, 2010). Durante los últimos años, las capturas han descendido drásticamente en prácticamente todos los lugares donde se practica la pesca profesional.



Fig 17. Pescadores en el Mar Menor capturando anguila.

En la actualidad, esta actividad supone un recurso para un centenar de pescadores de la Cofradía de **San Pedro del Pinatar** que pescan anguila adulta en el Mar Menor; y otros tantos en la **Comunidad Valenciana**, principalmente en la Albufera de Valencia, el marjal Pego-Oliva y los humedales del sur de Alicante, donde se capturan tanto anguilas adultas como angulas. En algunos puntos de la Comunidad Valenciana la explotación comercial de la especie se ha abandonado debido al bajo rendimiento de las capturas. En otras zonas de España, como la desembocadura del río Guadalquivir, la Junta de Andalucía estableció una morato-

ria de pesca en 2010 tras la estima de una disminución de la población del 98%. A pesar de ello, la pesca furtiva de angula continúa siendo una importante presión para esta y otras especies, debido a un arte de pesca poco específico.

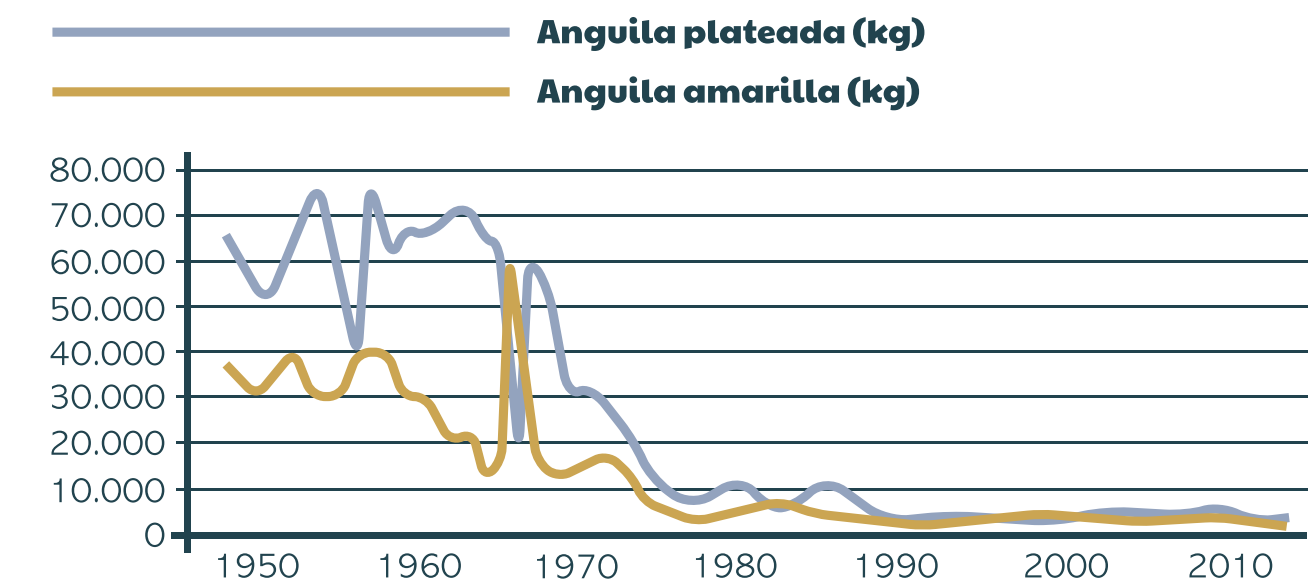


Fig 18. Evolución histórica de las capturas de anguila en la zona de la Albufera de Valencia. Se muestra una reducción actual de casi el 94% respecto a las capturas que se realizaban en la década de 1950-59.

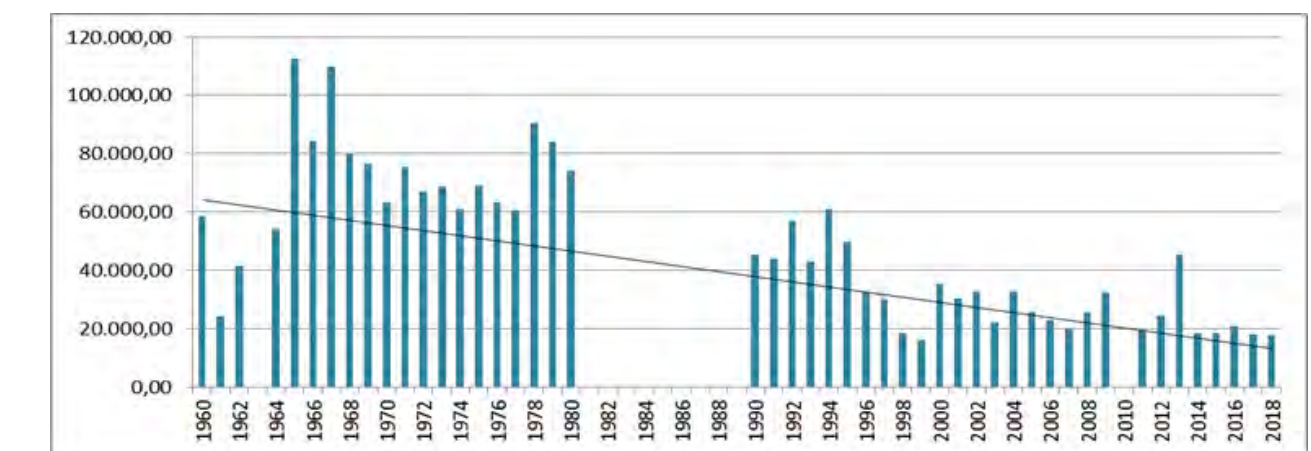


Fig 19. Evolución histórica de las capturas de anguila en el Mar Menor.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS CAPTURAS

Datos sobre las capturas pesqueras en la Albufera de Valencia (Servicio de Caza y Pesca, 2013) y el Mar Menor. Uno de los descensos más patentes ha sido el ocurrido en la Albufera de Valencia, donde las capturas de esta especie suponen actualmente una media del 3% de su estado original, causando que algunos años, como 2018, no haya capturas debido a la baja rentabilidad. Datos obtenidos de Servicio de Caza y Pesca, 2013 y Dirección General de Ganadería y Pesca, 2010.

5.2/ COMERCIALIZACIÓN

Las anguilas adultas se comercializan **generalmente vivas**. Aunque existe consumo en parte del territorio español, la mayor parte de las capturas se envían hasta países como Portugal, Holanda o Bélgica. Las empresas intermediarias mantienen las anguilas vivas en **instalaciones de acuicultura** localizadas en medio terrestre.

Posteriormente se envían a las empresas comercializadoras, generalmente situadas en los países donde se consumen y que se encargan de prepararlas para su venta al destinatario final. Las formas de venta más comunes son frescas o ahumadas.

Las anguilas capturadas en la Región de Murcia no son consumidas en el área, sino que son compradas por empresas de otras zonas de la Península, generalmente intermediarios en la **exportación** a otros países europeos.



Fig 20. Anguilas capturadas vivas en el Mar Menor.



Fig 21. All i pebre tradicional de la Albufera.

5.3/ COCINA TRADICIONAL

En España se conocen recetas con anguila desde la **Edad Media**. Durante varios siglos fue una fuente barata de proteína animal, siendo muy consumida por los pescadores, tanto de áreas costeras como, sobre todo, fluviales. Sin embargo, esta especie ha ido progresivamente desapareciendo de las recetas en hogares y establecimientos de la mayor parte del Sureste Ibérico, donde parece que únicamente era típica entre las **familias de pescadores** y en el entorno de la Huerta de Murcia.

En la actualidad sigue siendo común el consumo en la Albufera de Valencia donde perduran algunas recetas tradicionales como las anguilillas saladas, la empanada de anguilas, la anguila en escabeche y la anguila al ajo pobre (all i pebre), la paella con anguila, anguila encebollada, anguila frita con ajos y la anguila frita. Holanda, Bélgica o Dinamarca son grandes consumidores de anguilas, y también se encuentran platos típicos de este animal en otros países como Portugal o Albania.

5.4/ OTROS USOS

Existen referencias del uso de anguilas para la **conservación del agua** almacenada en aljibes y otros depósitos en época romana y durante la Edad Media. Este hecho se debe a que las anguilas se alimentaban de las algas e insectos que crecían en dichas aguas y los mantenían en condiciones para su consumo, especialmente cuando las fortalezas estaban sitiadas.

FUERA DE EUROPA

En países asiáticos, como **Japón y China**, la anguila es considerada un manjar. Aunque la especie autóctona en este área es la Anguila japonesa, el fuerte declive que ha sufrido esta especie ha hecho disminuir sus capturas, por lo que su consumo ha sido sustituido por otras especies de anguila, como la anguila europea. Sin embargo, a día de hoy, está prohibido comerciar con ejemplares capturados en la Unión Europea hacia países extracomunitarios, produciéndose tráfico ilegal de la especie procedente generalmente de capturas furtivas.



6/ ESTADO DE LA ANGUILA EUROPEA

6.1/ EL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN EL SURESTE IBÉRICO

6.2/ AMENAZAS DE LA ESPECIE

La anguila europea se considera en Peligro Crítico de Extinción por la UICN (Pike, Crook y Gollock, 2020) y los últimos estudios científicos advierten que la población mundial está fuera de los límites biológicos para su conservación.

Esto se debe a que la población de individuos adultos ha descendido alrededor del 50% y que el reclutamiento (llegada de larvas) ha disminuido alrededor del 90% desde la década de los 80, aunque en algunos lugares puntuales se considera que el número de individuos jóvenes es de entre un 1% y un 5% del estado original.

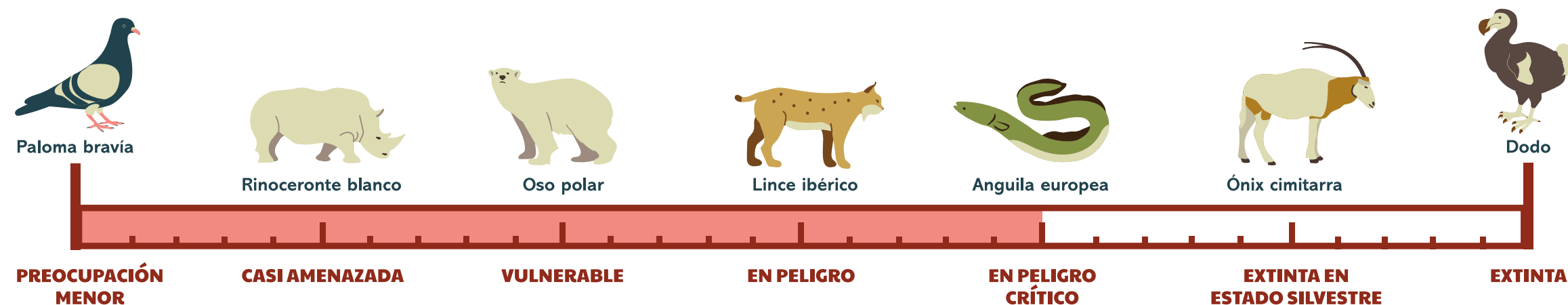


Fig 22. La lista roja. La anguila se encuentra en un estado de amenaza mayor que especies como el lince ibérico.

6.1/ EL ESTADO DE LAS POBLACIONES EN EL SURESTE IBÉRICO

La anguila utiliza cauces de todo tipo para alimentarse, crecer y madurar, pero la modificación y fragmentación de los grandes ríos europeos parece haber ocasionado que los cauces de pequeña entidad y los humedales litorales aumenten su importancia como reservorios y zonas de refugio y alimentación. Lagunas costeras, como el **Mar Menor**, u otros espacios como los humedales del entorno del Campo de Elche o ramblas con caudales permanentes, están cobrando una **especial relevancia** para el reclutamiento de la especie.

Al igual que en el resto de su área de distribución, la especie ha sufrido una visible regresión en el Sureste Ibérico, pero no existen datos suficientes para cuantificar la población o el declive regional. Algunas evidencias de su declive son la **desaparición en el río Segura** a partir de mitad de los años 80 o la tendencia decreciente de las capturas pesqueras, si bien, estas no son totalmente representativas del estado de la población.

Esta regresión puede haberse originado por la desecación de humedales como el Almarjal de Cartagena, los humedales del entorno del Mar Menor o la antigua Albufera de

Elche, de la que quedan espacios como El Hondo, gestionado artificialmente en su mayor parte; por la canalización y fragmentación de los cauces y la alteración de caudales; así como por la contaminación de espacios como el río Segura en la década de los 90, o del Mar Menor, en un estado actual de eutrofización.

UN PEZ DESCONOCIDO

Es muy complejo conocer con detalle los cambios en el stock mundial de las anguilas, debido a la ausencia de datos completos en la mayor parte de los países y a que el escape de individuos adultos en un lugar no tiene por qué corresponderse con la llegada de larvas, ya que estas llegan empujadas por las mareas, y no a los mismos lugares donde engordaron sus padres. La evaluación sobre la normativa europea realizada por la propia Comisión Europea indica que el stock se encuentra en los mínimos en la mayor parte de su área de distribución y continúa con la tendencia decreciente. Igualmente, el reclutamiento se encuentra en mínimos históricos (alrededor del 1-5% respecto a los datos anteriores a 1980). El rendimiento pesquero también ha descendido a la mitad de las capturas de los años 60. Además, reconocen la influencia negativa de los factores humanos sobre la población.

La población presente en el Mar Menor parece tener una gran importancia, ya que los últimos años es uno de los lugares de la Península Ibérica con mayor cantidad de capturas pesqueras, y una importante proporción de estas capturas son hembras adultas de gran tamaño.

6.2/ AMENAZAS DE LA ESPECIE

LA DESTRUCCIÓN, FRAGMENTACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LOS HÁBITATS Y ECOSISTEMAS

Los ríos y humedales son uno de los ecosistemas más productivos del mundo, pero también los más amenazados por la gran intensidad de población y de usos que soportan. Las principales presiones sobre la especie se derivan de las barreras durante su migración, la sobrepesca, y efectos derivados del cambio climático, la contaminación y algunas especies de parásitos exóticas.

Fragmentación. La fragmentación de los cauces mediante la construcción de presas y embalses obstaculiza la migración de las anguilas. Este tipo de barreras impiden que las anguilas alcancen los tramos medios y altos de los ríos, incrementan el gasto de energía en sus desplazamientos, y ocasionan que queden atrapadas en los ríos impidiendo su vuelta a los lugares de reproducción.



Fig 23. Presa.

Turbinas. Las turbinas de las infraestructuras hidroeléctricas suponen una trampa mortal para los individuos que migran de vuelta al mar.

Desnaturalización. La pérdida de naturalidad de los cauces (eliminación de vegetación o de zonas serpenteadas que aportan heterogeneidad) disminuye la posibilidad de esconderse o desplazarse. Las anguilas son capaces de sortear pequeños obstáculos desplazándose por las orillas de los cauces, siempre que estas cuenten con humedad y vegetación suficiente.

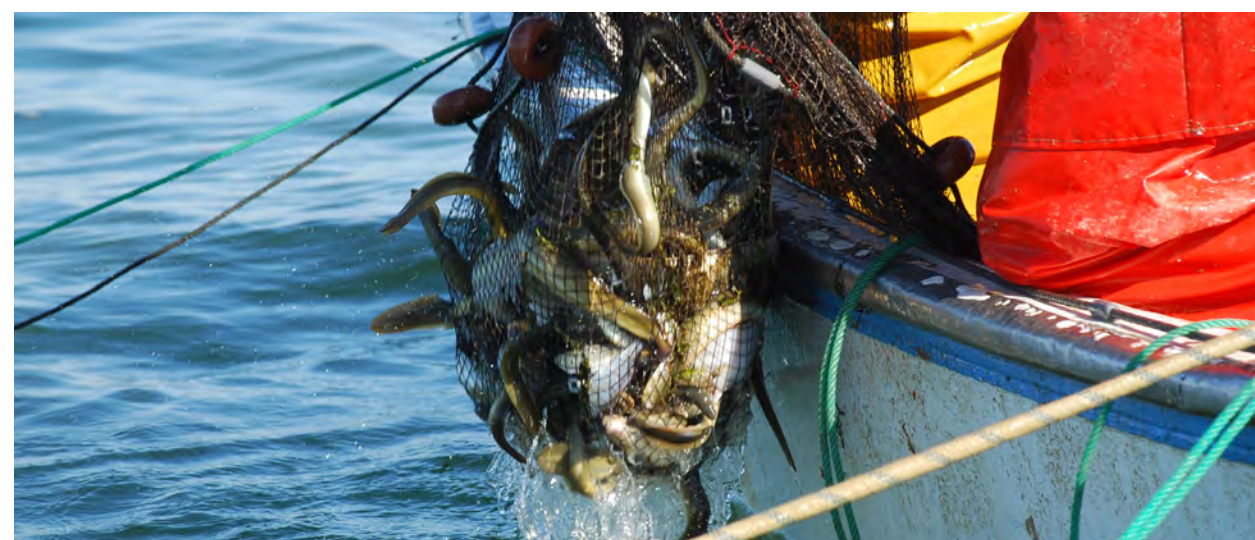


Fig 24. Anguilas siendo capturadas.

SOBREEXPLOTACIÓN

Existe una **importante presión pesquera** sobre la especie, tanto legal, ya que se permite la pesca de angula y de anguila, como furtiva. Los escasos datos disponibles indican que las capturas son superiores a los que puede soportar una población natural y que, por tanto, existe un problema de **sobrepesca** de la especie, y los planes de gestión de la especie no establecen medidas que aseguren su conservación, como establecer cupos máximos.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS

Los efectos del cambio climático pueden suponer menor supervivencia de las larvas o impedir su llegada a las costas europeas por cambios en las corrientes, y **alteran los ecosistemas**, afectando a la supervivencia de la especie o a su cadena trófica.

CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA

Química. Las anguilas se ven afectadas por la contaminación ocasionada por productos como pesticidas, metales pesados o hidrocarburos.

Biológica. El nematodo parásito exótico *Anguillicola crassus*, que posiblemente provenga de anguilas japónicas introducidas desde Asia, disminuye la capacidad natatoria de la anguila, lo que puede comprometer su regreso a los lugares de reproducción.

DESCONOCIMIENTO SOBRE LA ESPECIE

Por otra parte, existe una evidente falta de conocimiento sobre la especie, su población y la mortalidad que representan las actividades antrópicas, que dificulta la implementación de medidas de gestión.



Fig 25. Basura acumulada en la rivera del río Segura.



7 / ACUERDOS Y NORMATIVA

7.1/ ORIENTACIONES Y CONVENIOS INTERNACIONALES

7.2/ NORMATIVA EUROPEA

7.3/ PLANES DE GESTIÓN EN ESPAÑA

7.1/ ORIENTACIONES Y CONVENIOS INTERNACIONALES

El **Consejo Internacional para la Exploración del Mar** alertaba en 1999 de la necesidad de un plan de recuperación de la anguila, pero no es hasta 2007 cuando se incluye en el primer convenio internacional para regular su comercio. Posteriormente, en 2008, la **Lista Roja de la UICN** evalúa el estado de la población de la especie, considerándola En Peligro Crítico. **Actualmente se encuentra incluida en el Convenio CITES**, que regula el comercio de especies amenazadas de flora y fauna silvestre, en el Convenio de especies migratorias y en el Convenio OSPAR, todos ellos convenios internacionales de obligado cumplimiento para aquellos estados que los han ratificado.

ALGUNOS ORGANISMOS, SIN CAPACIDAD NORMATIVA, HAN EVALUADO EL ESTUDIO DE LA ANGUILA EUROPEA

Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM, *International Council for the Exploration of the Sea -ICES-*). Es una organización compuesta por 20 estados con el fin de avanzar en el conocimiento de los ecosistemas marinos y sus servicios que realizó la primera evaluación de la especie y la situó en el punto de mira al indicar en 1999 la necesidad de establecer estrategias globales para su recuperación. Evaluaciones posteriores, tanto globales como regionales, pusieron de manifiesto que su estado no había mejorado.

Lista Roja de la UICN (Unión internacional de Conservación de la Naturaleza; *IUCN Red List*) evalúa el estado de la población de la anguila europea por primera vez en 2008, clasificándose En Peligro Crítico (CR A2bd+4bd) debido a la importante reducción del tamaño de la población. Posteriores evaluaciones, hasta la última publicada en 2020, mantienen el grado de amenaza.

Convenio CITES. (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Es el tratado internacional más importante para la protección de especies de animales y plantas amenazadas. La anguila europea se incluye en 2007 en el Anexo II. Ello implica que solo se puede comerciar anguilas con permiso específico, asegurando que el animal en cuestión se mantenga en cautividad de manera legal y proceda de fuentes fiables. Posteriormente, en 2010, la Unión Europea desarrolla la normativa al respecto y prohíbe el comercio de la especie que implique importación o exportación a través de las fronteras europeas, aunque no limita su comercio entre los diferentes Estados Miembros. ([Ver aquí](#))

Convenio de Especies Migratorias. (*Convention on Migratory Species, CMS*). La anguila se incluye en el Anexo II en 2014. ([La anguila en la CMS](#)) ([Propuestas](#))

Convenio OSPAR. (*Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic*). La anguila se incluye en la lista de Especies y Hábitats Amenazados o en Declive. ([Ver aquí](#))



Fig 26. Anguilas vivas en un mercado.



Fig 27. Logotipos de los distintos convenios.

7.2/ NORMATIVA EUROPEA

En 2007, tras el **reconocimiento internacional del estado crítico de conservación** en el que se encuentra la anguila europea, se aprueba el REGLAMENTO 1100/2007 del Consejo (CE) de 18 de septiembre de 2007, por el que **se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea**, orientadas a reducir la mortalidad de origen antrópico de la especie y permitir la fuga hacia el mar de un porcentaje de animales para facilitar la reproducción y viabilidad de la especie.

Este reglamento establece que, en 2009, todos los estados miembros con hábitats naturales en los que esté presente la especie deben desarrollar planes de gestión con el objetivo de permitir el escape al mar de un porcentaje de anguilas maduras; reducir las capturas o el esfuerzo pesquero en aguas europeas marinas; y poner en marcha un sistema de control y seguimiento

Por ello, insta a los estados miembros a establecer planes de gestión de la especie por Unidad de Gestión Territorial



Fig 28. Anguilas en acuario.

(Cuenca Hidrográfica) y a poner en marcha medidas para reducir esta mortalidad a través de **tres iniciativas** principalmente:

- 1/ Medidas que aseguren el escape del 40% de biomasa respecto a las cantidades existentes en ausencia de influencia humana, considerando como tal, en ausencia de información, las poblaciones de 1980.
- 2/ Facilitar la migración de los ejemplares a través de las cuencas, y entre éstas y el mar.
- 3/ Realizar repoblaciones de parte de las anguilas capturadas. Sin embargo, posteriormente y, desde la aparición del parásito invasor, algunos expertos consideran que la medida no es adecuada.

Además, pretenden garantizar el origen legal de las capturas y la trazabilidad en el comercio para luchar contra la pesca y el comercio ilegal, que se considera una de las principales amenazas de la especie.

¿MEDIDAS INSUFICIENTES?

Los últimos informes del Consejo Internacional de Explotación del Mar (ICES) consideran que se debe **reducir al máximo cualquier impacto** de origen humano que pueda reducir el reclutamiento o el escape de anguilas maduras, incluyendo las capturas en cualquier etapa de su vida o los efectos sobre el hábitat (fragmentación de hábitats, estaciones de bombeo o contaminación); y el seguimiento de la contribución de esta Directiva y los planes de gestión a la consecución de los objetivos de la normativa europea establece que, a pesar de que las medidas indicadas por la normativa han sido establecidas en parte del territorio de la Unión Europea, no hay evidencia que sugiera que estas han supuesto un progreso suficiente sobre el porcentaje de escape de anguilas maduras.

7.3/ PLANES DE GESTIÓN EN ESPAÑA

El Estado español cuenta con un **Plan de Gestión de la Anguila a nivel nacional**. Sin embargo, el bajo conocimiento de la especie, así como la alta presión pesquera que tiene lugar en gran parte del territorio, **no aseguran que la actual tasa de escape de ejemplares sea suficiente para garantizar la supervivencia de la especie**. Por ejemplo, a pesar de que el documento indica que se debe conseguir que el 40% de la biomasa de los ejemplares escape al mar, no se tiene conocimiento sobre la cantidad de biomasa sobre la que se tiene que aplicar, es decir, la cantidad de ejemplares que se considera como la población prístina. Indican a las CCAA y organismos de cuenca, la obligación de desarrollar planes para asegurar dicho escape a nivel regional para así conseguirlo a nivel nacional, y que **se deben establecer medidas de mejora de hábitat** a través de los planes hidrológicos de cuenca.

Distintos territorios nacionales han desarrollado igualmente los correspondientes planes de gestión de la especie, así como normativa específica que regula la pesca en su caso. Sin embargo, esta es desigual entre los territorios y parcialmente incompleta en algunos de ellos, debido precisamente, a la ausencia de datos o a la falta de medidas concretas para asegurar el escape.

RED NATURA 2000

Los planes de gestión de las especies, que deberán tener su reflejo en los Planes de Gestión de la Red Natura 2000, precisan de información detallada para la toma de decisiones. En la obtención de esta información resulta conveniente la implicación de la sociedad y, particularmente, de los pescadores de anguila.

8/ PROPUESTAS DE GESTIÓN

8.1/ MEDIDAS GENERALES

8.2/ MEDIDAS LOCALES

8.3/ MEDIDAS A NIVEL INDIVIDUAL: ¿QUÉ PUEDES HACER TÚ?

Las evaluaciones más recientes de la población de la anguila europea concluyen que las acciones puestas en marcha para su conservación han sido insuficientes.

Las propuestas recomiendan que la mortalidad por causas antropogénicas debe reducirse al máximo, y que es imprescindible mejorar la información y la gestión sobre la especie.

8.1/ MEDIDAS GENERALES

La anguila **se encuentra en declive a nivel mundial**, y parece que todas las poblaciones que están siendo estudiadas siguen esta tendencia. Se trata de una única población mundial, ya que los ejemplares que se distribuyen a lo largo de Europa, el norte de África y el Mediterráneo se reproducen de forma conjunta en el mar de los Sargazos.

Debido a su longevidad y ciclo de vida, los cambios en las poblaciones son detectados décadas después del momento en el que se toman las medidas. La **ausencia de un acuerdo a nivel mundial** en las medidas de gestión a implementar dificulta enormemente la conservación de esta especie, mostrándose ineficaces e insuficientes las acciones tomadas a una escala territorial más reducida.

Por tanto, **se considera urgente poner en marcha medidas de gestión efectivas**, que deben ser consensuadas y coordinadas a lo largo de toda el área de distribución de la especie, con el objetivo final de facilitar la reproducción de los ejemplares adultos. Para ello, **la única medida efectiva es asegurar que los individuos adultos puedan iniciar la migración de regreso** hacia las zonas de reproducción. Por tanto, mejorar la conectividad de los cauces y el control y la gestión de la pesquería de la anguila europea son líneas de trabajo esenciales para la consecución de este objetivo.

Algunos territorios, como el Sureste Ibérico, donde aún existe un importante tamaño poblacional, tienen en la actualidad una gran responsabilidad en la conservación y mantenimiento de la especie. Sin embargo, **los datos disponibles son escasos y parciales**, y provienen únicamente de las estadísticas pesqueras, que muestran la disminución progresiva de las capturas. No obstante, hemos de tener en cuenta que la información sobre las capturas pesqueras no proporciona información directa sobre la población, la distribución de edades o el porcentaje de la población que se extrae.

La conservación de la especie pasa por asegurar la disponibilidad de hábitats con condiciones óptimas para su alimentación y crecimiento (agua de calidad, disponibilidad de alimento y refugio, conectividad con el mar para asegurar su migración, etc.) y que **sus capturas se limiten en valores que aseguren la viabilidad de la población**. En este sentido, se hace indispensable una estrecha cogestión pesquera que permita diseñar planes de gestión y recuperación eficaces y consensuados.



Fig 29. Anguila capturada para su estudio mediante la toma de datos biométricos.

Las principales medidas a implementar se centran en:

1/ Conservación del hábitat de la especie, asegurando el mantenimiento de los ríos y los humedales, la integridad de los paisajes y el funcionamiento del ecosistema.

2/ Restauración de humedales y cauces de ríos en los entornos donde habita o migra la anguila, así como la creación de nuevos espacios que impliquen la ampliación del hábitat disponible para la especie y la recuperación de la naturalidad del entorno.

3/ Mejora de la conectividad de los ríos y la eliminación de las barreras en los cauces. Igualmente, se deben mitigar los efectos de turbinas y otras estructuras que funcionan como trampas para los ejemplares.

4/ Gestión pesquera sostenible para asegurar el mantenimiento de la actividad, y el sustento de las comunidades humanas asociadas a la pesca. **La cogestión**** implica participación de la sociedad en la toma de decisiones y establecimiento de medidas democráticas, a partir de información y responsabilidad de las partes.

5/ Mejora de la información sobre la especie, sus poblaciones y capturas. Se debe invertir en mejorar la información disponible sobre la anguila europea y los efectos derivados de sus principales amenazas.

6/ Establecimiento de una red de seguimiento y control sobre la especie, sus capturas y su uso, con el fin de eliminar el furtivismo y las capturas ilegales.

7/ Evitar la translocación de ejemplares entre cuencas y mejorar las medidas sanitarias para evitar el riesgo de infestación por parásitos o enfermedades emergentes (p. ej. *Anguillicoloides crassus*).

****COGESTIÓN PESQUERA:**

Proceso participativo en los que se cuenta con el sector pesquero, científico, organizaciones conservacionistas y población local para consensuar decisiones que partan de la mejor información disponible y que tenga en cuenta las necesidades de la especie y de la sociedad.

8.2/ MEDIDAS LOCALES

La población de anguila europea del Mar Menor muestra un elevado interés desde el punto de vista de su función como posible reservorio, siendo por tanto importante su mantenimiento y gestión. La presencia de ramblas y otros cauces con aguas semipermanentes actúan igualmente como lugares de refugio y alimentación, por lo que es im-

prescindible asegurar que la gestión de estos espacios tiene en cuenta la presencia de la anguila y otras especies amenazadas. Estos espacios son de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, por lo que es necesario minimizar las modificaciones y desarrollar las actuaciones necesarias para que recuperen su entidad, naturalidad y conectividad.

La probable extinción y posterior recolonización de la anguila europea en el río Segura, aunque no alcanza los tamaños poblacionales históricos, indican que **la restauración fluvial**, y la mejora de la conectividad y de la calidad del agua, **favorece la recuperación de la especie**.

En el Sureste Ibérico es prioritario mejorar la información disponible sobre la especie, el uso que hace de diferentes espacios, mejorar la conservación, naturalidad y conectividad de los cauces y asegurar una gestión pesquera responsable y sostenible.



Fig 30. Miembros de ANSE documentando la actividad pesquera en el Mar Menor.



Fig 31. Grupo de voluntarios limpian- do la ribera del río Segura

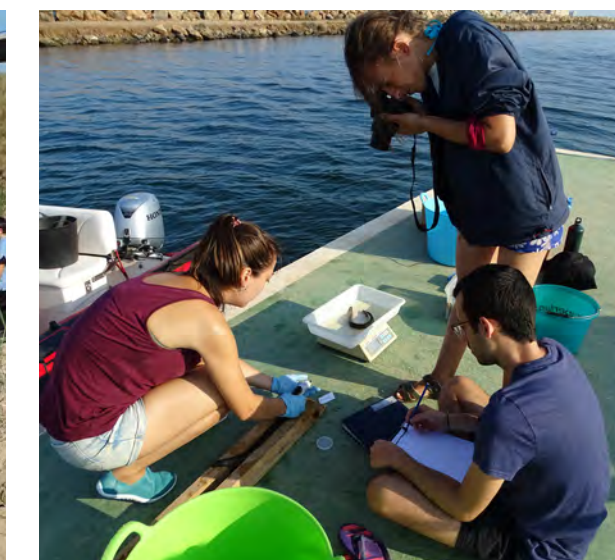


Fig 32. Voluntarios midiendo una anguila.

8.3/ MEDIDAS A NIVEL INDIVIDUAL: ¿QUÉ PUEDES HACER TÚ?

1/ Compra pescado con responsabilidad: selecciona pescado sostenible, de cercanía y que provenga de pesca legal.

2/ Cuida de los ríos y humedales. No participes en la destrucción ni alteración de los espacios naturales.

3/ Mejora tu información a través de fuentes fidedignas (revistas científicas, portales webs oficiales o profesionales) para tomar decisiones responsables.

4/ Participa en voluntariados para el estudio o la conservación de la especie o sus hábitats.

5/ No malgastes agua ni energía. La producción y distribución de recursos conlleva importantes costes ambientales.



9/ ANSE Y LA CONSERVACIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA

9.1/ PROYECTO GEPESANG

9.2/ PUNTOS DE MUESTREO

9.3/ RESULTADOS

ANSE ha desarrollado diferentes iniciativas para mejorar la información disponible sobre la especie, así como el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos donde habita, tanto a nivel de actuaciones de restauración, como de denuncia sobre actividades que suponen la degradación de estos hábitats.

Por ejemplo, la asociación cita a la especie en distintos lugares de la Región de Murcia donde no había constancia de su presencia. Además, desde 2018 realiza proyectos específicos para mejorar el conocimiento de la especie en los espacios litorales del Sureste Ibérico y proponer medidas de gestión que aseguren su conservación a largo plazo.

9.1 / PROYECTO GEPESANG

El **proyecto GePesAng** se ha desarrollado con el fin de mejorar la información sobre la biología y ecología de la anguila europea en el Sureste Ibérico, especialmente en aquellos aspectos que puedan ayudar a mejorar la gestión de la especie y su hábitat. El principal objetivo es proponer aquellas medidas que puedan ser más eficientes para la conservación de la especie, siempre consensuadas con los sectores implicados.

ANSE cita la anguila europea en la Laguna de las Moreras en 2008 y en el río Segura en 2013, tras más de dos décadas sin citas contrastadas.

Las principales actuaciones que se llevan a cabo son:

- 1/ Muestreos en humedales** para determinar en qué espacios habita.
- 2/ Seguimiento y toma de medidas biométricas** de los ejemplares capturados durante los muestreos o procedentes de capturas pesqueras, para así conocer qué proporción de las distintas fases de vida de la anguila hay en cada uno de los espacios estudiados.
- 3/ Marcaje de ejemplares** con etiquetas visuales y telemetría para detectar sus movimientos, conocer la supervivencia y determinar las fechas del inicio de la migración.
- 4/ Divulgación y sensibilización** para que la anguila sea conocida por los ciudadanos, incluyendo labores de educación ambiental con escolares.
- 5/ Participación de los ciudadanos** a través de actividades de voluntariado.
- 6/ Colaboración con pescadores:** intercambio de información y propuestas de co-gestión.

7/ Desarrollo de propuestas de gestión a partir de la información recopilada.

UN AMBICIOSO PROYECTO PARA ESTUDIAR LA ANGUILA EUROPEA EN EL SURESTE PENINSULAR

El **Proyecto GePesAng** (Seguimiento de anguila para la gestión de pesquerías en Red Natura 2000) se ha desarrollado durante 2019 y 2020, dando continuidad a las actuaciones llevadas a cabo anteriormente por **ANSE** en el proyecto Pesquerías Sostenibles de anguila en Red Natura 2000, avanzando en el conocimiento sobre la biología y ecología de la anguila europea.

Especialmente, **se ha trabajado en localizar espacios que puedan ser utilizados como reservorio**, o averiguar las fechas en que tiene lugar la migración, con el fin de establecer aquellas medidas que puedan ser más eficientes para la conservación de la especie, y siempre consensuadas con los sectores implicados. El proyecto **es desarrollado por ANSE, y WWF/Adena como socio**, con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa pleamar, y está cofinanciado por el FEMP (Fondo Europeo Marítimo y de Pesca).

El proyecto cuenta con la colaboración de la **Cofradía de Pescadores de San Pedro del Pinatar**, el Grupo de Investigación de Biología y Conservación de los Vertebrados Acuáticos del Departamento de Zoología de la Universidad de Murcia, el *Marine and Environmental Sciences Centre* (MARE) de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa, la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL), y el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia.



9.2/ PRINCIPALES ÁREAS DE TRABAJO

Este proyecto continúa la **línea de trabajo** con la especie desarrollada desde hace más de una década y se centra en tres áreas:

A/ Humedales del sur de Alicante, que abarcan el tramo bajo de los ríos Vinalopó y Segura, así como los humedales de la antigua Albufera de Elche, incluyendo la red de azarbes y canales de riego de este área.

B/ Mar Menor y los humedales asociados, como ramblas o charcas permanentes o temporales.

C/ Entorno de la rambla de las Moreras y el Humedal de las Moreras, ubicado en dicha rambla, en Mazarrón.



Fig 33. Lugares de muestreo. En verde se indican las áreas donde se ha detectado presencia de anguila, en rojo las áreas en las que no.



Fig 34. Marcaje con emisores de telemetría.



Fig 35. Operación de marcaje.

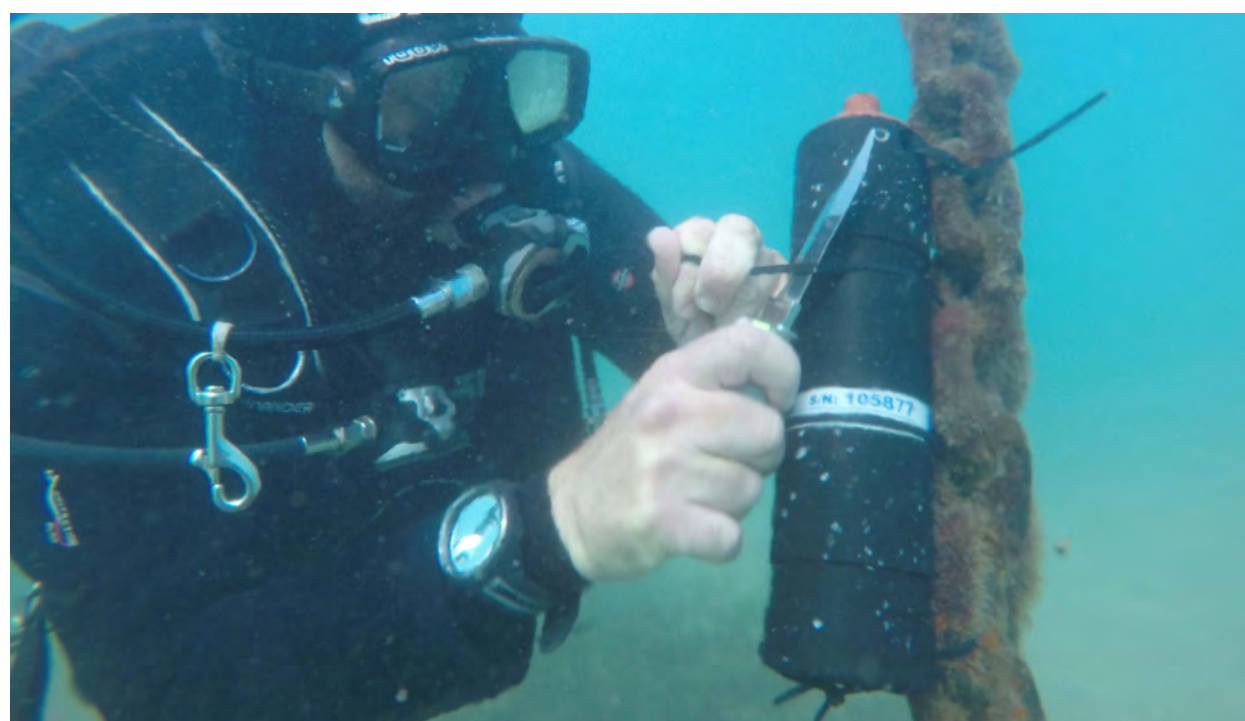


Fig 36. Colocación de los receptores de telemetría



Fig 37. Marcaje con balizas visuales.



Fig 38. Utensilios de marcaje.



Fig 39. Voluntarios y técnicos de ANSE con artes de pesca utilizados para capturar anguilas



ACTIVIDADES Y RECURSOS EDUCATIVIVOS



1/ EXPOSICIÓN GEPESANG

1.1/ PANELES

1.2/ ACTIVIDADES



1.1/ PANELES

La exposición GePesAng consta de 7 paneles.

PANEL 1. Portada, que da la opción de realizar un photocall.

PANEL 2. La vida de la anguila: breves pinceladas sobre la biología y ecología de la especie.

PANEL 3. La anguila en el Sureste Ibérico: distribución y tendencias de la especie en la Península Ibérica y el Sureste.

PANEL 4. La anguila y el ser humano: usos y aprovechamientos de la anguila y presencia en la cultura pesquera y gastronómica.

PANEL 5. Amenazas y presiones: situación de la anguila y principales amenazas que causan que se encuentre en Peligro Crítico de extinción.

PANEL 6. Propuestas de conservación: algunas obligaciones y normativas, y propuestas para mejorar el estado de sus poblaciones.

PANEL 7. El Proyecto #GePesAng: algunas actuaciones desarrolladas en los proyectos de conservación llevados a cabo.

1.2/ ACTIVIDADES

Esta exposición puede ser instalada en centros educativos o puede ser trabajada mediante la versión digital a través de [este enlace](#). Se propone realizar un trabajo previo y posterior a la visita de la exposición. Algunos ejemplos podrían ser:

Actividad previa

- **Explicitación previa de las ideas:** a través de diferentes dinámicas (debate, lluvia de ideas, dibujos) el alumnado expresa sus ideas sobre la anguila europea.
- **Búsqueda autónoma de información:** de manera individual o en grupo, se realiza una búsqueda de información (en internet, prensa o libros) sobre la especie.

Actividad posterior

- **Contraste de información** de la exposición con las ideas previas, con información encontrada en diferentes medios, o con el relato de familias o conocidos que hayan tenido contacto o hayan realizado el aprovechamiento de anguilas, como pescadores, o aquellos que pudieran haberla pescado o cocinado hace décadas.
- **Completar el apartado ¿Qué puedes hacer tú?** con ideas para favorecer la conservación de la especie o sus hábitats, y pegarlos con adhesivos post-it. Realizar una propuesta de actuaciones y un compromiso del aula durante los próximos meses.
- **Realizar un photocall en el centro** y hacer una exposición de imágenes, en la que se añade información extra que el alumnado haya localizado a través de diferentes fuentes. Explicación de la exposición por parte del alumnado a otros grupos o a padres y madres en días de puertas abiertas.



2/ EDUCACIÓN INFANTIL (3-6 AÑOS)

2.1/ ¿QUIÉN SOY Y DÓNDE VOY?

2.2/ FORMAMOS EL PAISAJE DE LA ANGUILA

2.3/ ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS

2.4/ LAS PROFESIONES

2.5/ CUENTO: LAS AVENTURAS DE LA ANGUILA VIAJERA

2.6/ CIRCUITO MOTOR: LAS AVENTURAS DE LA ANGUILA VIAJERA

2.7/ EL RINCÓN DE LA ANGUILA

JUSTIFICACIÓN, INTEGRACIÓN EN EL CURRÍCULO Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

El medio natural y elementos que lo integran despiertan la curiosidad infantil, pero esta debe ser promovida por los adultos durante toda la etapa de educación infantil y posteriores niveles educativos, para evitar la pérdida de interés y fomentar el conocimiento y la comprensión del entorno.

Según el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil se organiza en tres áreas: 1) conocimiento de sí mismo y autonomía personal, 2) conocimiento del entorno, y 3) lenguajes: comunicación y representación. Estas deben entenderse como ámbitos de actuación y espacios de aprendizaje de actitudes, procedimientos y conceptos, que faciliten la aproximación del niño o la niña a la interpretación del mundo y la participación activa en el mismo.

Esta guía y sus actividades se vinculan con los objetivos de la etapa, como pueden ser los relacionados con la observación, exploración, descubrimiento y valoración del entorno natural más próximo, a través de propuestas que favorecen la observación, reflexión y manipulación de manera lúdica y fomentan la actividad mental y física (*Minds on, Hands on*).

Las actividades presentadas en la guía didáctica pretenden ofrecer recursos al profesorado para tratar conceptos relacionados con la anguila europea, pero también con otras temáticas que se pueden abarcar a partir del trabajo con la especie. Estas actividades engloban algunos objetivos prioritarios que permitan acercar al estudiante al

entendimiento de elementos naturales y socioeconómicos de su entorno, como los seres vivos y el medio natural o la relación entre la naturaleza y los seres humanos, fomentando así actitudes de respeto por el medio ambiente. Por ello, estas actividades permitirán:

- **Profundizar en el modelo científico** de los seres vivos, que ayude a percibir atributos comunes a todos ellos como la diversidad, interacción y el cambio.
- **Acercarse a especies, paisajes y ecosistemas** del entorno de los estudiantes.
- **Reconocer usos, profesiones, costumbres** y tradiciones relacionadas con la anguila europea.
- **Acercarse a la comprensión de las funciones de los seres vivos**, y los servicios que estos aportan a la humanidad, así como a las relaciones entre los seres vivos, incluyendo la compleja relación entre los seres humanos y el medio que le rodea.
- **Apreciar y valorar la biodiversidad y el medio natural.** Fomentar actitudes de respeto y cuidado sobre los seres vivos, los ecosistemas y el entorno natural.

Y complementarán aquellos objetivos relacionados con los procedimientos más habituales como la observación, clasificación, manipulación, reflexión y comunicación.



2.2/ FORMAMOS EL PAISAJE DE LA ANGUILA

3-6 años

1-25 personas

20 min



MATERIALES

• PROFESORADO

No precisa, pero debe preparar el material para el alumnado con antelación: imprimir y pegar las ilustraciones en un cartón y recortar las piezas.

[Ver anexo 2.2](#)

• ALUMNADO

Piezas de los rompecabezas.

OBJETIVOS

- 1/ Reconocer ecosistemas donde habitan las anguilas.
- 2/ Identificar diferencias entre paisajes y ecosistemas acuáticos.
- 3/ Observar, mejorar la visión espacial, la coordinación visual y motora y el análisis de las partes de un todo.
- 4/ Desarrollar actitudes de curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, y valorar la importancia de diferentes paisajes como ecosistemas.

CONTENIDOS

- Ecosistemas y paisajes acuáticos: el mar y el río.
- Capacidad de observación y diferenciación.
- Visión espacial.
- Coordinación visual y motora.
- Análisis de partes de un todo.
- Curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.
- Importancia de diferentes ecosistemas para la supervivencia de los animales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Concepto de pez y hábitat (no es necesario conocer el término).

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Se reparten las fichas de un puzzle a cada grupo de 3-6 estudiantes que, con apoyo del docente, deberán montarlo de manera autónoma.

Una vez que estén formados todos los rompecabezas, se realiza una puesta en común para que cada uno de los participantes cuenten lo que ven en las imágenes. Algunas de las preguntas para guiarla son:

- ¿Qué vemos en la imagen?
- ¿Hay plantas? ¿Hay animales? ¿Conocéis alguno?
- ¿Algo de lo que vemos es necesario para que sobreviva la anguila?
- ¿Algo de lo que vemos puede ocasionar problemas a la anguila?
- ¿Vemos basura cuando vamos al río o a la playa? ¿Qué tipo de basura?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede aumentar la dificultad recortando los puzzles en piezas más pequeñas, mezclando las fichas de dos puzzles u ocultando el modelo durante el desarrollo del puzzle. Se puede simplificar para menores de 3 años y alumnado con Necesidades Especiales creando puzzle de cubos.

EVALUACIÓN

La realización completa del rompecabezas podrá utilizarse como evaluación. Los principales ítems a tener en cuenta pueden ser:

- Forma el rompecabezas correctamente.
- Identifica el tipo de paisaje. Diferencia entre mar y río.
- Identifica animales y plantas del paisaje seleccionado.
- Identifica la importancia de plantas y animales en los ecosistemas.
- Identifica la relación entre diferentes especies que aparecen en el ecosistema.
- Comprenden y nombran algunas problemáticas ambientales que encuentran en los espacios naturales visitados.



2.3/ ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS

4-6
años

1-25
personas

25 min



MATERIALES

• PROFESORADO

No precisa, pero debe preparar el material para el alumnado con antelación: imprimir y plastificar las ilustraciones.

Ver anexo 2.3

• ALUMNADO

gomet e imágenes del anexo 2.3

OBJETIVOS

- 1/ Reconocer ecosistemas donde habitan las anguilas.
- 2/ Identificar elementos de un ecosistema.
- 3/ Percibir relaciones entre los seres vivos: identificar impactos humanos sobre los ecosistemas.
- 4/ Desarrollar actitudes de respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONTENIDOS

- Ecosistemas y paisajes acuáticos: el mar y el río
- Interacción: modificaciones de los ecosistemas derivados de la actividad humana.
- Impactos de las actividades humanas.
- Problemas ambientales que amenazan la biodiversidad.
- Respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, incluyendo buenas prácticas en los espacios naturales y en rutinas diarias.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

No son necesarios.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Se reparten las imágenes. Cada grupo (4-6 estudiantes) identifica las diferencias que encuentren entre las dos imágenes del mismo ecosistema, pegando un gomet sobre ellas, y debate sobre las causas de estas variaciones.

Posteriormente, se pone en común en el grupo completo las diferencias y las razones a las que podría deberse. En gran grupo se proponen rutinas para evitar estos posibles impactos. Algunas preguntas para guiar la puesta en común y las propuestas son:

- ¿Qué diferencias encontramos entre las imágenes?
- ¿Hay diferencias en la cantidad de plantas o de animales?
- ¿Qué ha podido ocurrir para que cambie el mar o el río?
- ¿Qué paisaje nos gusta más?
- ¿Qué podemos hacer para que no ocurra?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Esta actividad se puede realizar en Educación Primaria, añadiendo conceptos y vocabulario (biotopo, biocenosis, impactos ambientales, etc.).

EVALUACIÓN

Los principales ítems a tener en cuenta pueden ser:

- Encuentra las diferencias entre los paisajes.
- Identifica elementos de los ecosistemas.
- Identifica posibles causas de los impactos.
- Realiza propuestas de buenas prácticas.
- Tiene una actitud favorable hacia la adopción de prácticas individuales y grupales más sostenibles.



2.4/ LAS PROFESIONES

4-6 años

1-20 personas

25 min



MATERIALES

• PROFESORADO

No precisa, pero debe preparar el material para el alumnado con antelación: crear el cuadro de clasificación, e imprimir, recortar y plastificar las cartas.

Ver anexo 2.4

• ALUMNADO

Tarjetas, cuadro con las columnas de las profesiones en la pizarra o en papel continuo.

OBJETIVOS

1/ Identificar ciertas profesiones y sectores económicos y su papel para la sociedad.

2/ Relacionar los seres vivos y las actividades humanas.

3/ Desarrollar actitudes de respeto por los seres vivos en las actividades diarias.

CONTENIDOS

- Profesiones relacionadas con la investigación, pesca y comercialización de la anguila: pescador, investigador, cocinero, tendero, camionero.
- Relación de los seres vivos con el medio que les rodea.
- Sostenibilidad y respeto por los seres vivos en las actividades humanas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Conocer el significado de “profesión”.

Concepto de anguila, pez y conocimientos básicos sobre su hábitat.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

En la asamblea, el docente muestra diferentes objetos: un gorro de cocinero, una lupa, una red (por ejemplo puede servir una malla de limones), un camión y una caja registradora. Mientras el alumnado observa los objetos, el docente realiza las siguientes preguntas:

- ¿Para qué creéis que sirven estos objetos?
- ¿Conocéis a alguien que los use para trabajar?
- ¿Cómo pueden usarse con nuestra amiga la anguila?

En la segunda parte de la actividad, se realiza un juego de clasificación. Para ello, se dispone en una de las paredes de la clase un trozo de papel continuo dividido en cinco columnas. En la parte superior se pega la ilustración de los objetos citados anteriormente. Se reparte el resto de tarjetas al alumnado. Los estudiantes, por turnos, pegan las tarjetas en la columna correspondiente. El docente realizará cuestiones para fomentar la reflexión.

- ¿Para qué utiliza el profesional este objeto?
- ¿Cómo o cuándo se utiliza?

El estudiante que ha salido a la pizarra podrá hacer con mímica el gesto que explique cómo se usa el elemento correspondiente para llevar a cabo la tarea del profesional.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se debe adaptar el número de tarjetas y la dificultad de los dibujos al nivel de educación infantil de los estudiantes.

EVALUACIÓN

Se evalúa durante la clasificación y puesta en común, según los siguientes aspectos:

- Relaciona los elementos y objetos con la profesión a la que hace referencia.
- Comprende la función del elemento.
- Identifica el servicio que hacen las profesiones a la sociedad.
- Explica las actividades desarrolladas por los diferentes profesionales con una actitud de respeto a los seres vivos y otras personas.

2.5/ CUENTO: LAS AVENTURAS DE LA ANGUILA VIAJERA

4-6
años1-30
personas

45 min



MATERIALES

• PROFESORADO

Texto del cuento.

Ver anexo 2.5

• ALUMNADO

No precisa

OBJETIVOS

- 1/ Acercarse al ciclo de vida de un pez migrador.
- 2/ Percibir aspectos de diversidad, interacción y cambio de la anguila como ser vivo.
- 3/ Acercarse a las actividades humanas: pesca y estudio de los animales.
- 4/ Reconocer alteraciones humanas que actúan como amenazas sobre la biodiversidad.
- 5/ Empatizar con una especie acuática y respetar el entorno en el que habita.

CONTENIDOS

- Ciclo de vida de la anguila europea: nacimiento, fases de crecimiento, migración y reproducción.
- Diversidad de los seres vivos: tipos de peces.
- Interacción entre los seres vivos: comer y ser comido; el medio en el que habitan.
- Cambio de los seres vivos: crecimiento y fases de la anguila.
- Actividades humanas: pesca y estudio de los animales.
- Amenazas para la biodiversidad acuática: alteración de los ecosistemas.
- Empatía y respeto por los seres vivos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Vocabulario específico: pez, aletas, algas, mar, desembocadura, río Segura. Tipos de vertebrados y algunas características básicas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

En semicírculo, frente a la pantalla del proyector o frente al docente se presenta el cuento y se realizan las preguntas previas. Posteriormente se contará el cuento. Para finalizar se realizará una serie de preguntas para asegurar que se ha prestado atención en los ítems más señalados y favorecer la reflexión sobre las amenazas de la biodiversidad.

Preguntas previas:

- ¿Qué tipo de animal es una anguila?

Respuesta: Es un pez, y tiene aletas que le ayudan a desplazarse y respira en el agua a través de branquias.

- ¿Qué pensáis que ocurrirá en la historia?
- ¿Qué viaje hacen las anguilas? ¿Será largo o corto?
- ¿Encontrará algún problema en su viaje?

Preguntas posteriores:

- ¿Qué tipo de animal era la anguila?

Objetivo: reconocer que es un pez, aunque tenga características especiales.

- ¿Dónde nace? ¿Y dónde vive? ¿Pasa por diferentes lugares?

Objetivo: recordar que su ciclo, como pez migrador, se realiza pasando en el océano, el mar, lagunas costeras y ríos.

- ¿Con qué otros peces y con qué otros animales se encuentra la anguila? ¿Los conocíais todos?

Objetivo: reconocer la existencia de distintas especies de peces.

- La anguila protagonista ¿Es igual durante todo el cuento? ¿Cómo cambia a lo largo de la historia?

Objetivo: percibir los cambios de la anguila a lo largo de su vida, como parte del ciclo de vida de un ser vivo.

- ¿Qué comía la anguila? ¿Algún animal se podía comer a la anguila?

Objetivo: Reconocer las relaciones entre los seres vivos. Percibir a la

anguila como parte de la cadena trófica y reconocer las relaciones de los seres vivos, y que los animales se alimentan y tienen depredadores.

- ¿Aparecen personas en el cuento? ¿En qué trabajan?

Objetivo: reconocer profesiones relacionados con el medio marino, como son la pesca y el seguimiento de la fauna.

- ¿Qué problemas encuentra la anguila a lo largo de su vida?

Objetivo: reconocer algunas presiones, como las presas o las capturas pesqueras. Se puede identificar el riesgo de la depredación por otros animales, pero no supone una amenaza para la especie. También se puede hablar de otros aspectos, como la contaminación de espacios costeros, como el tramo bajo del río Segura o el Mar Menor.

- ¿Cuáles están causadas por el ser humano?

Objetivo: reconocer el papel de las actividades desarrolladas por el ser humano en las amenazas que sufre la anguila.

- ¿Para qué sirven las marcas que se les ponen?

Objetivo: reconocer la investigación y la realización de estudios para ayudar a la conservación de la biodiversidad.

- ¿Qué podemos hacer para ayudarla?

Objetivo: relacionar la existencia de presas con el consumo de agua. Pequeños gestos como disminuir el consumo de agua pueden ayudar a los animales acuáticos.

- ¿Os ha gustado el cuento? ¿Qué parte os ha gustado más?

Objetivo: conocer la percepción del grupo sobre el cuento.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

En el documento se señalan ciertos párrafos para usar en niveles superiores o para profundizar en ciertos aspectos.

EVALUACIÓN

Las preguntas posteriores servirán de evaluación sobre los conceptos asimilados, según los aspectos siguientes:

- Reconoce la anguila como un tipo de pez.
- Nombra alguno de los ecosistemas donde vive la anguila.
- Reconoce que la anguila sufre cambios a lo largo de su vida.
- Reconoce que la anguila se relaciona: come y puede ser alimento.
- Recuerda usos humanos relacionados con el mar y los peces: pesca, estudios de animales.
- Identifica alguna de las amenazas de la anguila.
- Reflexiona sobre cómo disminuir la presión sobre las anguilas y tiene interés en su conservación.

2.6/ CIRCUITO MOTOR: LAS AVENTURAS DE LA ANGIULA VIAJERA

4-6 años

1-25 personas

45 min

MATERIALES

• PROFESORADO

Cuento e instrucciones. Deberá preparar el recorrido con los siguientes materiales: Pelotas pequeñas o saquitos, cubos, cuerdas, 2 palos, ovillo de lana, bancos, túnel para reptar; Reproductor de música.

Ver anexo 2.6

• ALUMNADO

Estaciones debidamente preparadas por el docente según las indicaciones de la actividad.

OBJETIVOS

1/ Afianzar conocimientos sobre el ciclo de vida de la anguila.

2/ Profundizar en las amenazas que sufre la anguila a lo largo de su vida.

3/ Tomar consciencia del propio cuerpo, desarrollando habilidades motrices básicas.

4/ Desarrollar actitudes de curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, así como interés y gusto en las relaciones con el entorno natural.

5/ Colaborar y trabajar en equipo.

CONTENIDOS

- Ciclo de vida de la anguila: fases, migración y amenazas.
- Habilidades motrices básicas: desplazamientos, saltos, lanzamientos.
- Curiosidad, respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, especialmente animales y plantas.
- Interés y gusto por las relaciones con los elementos del medio natural, rechazando actuaciones negativas.
- Colaboración y trabajo en equipo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Se recomienda realizar tras la lectura del cuento de la anguila viajera en clase.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se desarrolla en el aula de psicomotricidad, o en el patio del recreo si se desea prolongar el recorrido. El docente contará el cuento y dará las instrucciones necesarias para que el grupo realice el recorrido a través de estaciones ambientadas en relación al cuento en las que se irán desarrollando las actividades. Algunas de las actividades se realizarán en pequeños grupos, para lo que se pueden usar los mismos equipos de trabajo del aula u otros establecidos antes de comenzar.

Se realizarán las siguientes preguntas con el objetivo de afianzar los contenidos trabajados a través del relato y fomentar la reflexión sobre las actitudes y rutinas propias. En el caso de que algún estudiante no recuerde cómo responder alguna de las preguntas, el resto del grupo puede ayudarlo, favoreciendo la reflexión grupal:

Preguntas posteriores:

- ¿Qué ha pasado en el cuento?
- ¿Dónde nace la anguila? ¿Cerca o lejos del lugar en el que luego crece?
- ¿Cómo llega del mar de los Sargazos hasta el mar Mediterráneo?
- ¿Qué es la barrera que encuentra?

- ¿Quién captura a la anguila?
- ¿Cómo vuelve al lugar donde se reproduce?
- ¿Cómo podemos ayudarla?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

El cuento motor está enfocado para niveles de Educación Infantil, aunque se puede aplicar en el primer tramo de primaria incrementando la dificultad de las actividades.

EVALUACIÓN

La evaluación de la actividad será la propia actividad motriz, así como las preguntas posteriores, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Sigue las consignas de manera coordinada.
- Relata lo que ha ocurrido a la anguila.
- Relaciona partes del cuento motriz con aspectos del ciclo de vida de la anguila.
- Comprende la migración de la anguila.
- Reconoce algunas amenazas para la supervivencia de la anguila.
- Identifica alguna de las amenazas de la anguila.
- Reflexiona sobre cómo disminuir la presión sobre las anguilas y tiene interés en su conservación.

2.7/ EL RINCÓN DE LA ANGUILA

3-6 años

1-25 personas

10-40 min por sesión



MATERIALES

• PROFESORADO

Papel continuo, pintura (para realizar el mural de ambientación del rincón), revistas, imágenes de anguilas en sus diferentes etapas (a modo de recursos para profundizar y ampliar información de forma autónoma).

• ALUMNADO

Creaciones realizadas en actividades previas sobre la anguila. Rincón creado de forma conjunta con el material aportado por el docente y el aportado por ellos con la guía del docente.

OBJETIVOS

- 1/ Comprender y valorar los componentes básicos del medio natural en el que interactúa la anguila.
- 2/ Desarrollar la creatividad mediante el trabajo en equipo.
- 3/ Afianzar los contenidos previamente trabajados sobre los seres vivos, la anguila, especies amenazadas o los ecosistemas.
- 4/ Expresar, interactuar y trabajar de manera libre.

CONTENIDOS

- Componentes del medio natural.
- Relación entre la anguila y su medio.
- Creatividad, interacción y expresión.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Peces, anguila europea y su hábitat. Normas y pautas de actuación-comportamiento en los rincones del aula.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La propuesta se basa en la creación de un espacio para el trabajo libre sobre la anguila europea y otros aspectos relacionados en el que los estudiantes puedan exponer sus trabajos, exponer sus conocimientos y ampliar información de manera autónoma.

La actividad desarrollada incluye el diseño y la construcción del rincón con el alumnado, así como el trabajo y juego autónomo en este espacio. Se plantea como una actividad continuada que permita personalizarlo a medida que avanzan las actividades, no como una actividad única y exclusiva. Este espacio, permitirá a los alumnos desarrollar un proceso constructivo del aprendizaje a través de la investigación.

El rincón puede incluir los siguientes recursos:

- La revista de la anguila: el alumnado recopila información y documentos gráficos sobre la anguila según temas previamente repartidos. Se creará un documento encuadernado que estará disponible en el rincón.
- El ecosistema de la anguila: recreación de uno o varios de los ecosistemas en los que habita la anguila en alguna de las fases de su vida en un mural que cubra parte del rincón sobre el que el alumnado podrá pegar sus creaciones.
- Sentimos la anguila: se recopilan diferentes recursos multisensoriales sobre la anguila por el docente o por el grupo: fotografías, noticias de periódico sobre la anguila, envases de gulas, libros sobre las anguilas y la diversidad marina, peluches de anguila, algún libro, juguetes... que quedarían a disposición del alumnado.

- Realización de murales con fichas de actividades realizadas con anterioridad.
- Escuchamos el mundo de la anguila: reproductor con sonidos de mar, río, fauna de espacios naturales para poder ser escuchados a bajo volumen por el alumnado.
- Trabajamos con anguilas: material para disfrazarse de las profesiones trabajadas para fomentar el juego simbólico y la interacción a través de historias creadas por los propios alumnos de forma espontánea.

Cabe añadir que un rincón debe utilizarse como una exposición que los alumnos realizan, por lo que se podrá utilizar como actividad final del trabajo realizado sobre la anguila. Por ejemplo, se puede recrear un museo, en el que se encuentren animales en peligro de extinción, incluyéndose la anguila. Los alumnos podrán hacerle una exposición a compañeros de otras clases y niveles sobre los trabajos que han realizado y lo que han aprendido.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Actividad abierta, ya de por sí debe adaptarse a las necesidades de los alumnos de cada grupo-clase.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará mediante la observación de las acciones desarrolladas por el alumnado en el rincón, así como las aportaciones para su diseño y puesta en marcha, según los siguientes aspectos:

- Aporta materiales solicitados relacionados con el objetivo.
- Hace uso de los recursos y los relaciona con el tema principal.
- Respeta las normas de comportamiento en el rincón.
- Interactúa con sus compañeros de forma adecuada y no violenta.
- Muestra predisposición a participar y desarrollar tareas.

3.1/ CADA ANGUILA... A SU CASILLA

6-9 años

4-24 personas

30 min



MATERIALES

• PROFESORADO

El docente debe preparar el material del alumnado previamente:

1. Imprimir y plastificar las imágenes de los ecosistemas y pegar velcro en los puntos señalados.
2. Imprimir y plastificar las fichas y pegar velcro por detrás.

• ALUMNADO

Tableros e imágenes para pegar.

Ver anexo 3.1

OBJETIVOS

1/ Profundizar en el ciclo de vida de la anguila.

2/ Identificar ecosistemas acuáticos.

3/ Reflexionar sobre las amenazas que sufre en cada uno de los ecosistemas en los que la especie desarrolla una fase de su vida.

CONTENIDOS

- Ciclo de vida de la especie: fases de la vida de la anguila.
- Ecosistemas marino y fluvial.
- Concepto de migración.
- Amenazas sobre la biodiversidad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Ciclo de vida de la especie.
Amenazas en los distintos espacios.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El grupo se encuentra en semicírculo, frente a la imagen con los ecosistemas de la anguila, y cada participante tiene una ficha con velcro. **Ver fichas en Anexo 3.1**

El grupo contará de manera colaborativa la historia de una anguila desde que nace, y a medida que la cuenta, deben pegar las fichas plastificadas en el punto que considere. El docente guiará la historia con preguntas.

Preguntas durante la actividad:

- ¿Dónde nace la anguila? (Mar de los Sargazos; se coloca la primera larva).
- ¿Qué recorrido hace la larva de la anguila? (Cruza el océano Atlántico; se coloca otra larva leptocéfalo).
- ¿Hasta dónde llega la anguila tras su primera migración? (Desembocaduras de ríos o lagunas litorales; se coloca el primer angulón). ¿Y en qué se convierte cuando llega allí? (Angulón)
- ¿Se puede encontrar algún problema allí? (Pesca ilegal de anguila; se colocan las dos fichas).
- ¿Qué ocurre cuando es un poco más grande? (Asciende por los ríos para alimentarse y crecer; se coloca otro angulón en el río).
- ¿Todos los ríos están limpios o se puede encontrar algún problema? (Contaminación; se colocan las dos fichas)
- ¿Y todos los ríos se encuentran bien conservados con vegetación para que pueda esconderse? (Destrucción o alteración de hábitat; se colocan las dos fichas)
- ¿En qué se convierte cuando crece? (Anguila amarilla. Se coloca en el río la primera anguila amarilla).
- ¿Se encuentra algún problema cuando se mueve por el río? (Barreras a la migración; se colocan las dos fichas).

• ¿Qué ocurre cuando han pasado años y ya está preparada para reproducirse? (Se convierte en anguila plateada y desciende por los ríos; se coloca una anguila plateada en la desembocadura).

• ¿Alguien puede atraparla cuando desciende por los ríos? (Pesca ilegal de anguila en desembocadura y mar; se colocan las dos fichas)

• ¿Algún organismo diminuto puede dificultar su viaje de vuelta? (Nematodo parásito; se colocan las dos fichas)

• ¿Dónde llega finalmente para reproducirse? (Mar de los Sargazos; se coloca otra anguila plateada)

Todas las fichas están duplicadas, por lo que cada una de las fases de la vida del animal y cada una de las amenazas se puede establecer en dos puntos diferentes.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

La actividad es adaptable, tanto en contenido como en dificultad. Se puede pegar el velcro en un papel en blanco y proyectar la imagen sobre él, o sustituir el velcro por imanes, que se pegarían directamente sobre una pizarra magnética. Las instrucciones, fichas y preguntas deben ser adaptadas a los contenidos trabajados previamente. Es posible modificar, incrementar o reducir el número de fichas, con el fin de aumentar o disminuir la dificultad. Es posible trabajar en pequeños grupos, de forma que cada uno de los mismos debata previamente dónde colocaría las imágenes que le corresponden y por qué, y lo comunique al resto del aula. Entre los grupos de mayor edad, se puede proponer que cada uno de los grupos proponga soluciones para cada una de las amenazas.

EVALUACIÓN

Esta actividad se irá evaluando a medida que se va realizando, según las respuestas de los participantes y el lugar en el que pega la ficha correspondiente, y servirá como evaluación del nivel de adquisición de conceptos sobre la vida de la anguila y sus amenazas.

Los ítems que se tendrán en cuenta serán:

- Reconoce cada fase de vida de la anguila
- Reconoce las amenazas de la anguila.
- Sitúa la fase de vida/amenaza en un espacio que sea posible que ocurra.
- Explica de manera razonada por qué coloca la ficha en el lugar seleccionado y qué ocurre en ese momento.

3.2/ CONOCE LAS ANGUILAS Y NADA HASTA LA ULTIMA CASILLA

6-12 años

2-25 personas

40 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Instrucciones de juego.

El docente debe preparar el material del alumnado previamente:

1. Imprimir y plastificar la imagen tablero.
2. Imprimir y plastificar las fichas y las cartas.

· ALUMNADO

Tableros, fichas, cartas con preguntas y dados.

Ver anexo 3.2

OBJETIVOS

- 1/ Profundizar sobre el ciclo de vida de la anguila.
- 2/ Diferenciar los distintos ecosistemas en los que la anguila desarrolla las fases de su vida.
- 3/ Reflexionar sobre las distintas amenazas que sufre la anguila y los ecosistemas en los que desarrolla las distintas fases de su vida.
- 4/ Reflexionar sobre acciones para minimizar las amenazas de la especie.

CONTENIDOS

- Ecosistemas marino y fluvial.
- Ciclo de vida de la anguila: fases de vida de la anguila.
- Concepto de migración.
- Amenazas para la especie.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Ciclo de vida de la especie.

Amenazas en los distintos ecosistemas en los que la especie desarrolla sus distintas fases.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El juego se puede desarrollar por equipos de uno o varios participantes. Pueden participar hasta 5 equipos.

El objetivo del juego es llegar a la última casilla, tras recorrer las 60 que incluye el tablero. Para ello, los jugadores o equipos deberán tirar el dado, avanzar tantas casillas como puntos indique el mismo, y seguir las instrucciones de cada una de las casillas. A medida que avancen, el personaje de anguila cambiará de fase, hasta llegar a ser una anguila plateada, que se representará con la sustitución de la ficha.

Instrucciones, tablero y preguntas: **Ver anexo 3.2**

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede realizar el juego en pareja o en pequeños equipos.

Los equipos pueden crear preguntas que realicen a los otros grupos.

En caso de fallar la respuesta a una pregunta, se puede rebotar, y que responda otro grupo, que conseguiría un punto o comodín.

En los grupos de menor edad, se puede cambiar preguntas por juegos de mímica o dibujo en alguna de las casillas.

EVALUACIÓN

Esta actividad se evaluará durante su realización, según las respuestas de los participantes.

Algunos de los ítems que se tendrán en cuenta serán:

- Responde correctamente las preguntas sobre la fase de vida de la anguila.
- Reconoce las fases de la anguila.
- Comprende las amenazas y obstáculos.
- Reflexiona sobre prácticas para conservar a la anguila.



3.3/ CUADERNO DE CAMPO

7-12 años

1-25 personas

variable

MATERIALES

· PROFESORADO

Información de interpretación del entorno. Según el espacio, se puede obtener en el Punto de Información del Paisaje Natural, o internet.

· ALUMNADO

Hoja de cuaderno de campo **Ver anexo 3.3**
prismáticos, lápiz, colores.

OBJETIVOS

- 1/ Observar paisajes y ecosistemas del entorno.
- 2/ Identificar relaciones entre los seres vivos, y estos con su entorno.
- 3/ Identificar presiones y resultados negativos de la actividad humana en los espacios naturales.
- 4/ Valorar y respetar el entorno natural, evitando actitudes negativas.

CONTENIDOS

- Paisajes y ecosistemas del entorno: río, rambla, playa (variable).
- Las relaciones entre los seres vivos y con el entorno como parte del ecosistema.
- Problemas ambientales: residuos, modificación del paisaje y los ciclos de agua.
- Buenas prácticas en los espacios naturales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Vocabulario.

Información básica sobre ecosistemas, flora, fauna, usos humanos y amenazas y presiones sobre la anguila europea.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Se realizaría una salida de campo con recorrido interpretativo.

Al llegar al mismo, se presenta el espacio y las principales normas de conducta para transitar por el mismo, que suelen ser comunes a cualquier espacio natural **Ver aquí.**

Durante el recorrido, el alumnado debe rellenar la hoja de campo, utilizada como guía, de manera que facilita que el grupo centre la atención en determinados aspectos del ecosistema visitado y sus elementos, y perciba las principales amenazas para la anguila europea y el espacio en general. Hoja de campo: **Ver anexo 3.3**

A partir de ahí, en la salida o posteriormente en aula, se pueden plantear pequeños debates para proponer medidas que permitan disminuir dichas presiones.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Esta actividad es totalmente abierta según el diseño de la salida.

El docente seleccionará la cantidad de información que aporta al grupo y aquello que señala para que estos observen durante la visita.

Se pueden realizar actividades complementarias para profundizar en la información que se considere de interés. La ficha se puede rellenar de manera individual, por parejas o por grupos.

EVALUACIÓN

La actitud durante la visita, la información recogida en la ficha y la posterior puesta en común servirán para la evaluación de la actividad. Los ítems a tener en cuenta serán:

- Identifica en los dibujos detalles que permiten diferenciar distintas especies de plantas y animales.
- Nombra y representa las especies más significativas.
- Establece relaciones entre los seres vivos.
- Establece relaciones entre los seres vivos y el medio.
- Identifica actuaciones humanas presentes en el espacio visitado que degradan el entorno.
- Recuerda y respeta las buenas prácticas para conservar los espacios naturales.

3.4/ ¿QUIÉN ES QUIÉN?

7-12 años

6-21 personas

30 min



MATERIALES

· PROFESORADO

El docente debe preparar el material del alumnado previamente: imprimir y plastificar las cartas.

· ALUMNADO

Tarjetas de los personajes y dado.
Ver anexo 3.4

OBJETIVOS

- 1/ Identificar y diferenciar seres vivos de diferentes grupos.
- 2/ Expresar características de los seres vivos.
- 3/ Reconocer profesiones y ocupaciones relacionadas con el estudio y aprovechamiento de los peces y otros seres vivos.
- 4/ Participar y colaborar con el equipo en la resolución de actividades y pruebas.

CONTENIDOS

- Seres vivos del entorno y sus características.
- Profesiones y ocupaciones relacionadas con el estudio y aprovechamiento de los peces: pescador/a, investigador/a, tendero/a y cocinero/a.
- Participación y colaboración con los miembros de un equipo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Vocabulario.

Información básica sobre algunas especies de flora, fauna y profesiones.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Se hacen tres equipos con un número parecido de jugadores. Los jugadores de cada equipo están juntos, y las fichas con los personajes se encuentran entre todos. Un equipo toma una carta, mientras los otros dos equipos compiten para adivinar el contenido de la carta a través de uno de los modos establecidos: preguntas, dibujo o mímica.

Aquel equipo que adivina la carta, se apunta un tanto y cogería otra carta. Ganaría el equipo que más puntos haya sumado.

Instrucciones y tarjetas: **Ver anexo 3.4**

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede aumentar la dificultad haciendo grupos más pequeños, creando nuevas tarjetas más complejas o limitando el tiempo o el número de preguntas.

Se puede facilitar clasificando los personajes en plantas, animales y profesiones y que en cada turno sepan previamente qué tipo de personaje deben adivinar.

EVALUACIÓN

Los ítems a tener en cuenta serán:

- Identifica las especies presentes en las cartas.
- Identifica las características más significativas y diferenciadoras del personaje.
- Expresa las características de los seres vivos.
- Identifica las actividades que desarrollan diferentes profesionales.
- Colabora con el equipo para lograr el objetivo y respeta al resto de compañeros.

3.5/ SE ABRE EL TELÓN



7-12 años



5-25 personas



3 sesiones de 50 min

MATERIALES

· PROFESORADO

Material de escritura para tomar notas. Para apoyar al alumnado en la creación de la historia puede tomar notas del cuento [Ver anexo 2.5](#)

· ALUMNADO

Material de escritura (papel y bolígrafo) y para caracterizarse (libre según disponibilidad, pero pueden ser tales como ceras blandas, telas, etc.).

OBJETIVOS

- 1/ Reconocer elementos significativos y actores representativos del medio de la anguila europea.
- 2/ Entender aspectos relevantes sobre la vida de la anguila europea.
- 3/ Identificar amenazas sobre la anguila derivadas de los impactos humanos
- 4/ Comunicar ideas y sentimientos acerca de la naturaleza.
- 5/ Desarrollar la creatividad y empatía.
- 6/ Desarrollar actitudes de respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONTENIDOS

- Aspectos básicos de la biología y ecología de la anguila: fases y migración.
- Elementos naturales y humanos del medio de la anguila europea.
- Impactos de las actividades humanas.
- Amenazas sobre la biodiversidad.
- Comunicación de ideas y sentimientos.
- Creatividad y empatía.
- Respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, incluyendo buenas prácticas en los espacios naturales y en rutinas diarias.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Ciclo de vida de la especie.
Amenazas en los distintos espacios.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en la representación de una historia sobre la vida de la anguila europea, que puede ser previamente escrita por el grupo de trabajo.

En la primera sesión, el grupo diseña la historia de la anguila. Para ello, en gran grupo, se aportarán ideas sobre lo que le ocurre a una anguila desde su nacimiento hasta su reproducción, o en un periodo previamente consensuado, con apoyo del docente a través de preguntas y orientaciones. Un encargado toma nota de la historia y, una vez haya terminado, la lee en voz alta con el fin de completarla y hacer las correcciones y modificaciones que se consideren.

En la segunda sesión, se reparten los papeles y se diseña la caracterización de cada uno de los personajes en la historia. Podrán traer material de casa (una gorra, tela) o utilizar únicamente material del centro (ceras, cartulina).

En la tercera sesión, el grupo representará la obra en el aula o un espacio más grande mientras el docente o un encargado va leyendo la historia creada.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede hacer una sesión previa en la que cada grupo de estudiantes investigue sobre una fase de la vida de la anguila, analice los personajes (elementos naturales y actores sociales) de dicha parte de la historia y haga propuestas sobre las posibles aventuras que vivirá la anguila. Posteriormente se pondrán en común para hacer una historia conjunta.

Antes de iniciar el diseño de la historia, se puede establecer una idea básica del argumento que facilite guiar la actividad.

EVALUACIÓN

La evaluación se realiza durante la creación del cuento, la caracterización y su representación. Algunos ítems a tener en cuenta serán:

- Reconoce aspectos básicos de cada fase de vida de la anguila.
- Desarrolla la historia a partir de la información sobre la ecología de la especie.
- Utiliza escenarios (ambientes y lugares) donde puede encontrarse la anguila en sus fases.
- La problemática de la historia se relaciona con las amenazas de la especie.
- Participa en la redacción de la historia y su representación.
- Comunica sus ideas sobre la naturaleza mediante la expresión oral o los gestos.
- Aporta ideas originales relacionadas con la vida del animal.
- Tiene una actitud responsable y favorable hacia la adopción de prácticas sostenibles.

3.6/ JUEGO MOTOR. ¡CUIDADO CON EL NEMATODO!

7-12
años1-18
personas

25 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Conos o pelotas.

· ALUMNADO

No se precisa.

OBJETIVOS

- 1/ Comprender la relación entre la biología de la anguila y su medio.
- 2/ Identificar y comprender la amenaza de las especies exóticas invasoras para la anguila europea.
- 3/ Desarrollar la condición física y habilidades motrices básicas.
- 4/ Desarrollar actitudes de conocimiento, cuidado y respeto hacia el medio natural.
- 5/ Fomentar el compañerismo y el trabajo en equipo.

CONTENIDOS

- Amenazas de la anguila: especies exóticas invasoras.
- Habilidades motrices básicas: desplazamientos y acción de esquivar.
- Condición física: velocidad.
- Interés y gusto por las relaciones con el medio natural, rechazando actuaciones negativas.
- Compañerismo y trabajo en equipo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Principales amenazas de la anguila europea o de la biodiversidad en general.
Conceptos de especie exótica invasora, parásito y nematodo.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Juego de simulación que se puede desarrollar en el patio del recreo o en un pabellón.
Al comenzar la actividad, se explicará brevemente qué son las especies exóticas invasoras, los parásitos, y que los nematodos son unos animales parásitos muy pequeños.
Después, se preguntará al grupo si quieren descubrir cómo estas especies pueden afectar a la anguila.

Los participantes representan ser anguilas, para lo que simulan nadar, mientras que un pequeño grupo (3-5 participantes) representa ser el nematodo *Anguillicola crassus*, llevando cada uno de ellos un cono chino o pelota en la mano. Los nematodos deberán capturar anguilas (resto de compañeros) para alimentarse de ellas. Cada vez que uno de los parásitos capture a una anguila, la paralizan de forma simbólica (tocando con la pelota/cono chino que lleven en la mano durante 4 segundos), dejando a la anguila tumbada en el suelo, inmóvil. Los individuos tumbados, se recuperan cuando otra anguila (compañero) se arrodilla durante 3 segundos a su lado. Una vez estén paralizadas todas, o una vez se acabe el tiempo, los nematodos se cambiarán por otros.

Cada equipo de nematodos tiene un máximo de 5 minutos para intentar paralizar a todas las anguilas posibles.
Tras finalizar el juego se realizarán las siguientes preguntas

para fomentar la reflexión sobre el problema:

- ¿Qué ha pasado?
- ¿Cómo podríamos evitarlo?
- ¿Qué podríamos hacer para ayudar a las anguilas?
- ¿Tenemos alguna especie en casa que provenga de otro lugar?
- ¿Alguna vez hemos soltado una mascota en un lugar donde haya otros animales o plantas?
- ¿Conocéis alguna especie que esté en nuestro entorno porque ha sido liberada por personas hace años?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

En niveles superiores se pueden añadir obstáculos para hacer a las anguilas más difícil el escapar, o determinados movimientos (pata coja, pies juntos) para algunos de los participantes.

Las anguilas capturadas pueden convertirse en nematodo, para explicar el contagio de parásitos.

EVALUACIÓN

La evaluación se realiza durante la realización de la actividad y la posterior reflexión:

- Relaciona la supervivencia de la anguila con la presencia o ausencia de especies exóticas invasoras.
- Reconoce el parásito como una amenaza de la anguila.
- Se desplaza rápidamente para evitar ser capturado.
- Esquiva a los nematodos cuando se acercan.
- Reflexiona sobre las especies exóticas en su entorno.
- Intenta apoyar a los compañeros que han sido paralizados.

El parásito de la anguila llegó desde Asia tras la liberación de anguilas de otras especies de anguila provenientes de ese continente. Este parásito dificulta su flotabilidad y hace que la anguila nade más despacio hasta que ya no puede desplazarse. Una vez que este parásito está presente en un individuo, se contagia rápidamente a otros que se encuentren en el mismo cuerpo de agua.

3.7/ ECOAUDITORÍA DE LA ANGUILA

8-12 años

1-30 personas

50 min



MATERIALES

• PROFESORADO

Cuestionario para preguntas de la auditoría.

[Ver anexo 3.7](#)

• ALUMNADO

Un folio y material para dibujar y colorear (3 colores).

OBJETIVOS

- 1/ Relacionar la actividad humana con problemas ambientales.
- 2/ Identificar acciones de la vida diaria que causan impacto sobre el medio natural y la biodiversidad.
- 3/ Desarrollar actitudes de respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONTENIDOS

- Impacto sobre la biodiversidad y el medio natural de las actividades propias.
- Relación entre las actividades humanas y los impactos ambientales.
- Respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Conocimientos básicos sobre las implicaciones de las actividades humanas diarias sobre el medio ambiente. Se puede ayudar con las más abstractas o menos directas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Cada participante, de manera individual, dibuja una anguila en grande que ocupe la mayor parte del folio, y la divide en 5 partes iguales. Cada parte representará un ámbito a trabajar en cuanto a sostenibilidad: agua, energía, transporte, residuos y comportamiento en medio natural.

Una vez que todos tienen la anguila, el docente realiza preguntas sobre hábitos diarios que sean más o menos sostenibles y cada participante colorea la parte correspondiente de la anguila dibujada en función de la respuesta a estas preguntas. Así, se escogen 3 colores que representen respectivamente una actitud sostenible (ejemplo: verde), una insostenible (ejemplo: rojo) y una intermedia (ejemplo: amarillo). Para ello, el docente lee una actitud o hábito. En primer lugar, cuestiona si dicho hábito ayuda a conservar la naturaleza o, por el contrario, puede ocasionar problemas. Después, preguntará al grupo qué efectos puede tener sobre un espacio natural o sobre la anguila el realizar o no realizar dicho hábito. Posteriormente, según realicen esa actividad siempre, algunas veces, o no la lleven a cabo, determinarán si su comportamiento es más o menos sostenible en ese aspecto.

Tras colorear toda la anguila, cada uno de los estudiantes tendrá que fijarse aquellas partes de la anguila donde los colores le indiquen que tiene una actividad menos sostenible, y realizar propuestas para cambiarlo. Estas propuestas se pondrán en común y se elegirán aquellas

que más se repiten como los retos grupales del aula y otras quedarán como retos individuales.

Esta actividad puede repetirse a final del trimestre o del curso para evaluar cómo han cambiado los hábitos.

Preguntas para el cuestionario: **Ver anexo 3.7**

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Posteriormente, puede dibujar y colorear un espacio en el que se encontraría el animal.

Cada una de las partes de la anguila dibujada puede dividirse en 2, 3 o 4 secciones para incluir varias acciones de cada uno de los temas. Las preguntas deben adaptarse según el nivel de los participantes.

EVALUACIÓN

Los principales ítems a tener en cuenta pueden ser:

- Reconoce las actividades que son positivas y negativas para la conservación de la biodiversidad.
- Identifica el efecto que ciertas actividades tienen sobre el medio natural y la fauna.
- Realiza propuestas de buenas prácticas.
- Tiene una actitud favorable hacia la adopción de prácticas individuales y grupales más sostenibles.

4/ EDUCACIÓN SECUNDARIA (12-16 AÑOS)

4.1/ DOCUMENTAL SOBRE LA PESCA ARTESANAL

4.2/ PERIODISTAS DE LA ANGUILA

4.3/ GYMKANA: EL VIAJE DE LA ANGUILA

4.4/ ÁRBOL DE LOS PROBLEMAS

4.5/ INVESTIGANDO LAS ANGUILAS

4.6/ DEBATE SOBRE LA GESTIÓN DE LA ANGUILA

JUSTIFICACIÓN, INTEGRACIÓN EN EL CURRÍCULO Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

La Educación Secundaria coincide con una etapa del desarrollo psicosocial de los estudiantes en la que se enfrentan y evalúan creencias y rutinas establecidas durante la infancia. Los jóvenes suelen tener una visión más o menos cercana de la realidad ambiental de su entorno y suelen mostrarse preocupados por los problemas locales y globales que conocen.

Sin embargo, no siempre adoptan actitudes conservacionistas, en muchos casos por desconocimiento (Garrido, 2013). Sin embargo, y ya que comienzan una etapa con mayor capacidad de elección en rutinas o consumo y de participación en la toma de decisiones, es necesario dotarlos de herramientas que permitan adquirir actitudes más responsables con el entorno.

El contacto con los espacios naturales es básico como una de las posibles herramientas para favorecer un desarrollo saludable, siendo complementarias las actividades individuales y grupales que fomenten el conocimiento del entorno, de una manera más autónoma, y que favorezcan la visión crítica. Aunque los estudios sobre esta etapa son más escasos, se considera que el contacto con la naturaleza aporta necesidades importantes para el desarrollo y la maduración e incluso puede estar positivamente relacionado con la prevención en adicciones (Ortega García *et al.* 2003).

En esta etapa se diversifican los diferentes itinerarios que siguen los estudiantes en su formación. A pesar de ello, según Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el

que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, el conocimiento, más o menos profundo, del efecto de la actividad humana sobre el medio ambiente se incluyen en los contenidos de distintas asignaturas desde diversas perspectivas.

En este apartado de la guía se pretenden aportar recursos para trabajar diferentes aspectos científicos, tecnológicos y socioeconómicos de la anguila y su uso humano, y favorecer las competencias relacionadas con la investigación, el análisis y estructuración de contenidos, la visión crítica, la comunicación a través de diferentes medios y el debate.



4.1/ DOCUMENTAL SOBRE LA PESCA ARTESANAL

12-16
años

1-30
personas

35 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Cuestionario para preguntas de la auditoría.

· ALUMNADO

Documental Pesquerías Artesanales del Mar Menor y preguntas preparadas por el docente.

[Ver aquí](#)

OBJETIVOS

- 1/ Reconocer aspectos que diferencian el Mar Menor de otros ecosistemas y su importancia para la biodiversidad.
- 2/ Profundizar sobre el ecosistema, la historia, el patrimonio cultural y la actividad socioeconómica del Mar Menor relacionada con la actividad pesquera.
- 3/ Identificar algunas artes y sistemas de pesca tradicional como parte del patrimonio cultural.
- 4/ Identificar el papel de algunos sectores económicos en la conservación del ecosistema.
- 5/ Desarrollar actitudes de respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONTENIDOS

- El Mar Menor: ecosistemas, historia y actividad socioeconómica relacionada con la pesca.
- Patrimonio cultural: artes y sistemas pesqueros tradicionales.
- Relación entre las actividades humanas y el medio ambiente.
- Respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, incluyendo buenas prácticas en los espacios naturales y en rutinas diarias.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Conocimientos básicos sobre los ecosistemas y sistemas de pesca.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El grupo visualiza el documental sobre la pesca y responde una serie de preguntas de manera individual. Posteriormente, se ponen en común las respuestas, para obtener una serie de conclusiones en conjunto. Se fomentará la reflexión a través de preguntas que permitan relacionar el estado del ecosistema, con las poblaciones de peces y a su vez con las actividades socioeconómicas del entorno. Se puede pedir al alumnado que aporte ejemplos con otros grupos de seres vivos. En tercer lugar, se puede profundizar sobre los aspectos que hayan generado mayor controversia.

Ejemplos de preguntas:

- ¿Qué aspectos hacen que el Mar Menor pueda considerarse un ecosistema diferente a otras lagunas o ecosistemas costeros?
- ¿La pesca se ha convertido en una actividad más o menos dura con el paso del tiempo?
- ¿Todos los pescadores tradicionales utilizan los mismos sistemas o artes de pesca?
- ¿Qué impactos negativos pueden tener estos sistemas de pesca?
- ¿Qué aspectos positivos pueden tener en comparación con otros modos de pescar (como la pesca de arrastre)?
- ¿Por qué la regulación de la pesca puede ayudar a la sostenibilidad económica?

•¿Existen sistemas para obtener información sobre las consecuencias de la pesca?

•¿Qué datos tendríamos que conocer para saber si la pesca es sostenible?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Las preguntas pueden realizarse previamente a la actividad, durante la visualización o al final.

Se puede invitar a algún pescador del entorno a que cuente alguna experiencia personal o combinar con la visita a una lonja, museo o exposición relacionados, como son el Museo del Mar (del San Pedro del Pinatar o de Alicante) o el Museo de la Pesca (Santa Pola).

Se puede realizar una actividad en inglés tras la visualización de uno de los documentales y videos disponibles en el **apartado de recursos.**

Se puede realizar posteriormente la actividad de debate **Tomamos parte de la solución.**

EVALUACIÓN

Los principales aspectos a tener en cuenta pueden ser:

- Identifica la información relevante.
- Selecciona los aspectos que diferencian al Mar Menor de otros ecosistemas litorales.
- Relaciona las condiciones del Mar Menor con los seres vivos que habitan en él.
- Identifica aspectos señalados de la cultura, el patrimonio o la historia del Mar Menor.
- Comprende el papel de las actividades humanas en la conservación o destrucción ambiental.
- Tiene una actitud favorable hacia la adopción de prácticas individuales y grupales más sostenibles.
- Diferencia el Mar Menor de otros ecosistemas.
- Reconoce la importancia del Mar Menor para la biodiversidad.

4.2/ PERIODISTAS DE LA ANGUILA

12-16 años

5-30 personas

3 Sesiones de 50 min

MATERIALES

· PROFESORADO

No necesario. Se incluye un listado de posibles o temas a abordar para el alumnado, pero el docente deberá adecuarlas a los contenidos que desee trabajar.

· ALUMNADO

Recursos para la búsqueda de información y la creación de material audiovisual, según la técnica elegida.

OBJETIVOS

- 1/ Identificar los aspectos más significativos de la anguila y las especies amenazadas.
- 2/ Relacionar aspectos de la anguila con el ecosistema en el que habita y las presiones ocasionadas por la actividad humana.
- 3/ Identificar el papel de algunos sectores económicos en la conservación del ecosistema.
- 4/ Desarrollar la creatividad y la expresión a través de diferentes medios audiovisuales digitales o analógicos.
- 5/ Trabajar en equipo.
- 6/ Desarrollar actitudes de respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONTENIDOS

- La anguila europea: biología, ciclo de vida y amenazas.
- Relación entre las presiones humanas y el estado de conservación de la anguila europea.
- Relación entre sectores económicos y la conservación del ecosistema.
- Desarrollo de la creatividad.
- Expresión a través de diferentes medios audiovisuales.
- Trabajo en equipo.
- Respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

- Conocimientos básicos sobre la anguila, ecosistemas, flora, fauna, usos humanos y amenazas y presiones sobre la anguila europea.
- Recursos y herramientas para la búsqueda de información.
- Recursos y herramientas para la creación de material audiovisual analógico o digital.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El grupo desarrollará una publicación o material monográfico sobre la anguila.

En la primera sesión, se decide el producto a elaborar, y se repartirán los temas a tratar entre los diferentes grupos de trabajo, así como algunas indicaciones o normas por parte de los docentes. Estos pueden aportar recursos para facilitar la búsqueda de información, que se realizará de manera autónoma.

En la siguiente sesión, cada grupo pone en común la información encontrada y se selecciona la que aporta cada uno, evitando aquella que pueda ser contradictoria o que esté repetida entre los diferentes grupos.

En la última sesión, el alumnado crea el recurso final a partir del material aportado: diseñará la exposición o grabará el documental o realiza la locución de radio. Una vez que esté creado, este material estará disponible para el resto de miembros del centro educativo.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Tanto el material a crear como el tema central debe adaptarse a los recursos e interés del aula.

Algunos ejemplos de producto:

- Vídeo documental.
- Revista temática.
- Exposición digital o física como un cartel, un póster, una infografía o una presentación.
- Programa de radio con diferentes secciones.

Se puede realizar una entrevista real o simulada a diferentes profesionales o incluir partes de humor.

EVALUACIÓN

El producto obtenido servirá como elemento a evaluar. Los principales ítems a tener en cuenta pueden ser:

- Identifica la información relevante del tema seleccionado.
- Relaciona diferentes aspectos de la información encontrada.
- Utiliza los recursos seleccionados para la creación del producto con destreza.
- Aporta ideas originales.
- Trabaja en equipo.
- Expresa su opinión con claridad de manera respetuosa con el resto del equipo.
- Aporta aspectos para una visión global del tema.
- Tiene una actitud favorable hacia la adopción de prácticas individuales y grupales más sostenibles.

4.3/ GYMKANA: EL VIAJE DE LA ANGUILA



12-16
años



10-30
personas



50 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Material necesario para montar el circuito, como conos, cuerdas o bastones. Carteles con amenazas. Ficha con las pruebas. Batería de preguntas en **anexo 3.2**

· ALUMNADO

Ropa deportiva.

OBJETIVOS

1/ Representar el efecto de las presiones humanas sobre la supervivencia de la anguila europea.

2/ Desarrollar actitudes de conocimiento y respeto hacia el medio natural.

3/ Desarrollar actitudes de participación, deportividad y compañerismo.

CONTENIDOS

- Efectos de las presiones ambientales sobre la supervivencia de la anguila europea.
- Condición física: velocidad y agilidad.
- Conocimiento y respeto por el entorno natural.
- Participación, deportividad y compañerismo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

No son necesarios. Tanto el tema de la migración de la especie, los hábitats que ocupa a lo largo de su vida, como las amenazas a las que se ven sometidas, se pueden ir trabajando durante el desarrollo de la Gymkana.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se desarrolla en el patio, una pista o un pabellón. Se realiza una Gymkana de 4 pruebas simulando el ciclo de vida de la anguila. La dificultad de las pruebas aumenta progresivamente, y se relacionan con las amenazas que sufre la anguila durante su migración.

Pruebas e instrucciones

Preguntas: Ver anexo 3.2

Instrucciones: Ver anexo 4.3

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se debe calcular y adaptar cuántos participantes pasan cada prueba en función del número total de participantes. Las carreras se pueden realizar de menor recorrido dependiendo de la edad de los participantes.

EVALUACIÓN

La actividad será evaluada durante la misma mediante la observación de los resultados y la actitud, según los siguientes ítems:

- Identifica y reconoce las presiones humanas sobre la anguila europea.
- Aporta medidas para disminuir presiones, relacionadas con las amenazas trabajadas durante la actividad.
- Tiene una actitud favorable hacia la adopción de prácticas individuales y grupales más sostenibles.

- Participa en las pruebas con interés.
- Colabora con los compañeros en las pruebas que sea necesario.
- Respeto a los competidores y presenta actitud deportiva.



4.4/ ÁRBOL DE LOS PROBLEMAS

12-16
años5-25
personas

50 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Una pizarra o una lámina con la imagen de un árbol. En el centro se incluirá el problema a trabajar.

· ALUMNADO

Documentos para extraer información sobre la problemática trabajada. Etiquetas adhesivas.

OBJETIVOS

- 1/ Profundizar en las amenazas de la anguila.
- 2/ Reflexionar sobre las causas de las amenazas que sufre la especie a lo largo de su ciclo de vida.
- 3/ Relacionar las actividades humanas y los efectos sobre el medio natural y la biodiversidad.
- 4/ Relacionar los aspectos ambientales, científicos, sociales y económicos involucrados en la conservación de una especie.

CONTENIDOS

- Amenazas de la especie y de los ecosistemas.
- Efectos de las actividades humanas en la biodiversidad y los ecosistemas.
- Análisis de información, reflexión y obtención de conclusiones a través de diferentes perspectivas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

No son necesarios conocimientos específicos previos, ya que se puede trabajar sobre documentos aportados por el docente. Sería necesario conocer vocabulario básico y capacidad de estructuración y relación de información.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

En gran grupo, el docente muestra la imagen esquemática de un árbol. En su tronco se encuentra el problema central que se trabajará con el alumnado. Tras una breve introducción por parte del docente, se presenta (o se elige) la problemática principal y se distribuye información entre los miembros del grupo para que puedan buscar información sobre las causas, y sobre los efectos que el problema central produce a nivel ambiental (sobre la biodiversidad y los ecosistemas), económico (sobre el trabajo y las actividades lucrativas) y social (sobre la calidad de vida de la población).

El alumnado escribirá las posibles causas en adhesivos de un color y las consecuencias en adhesivos de otro. Una vez que todos los participantes tienen, al menos una etiqueta de cada tipo, pegan aquellas relacionadas con causas en las raíces, y las consecuencias, en las hojas, mientras se pone en común para organizar y detectar las relaciones entre los distintos elementos detectados. La lógica es que cada problema es consecuencia de los que aparecen más cerca del tronco principal y, a su vez, es causante de los que están en las ramas más pequeñas que parten de este punto, reflejando la interrelación entre causas y efectos.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede plantear la problemática presente en un ámbito territorial cercano en una sesión y que los estudiantes, por grupos, busquen información sobre causas y consecuencias.

La actividad puede complementarse con el árbol de las soluciones, partiendo del diagnóstico realizado en el Árbol de Problemas. Se añaden etiquetas adhesivas de otro color en las que se incluyan acciones o propuestas que podrían sustituir las causas, y los problemas por aspectos positivos u objetivos de conservación. Es necesario revisar cada problema (negativo) y convertirlo en un objetivo (positivo) realista y deseable.

Posteriormente, se desarrolla un listado de prácticas que el propio grupo pueda desarrollar de manera individual y grupal para colaborar en la conservación de la anguila y su entorno. Se pueden abordar buenas prácticas para el ahorro de energía (electricidad y transportes) para evitar los efectos del cambio climático, el ahorro de agua para evitar los cambios en los humedales, o el cambio en hábitos de consumo y gestión de residuos para disminuir la problemática de las basuras.

EVALUACIÓN

- Los principales aspectos a tener en cuenta pueden ser:
- Identifica presiones y amenazas sobre la anguila europea. Propone soluciones a las amenazas que sufre la anguila europea.
 - Identifica actividades que tienen una acción directa o indirecta sobre las poblaciones de anguila europea, ya sea positiva o negativa.
 - Relaciona diferentes aspectos ambientales, científicos, sociales y económicos involucrados en la problemática o su solución.
 - Propone actuaciones y prácticas individuales y grupales más sostenibles.

4.5/ INVESTIGANDO LAS ANGUILAS

12-16 años

5-30 personas
Recomendado 15-20

2 Sesiones
de 50 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Pizarra para poner la información en común, papel, bolígrafo o lápiz.

· ALUMNADO

Recursos para la búsqueda de información (internet y ordenador, guías de peces) y la creación de material audiovisual (creación de presentaciones o infografías), papel, bolígrafo.

OBJETIVOS

- 1/ Profundizar en la biología y ecología de la anguila europea.
- 2/ Reflexionar sobre las amenazas de la biodiversidad.
- 3 Desarrollar capacidad de búsqueda, selección y análisis de información.
- 4/ Trabajar en equipo y cooperar con los compañeros.

CONTENIDOS

- Biología y ecología de la anguila: ciclo de vida, relaciones tróficas, migración.
- Tipo de ecosistemas acuáticos: marino, fluvial, humedal y litoral.
- Amenazas de la biodiversidad y de los ecosistemas.
- Búsqueda, selección y análisis de información.
- Trabajo en equipo y cooperación.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Vocabulario específico. Conocimientos básicos sobre ecosistemas, sus componentes y usos. Recursos y herramientas para la búsqueda de información.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se basa en realizar búsqueda autónoma de información sobre la anguila que se esquematiza en un mapa conceptual para tener una visión global sobre la anguila. A partir de este mapa, se proponen medidas para fomentar la conservación de la especie en grupo.

En la **primera sesión**, se hace una primera introducción general sobre la anguila y su ciclo de vida. Posteriormente, el grupo se divide en 5 subgrupos, y se reparten las fases de vida de la anguila europea entre ellos.

1. Grupo larva
2. Grupo angula
3. Grupo angulón
4. Grupo anguila amarilla
5. Grupo anguila plateada

Cada grupo buscará información de manera autónoma sobre la fase correspondiente, teniendo en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

- Morfología de su cuerpo.
- Papel en la cadena trófica: alimentación y depredadores.
- Área geográfica y ecosistema en el que desarrolla la fase.
- Uso humano y costumbres.
- Amenazas y riesgos para su supervivencia, y problemas en el ecosistema en el que vive.
- Propuesta de medidas para minimizar las presiones que afectan a la especie en la fase seleccionada.

Otros aspectos comunes a todos los grupos a trabajar serán:

- Tipo de animal.
- Longevidad.
- Cambios y metamorfosis.
- Reproducción.

En la **segunda sesión**, cada grupo pone en común muy brevemente la información recopilada para detectar aquellos aspectos comunes o coincidentes.

A continuación, se realiza un mapa conceptual sobre la especie y su relación con el entorno y los usos humanos, en el que incluyan las presiones humanas, tanto directas sobre la especie como sobre los ecosistemas en los que vive, así como las medidas de conservación establecidas por cada grupo.

A partir de esta información, se desarrolla un breve debate sobre la idoneidad de estas medidas, o si aquellas propuestas para una fase pueden ser útiles para otra de las fases.

Preguntas posteriores:

- ¿Cuáles son las principales causas de declive de la especie? •¿Son locales o globales? ¿Cuál es el origen de las mismas?
- ¿Las medidas sobre una sola amenaza, garantizan la supervivencia de la especie?
- ¿Las medidas de conservación sobre una sola fase de desarrollo, garantizan la supervivencia de la especie?
- ¿Las acciones de conservación sobre un solo ecosistema, garantizan la supervivencia de la especie?
- ¿Las actuaciones del ser humano suponen un problema para la especie?
- ¿Se pueden proponer soluciones a las amenazas de carácter antrópico que sufre la anguila europea?

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Para agilizar la búsqueda de información, el docente puede crear una ficha que recopile la información necesaria para extraer las ideas principales. Tendrían 20 minutos para ampliar y esquematizar la información y a partir de ahí se realizaría el mapa conceptual y se realizaría el debate.

Para presentar la información, cada grupo puede realizar una presentación digital o en papel continuo.

EVALUACIÓN

Los principales aspectos a tener en cuenta durante la evaluación pueden ser:

- Reconoce aspectos biológicos y ecológicos de las fases de la anguila.
- Identifica los distintos ecosistemas en los que desarrolla su vida la anguila europea.
- Identifica las presiones sobre la anguila europea y sobre los ecosistemas en los que habita.
- Relaciona las amenazas y presiones que sufren los distintos ecosistemas en los que desarrolla su vida con la supervivencia de la anguila europea.
- Propone actuaciones que minimicen o eliminen las amenazas antrópicas que sufre la anguila europea en los que desarrolla su vida.
- Identifica actividades que tienen una acción directa o indirecta sobre las poblaciones de anguila europea, ya sea positiva o negativa.
- Comprende el papel de las actividades humanas en la conservación o destrucción ambiental.
- Propone actuaciones y prácticas individuales y grupales más sostenibles.

4.6/ DEBATE SOBRE LA GESTIÓN DE LA ANGUILA

12-16 años

5-30 personas
Recomendado 10-20

75 min



MATERIALES

· PROFESORADO

Papel para sortear los roles. Para ello, recorta tantas piezas de papel como participantes y escribirá un número equilibrado de veces el nombre de cada rol. Debe preparar o adaptar los actores sociales y los aspectos sobre los que centrar el debate. Se adjunta un ejemplo de actividad.

· ALUMNADO

Recursos para la búsqueda de información. Las tarjetas con los personajes y su rol dentro del juego que les proporcionarán los docentes.

[Ver anexo 4.6](#)

OBJETIVOS

1/ Reconocer el papel y la importancia de la actividad pesquera en el Sureste Ibérico.

2/ Entender el ciclo de vida de la anguila, las amenazas que sufre la especie y medidas de gestión de las actividades humanas para un uso responsable.

3/ Manejar, comprender y analizar de manera crítica diferentes tipos de documentos formales e informales.

4/ Relacionar información a partir de diferentes fuentes formales e informales.

5/ Exponer ideas y rebatir las de los compañeros de manera respetuosa.

6/ Desarrollar valores de empatía y asertividad.

CONTENIDOS

- Aspectos básicos de la biología y ecología de la anguila europea.
- Amenazas de la anguila europea.
- Aspectos básicos sobre propuestas de gestión.
- Lectura comprensiva y crítica.
- Fuentes de información formales e informales: lectura comprensiva, análisis de información y fiabilidad de la fuente y relación de ideas.
- Exponer ideas de manera respetuosa.
- Empatía y asertividad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

- Vocabulario relacionado.
- Información básica sobre ecosistemas, flora, fauna, usos humanos y amenazas y presiones sobre la anguila europea.
- Recursos y herramientas para la búsqueda de información.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El grupo se divide en tantos subgrupos como personajes o avatares, de manera que los grupos queden equilibrados. Tras una pequeña explicación sobre el tema, debatir y la cuestión sobre la que deben llegar a un consenso, se reparte un avatar a cada participante. Aquellos participantes con avatar común deberán unirse en un mismo grupo. Cada grupo tendrá un rol, y deberá elegir una postura que defender.

Cada grupo cuenta con la ficha de información general, común para todos, y con la ficha específica que corresponde a su rol. Además, tendrán 30 minutos para buscar información sobre el papel que les corresponde y formar la idea que defenderán en el debate. Aunque se aportan documentos recomendados para cada grupo, el docente puede aportar o seleccionar aquellos más adecuados según el nivel del grupo. Además, cada uno puede buscar de manera autónoma cualquier información que sea de utilidad para su papel a través de internet u otros documentos.

El debate se realiza con todos los participantes sentados en círculo, con los miembros de cada rol juntos. Los personajes del rol que representan a la Administración guían y moderan el debate, supervisados por el educador o docente. Cada grupo o colectivo tiene un máximo de 5 minutos para exponer su postura en el debate. Si en un grupo hay opiniones o información diferente, deberán repartir el tiempo entre los miembros de manera equitativa. Durante esta fase no se permiten interrupciones de otros grupos.

Tras la fase expositiva, llega el turno de réplica, donde cada uno de los participantes puede pedir la palabra hasta 2 veces para responder sobre la información que han aportado otros grupos o añadir aspectos no comentados previamente.

Tras este turno, la Administración tomará la decisión de qué medidas se tendrán en cuenta en el nuevo Plan de Gestión de la Anguila en la Comunidad Autónoma.

Ver fichas en anexo 4.6

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Los personajes, su desarrollo como avatares o la problemática a tratar se pueden adaptar al nivel o edad del grupo. Igualmente, la información que se aporta al alumnado puede estar preparada, para no necesitar conexión, y adaptarse al nivel del grupo.

Cada grupo puede tener una postura conjunta o individual, permitiendo que exista divergencia de opiniones dentro de un solo grupo; es decir, puede permitirse que exista divergencia de opiniones dentro del mismo grupo.

Los diferentes personajes pueden tener la posibilidad de comentar con personajes de otros roles sobre algunos aspectos o la posición que tomarán en el debate. Ejemplo: un grupo puede consultar a los científicos sobre la última información disponible.

EVALUACIÓN

La actividad puede ser evaluada durante el propio debate, a través de las ideas expresadas, según los siguientes ítems:

- Analiza la información de manera crítica.
- Selecciona la información más relevante.
- Expresa sus ideas de forma clara y precisa.
- Se ajusta al tiempo indicado.
- Respeto el turno de palabra.

Como herramienta extra de evaluación, se podrán crear fichas para cada uno de los grupos en los que tengan que especificar de manera escrita aspectos como: Postura adoptada por el grupo; información más relevante para adoptar esta postura; Fuentes de información; ¿cambia la postura durante el debate?; Información más relevante en el caso de que cambie la postura

5/ EDUCACIÓN POST OBLIGATORIA (+16 AÑOS)

5.1/ TALLER DE NATURALISTAS: ANALISIS DE UN PAISAJE Y CREACIÓN DE UN ITINERARIO INTERPRETATIVO

5.2/ ¿HACIA DÓNDE VAMOS? REFLEXIÓN SOBRE TENDENCIAS DE PESCA

5.3/ EVALUANDO LA CONECTIVIDAD FLUVIAL: ACTIVIDAD DE FOTOINTERPRETACIÓN PARA LOCALIZAR BARRERAS FLUVIALES

5.4/ ¿ESTAMOS CONSERVANDO BIEN? ANÁLISIS CRÍTICO DE LA NORMATIVA SOBRE LA ANGIUILA

5.5/ RECURSOS PARA EL FUTURO: ACTIVIDAD SOBRE PESCA RESPONSABLE

5.6/ PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT

JUSTIFICACIÓN, INTEGRACIÓN EN EL CURRÍCULO Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

A partir del fin de la Educación Secundaria, los caminos de los y las jóvenes divergen en un abanico de posibilidades. En la Educación Postobligatoria, los caminos se diversifican, pero la educación para la sostenibilidad continúa siendo un contenido transversal dentro de la educación en valores, que puede y debe contemplarse en cualquier campo de estudios o laboral.

La omnipresencia de la tecnología ocupa el interés de la población juvenil, nublando con frecuencia el descubrimiento de la naturaleza y de los valores que se muestran intrínsecos en ella. Esta etapa, los docentes y educadores deben contribuir a un conocimiento pleno del entorno que les rodea, además de fomentar el cuidado del planeta en el que se encuentran inmersos, empezando por su localidad, traspasando así el ámbito de la educación reglada y llegando hasta las decisiones que comienzan a tomar, que afectan tanto a su entorno más próximo como a espacios de otras partes del globo.

De esta manera, en este bloque se proponen actividades específicas que pueden abordarse a través de diferentes áreas presentes en el currículo de Bachillerato, o incluso en la diferente formación destinada al mundo laboral, como son los ciclos formativos o los grados universitarios. Las actividades son complementarias entre sí, y la realización de varias de ellas ayudará a tener una visión global sobre la especie, acercarse a los aspectos de la gestión y la conservación de los recursos naturales y facilitar la participación en la toma de decisiones responsables, convirtiéndose en ciudadanos formados, informados, e interesados en el entorno que les rodea.



5.1/ TALLER DE NATURALISTAS: ANALISIS DE UN PAISAJE Y CREACIÓN DE UN ITINERARIO INTERPRETATIVO

+16 años

15-24 personas

3 sesiones. 2 de 45 min y otra variable, según duración de la salida.



MATERIALES

PROFESORADO

Puede crear fichas a rellenar por los grupos o un índice de aspectos a observar.

ALUMNADO

Material de escritura: libreta y lápiz o bolígrafo, ordenador.

OBJETIVOS

- 1/ Profundizar sobre la biología y ecología de una especie.
- 2/ Comprender los aspectos que afectan a la especie (medio, actividades humanas y amenazas).
- 3/ Interpretar el paisaje.
- 4/ Analizar las amenazas para la biodiversidad en un entorno concreto.
- 5/ Observar y reflexionar sobre los efectos de la actividad humana en el medio.
- 6/ Acercarse a la normativa relativa a un tema.
- 7/ Aportar propuestas para enfrentarse a una problemática.
- 8/ Trabajar en equipo.

CONTENIDOS

- Aspectos de la biología y ecología de la anguila: relación con el medio y otras especies.
- Elementos del medio de la anguila: medio físico y biótico, y actividades humanas.
- Análisis de amenazas de una especie. Influencia de la actividad humana en los problemas ambientales.
- Efectos sobre el medio y la biodiversidad.
- Normativa básica relativa a la anguila para su gestión y protección.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de observación, análisis y reflexión.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Aspectos básicos de biología y ecología de la anguila europea. Ecosistemas: partes y funcionamiento básico. Amenazas de la biodiversidad y los ecosistemas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en analizar un espacio y crear un itinerario interpretativo en el espacio seleccionado. Los participantes se dividen en tantos grupos como espacios se vayan a trabajar. La actividad se realiza en 3 sesiones.

La **primera sesión** se realiza en el aula. Tras la presentación y explicación de la actividad y una introducción sobre la especie (si no se ha trabajado previamente), se reparten las zonas de trabajo. Serán zonas donde habitan o habitaban las anguilas (preferiblemente 2 o 3 localizaciones distintas). Los miembros de cada grupo, deben buscar información previa sobre su área de trabajo.

En la **segunda sesión**, se realiza una visita a la zona de trabajo, donde cada grupo por separado debe recoger información, analizando el ecosistema, detectando qué especies comparten el hábitat con la anguila y observando las amenazas visibles que hay en cada zona.

Información a recoger en el campo:

- Análisis del medio en el que se encuentran
- Ubicación de la zona: Comunidad Autónoma, provincia, municipio, localidad, paraje y coordenadas geográficas.
- Descripción del paisaje: tipo de paisaje (paisaje urbano, natural, fluvial, litoral, marino..); elementos significativos: naturales, artificiales.
- Tipología de suelo.
- Tipología del cuerpo de agua.
- Especies de flora y fauna presentes en el hábitat.
- Actividades y usos humanos que se desarrollan.
- Amenazas visibles (contaminación, obstáculos físicos, etc).
- Información a recoger a través de cuestionarios o entrevistas: ¿Conocen a la especie? ¿De qué la conocen? ¿La han visto en el área? ¿Han trabajado con ella?

Cuestiones sobre la información respecto a su ciclo de vida: ¿Dónde nace o se reproduce? ¿Cuántos años puede vivir? ¿Saben que está en peligro? En caso de que sí, ¿qué amenazas afectan a la especie? ¿Están familiarizados con el sector pesquero? ¿Saben si está protegida por alguna ley?

Tras agrupar la información, buscan información adicional y analizan medidas propuestas para mejorar el estado de la especie, y/o propondrían otras nuevas.

A través de la información recogida y de las recomendaciones de conservación consideradas, cada grupo diseña un recorrido interpretativo del entorno seleccionado que mostraría los aspectos más destacados del área, la importancia del espacio para la anguila europea, las modificaciones que ha sufrido y propuestas para su conservación y restauración.

En la **tercera sesión**, realizada en el aula o en campo, se muestra el diseño del itinerario y su interpretación y, tras la puesta en común, se obtienen conclusiones y se establecen propuestas colectivas.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Se puede facilitar la tarea eligiendo un único lugar de trabajo y repartiendo los aspectos a investigar entre los diferentes grupos.

El docente puede elaborar y entregar una ficha o ítems para orientar a los grupos en la recogida de información. Se puede realizar una primera visita individual de cada grupo, y una segunda visita de todo el aula a los diferentes puntos de trabajo en la que se realice la puesta en común y posterior comparación.

Se puede simplificar creando únicamente un informe o breve exposición con la información recogida, en el que se refleje la biodiversidad y amenazas que encontraron incluyendo una reflexión sobre las amenazas presentes, las medidas de protección existentes para la especie, indicando si se llevan a cabo, y otras medidas que implementarían.

EVALUACIÓN

La actividad podrá evaluarse mediante el informe o exposición, según los siguientes aspectos:

- Analiza la información.
- Existe información sobre los diferentes elementos del medio y su papel (naturales y humanos)
- La información aportada es coherente.
- Se presentan reflexiones y conclusiones sobre la especie y amenazas.
- Participa en la exposición del trabajo
- El documento es un global no una suma de partes.
- Aporta propuestas para mejorar la gestión y conservación de la especie o el espacio relacionadas con los aspectos observados.

5.2/ ¿HACIA DÓNDE VAMOS? REFLEXIÓN SOBRE TENDENCIAS DE PESCA

+16 años

10-30 personas

2 Sesiones de 50 min



MATERIALES

• PROFESORADO

Debe preparar el material a partir del que se realizará la actividad, seleccionando la información aportada al grupo.

• ALUMNADO

Problemática a resolver y listado de tareas. Material para los cálculos estadísticos (diferente según se haga de manera manual, a través de hoja de cálculo o de programa estadístico) Conexión a internet para búsqueda de información complementaria.

OBJETIVOS

- 1/ Utilizar descriptores estadísticos adecuadamente.
- 2/ Establecer conclusiones sobre el estado de una actividad a partir de interpretación de resultados estadísticos.
- 3/ Reconocer presiones sobre la anguila europea.
- 4/ Relacionar información obtenida a través de estadística con la información sobre una especie.
- 5/ Reflexionar sobre las amenazas que sufre la especie y proponer medidas de amortiguación.

CONTENIDOS

- Herramientas estadísticas descriptivas.
- Interpretación de resultados estadísticos.
- Presiones sobre la anguila europea.
- Medidas de gestión pesquera.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Estadística descriptiva básica. Recursos y herramientas para la búsqueda de información. Descriptores estadísticos: IPC.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se basa en el análisis estadístico e interpretación de datos pesqueros de capturas pesqueras de anguila europea en el Mar Menor para la resolución de un problema dado.

En la **primera sesión**, los participantes deberán obtener y comparar diferentes estadísticos descriptivos, obtener tendencias e inferir dicha tendencia en el futuro. Para ello:

1. Se obtendrán los estadísticos descriptivos de las capturas pesqueras del periodo de 15 años seleccionado (media, mediana, mínimo, máximo, desviación típica y error típico).
2. Representar los datos obtenidos en un gráfico.
3. Resolver uno de los problemas. **Ver instrucciones para resolver los problemas en anexo 5.2**

- A.** Según la tendencia de las capturas de 15 años seleccionados ¿en qué año se reducirán las capturas pesqueras a la mitad de la cantidad capturada en el primer año del periodo? Diferentes grupos tomarán periodos diferentes, para comparar las tendencias. Ej: Un grupo realizará el periodo 1998-2012, otro 2000-2014, otro 2002-2017, etc.)
- B.** Si se continúa la tendencia de capturas pesqueras desde 1965, ¿qué cantidad de anguila se capturará en 2030?
- C.** ¿La variación del precio por kilogramo de anguila sigue una tendencia mayor o menor al IPC?
A partir de esta información, cada grupo realizará una

presentación digital o en papel continuo, con una duración máxima de 10 minutos, que mostrarán al resto de la clase.

En la **segunda sesión**, pondrán en común los resultados del problema y se realizarán una serie de preguntas que se responderán en grupo para reflexionar sobre los datos obtenidos.

PROBLEMA A: El número de años de duración de la pesquería, ¿es igual para cualquier periodo seleccionado?

PROBLEMA A y B: Las capturas dependen del stock (cantidad de peces pescables), pero también del esfuerzo pesquero (número de barcos, número de horas que pescan y efectividad del arte de pesca empleado). En este caso ¿la estadística pesquera nos informa sobre el número de peces que hay en un espacio?

PROBLEMA C: Según la variación del precio de la anguila, e imaginando que existe el mismo número de trabajadores, ¿han mantenido su poder adquisitivo?

En último lugar, a partir de la información recopilada, se propondrán medidas para adecuar la cantidad de capturas a la información obtenida.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

La actividad se puede realizar de modo manual, o a través de una hoja de cálculo o programa estadístico.

EVALUACIÓN

La actividad puede realizarse a través de las exposiciones o informes, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Selecciona los descriptores estadísticos adecuados.
- Interpreta los datos obtenidos.
- Relaciona los resultados con la realidad de la población y el aprovechamiento de la especie.
- Relaciona con medidas de gestión pesquera.

5.3/ EVALUANDO LA CONECTIVIDAD FLUVIAL: FOTOINTERPRETACIÓN PARA LOCALIZAR BARRERAS FLUVIALES

+18
años1-24
personas

45 min



MATERIALES

• PROFESORADO

• ALUMNADO

Software SIG

Capas. (Descargar en Recursos para desarrollo de la actividad).

- Malla 5x5 Cuenca Hidrográfica del Segura

- Ortofoto PNOA máxima actualidad

Conexión a internet.

OBJETIVOS

1/ Introducirse en la fotointerpretación a través de programa SIG.

2/ Analizar la presencia de amenazas en cauces naturales y artificiales.

3/ Analizar amenazas sobre la anguila europea.

4/ Relacionar información obtenida a través de un SIG con un paisaje real.

5/ Reflexionar sobre las amenazas que sufre la especie y proponer medidas de amortiguación.

CONTENIDOS

- Manejo de un programa de SIG.
- Introducción a la fotointerpretación.
- Amenazas sobre la anguila europea: fragmentación de hábitat.
- Sistemas para la mejora de la conectividad fluvial.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Manejo básico de un programa SIG.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se basa en la localización de barreras que impiden el avance de la Anguila en la Cuenca de la Cuenca del Segura, aplicando Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través de herramientas de fotointerpretación.

Cada participante o grupo visualiza una o varias cuadrículas a través de un programa SIG, en las que analiza y valora la existencia de barreras (presas, represas, azudes o compuertas) que puedan impedir el avance de la anguila a lo largo de los diferentes cursos de agua (ramblas, arroyos, ríos, acequias o canales) que componen la Cuenca Hidrográfica del Segura.

Posteriormente, se contabiliza y, si es posible, caracteriza el tipo de barreras presente en cada cuadrícula, indicado la dificultad de paso. En último lugar, se analiza la posibilidad de permeabilizar el cauce a través de diferentes sistemas (pasos, eliminación de barreras, gestión de apertura temporal, gestión hídrica).

Instrucciones: [Ver anexo 5.3](#)

RECURSOS PARA DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

- Enlace de descarga de QGIS:

[Click Aquí. La versión 3.10 es suficiente para la realización de la actividad.](#)

•**[Manual de uso: Ver aquí](#)**

•**[Ortofoto PNOA máxima actualidad: Ver aquí](#)**

•**[Malla 5x5 de Cuenca Hidrográfica del Segura: Descargar aquí](#)**

•**[Sistema de referencia: EPSG 25830 - ETRS89](#)**

EVALUACIÓN

En la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Utiliza un programa SIG de manera autónoma.
- Detecta barreras para la migración.
- Clasifica las barreras según el grado de dificultad de paso.
- Propone sistemas de permeabilización de los cauces estudiados.



5.4/ ¿ESTAMOS CONSERVANDO BIEN? ANÁLISIS CRÍTICO DE LA NORMATIVA SOBRE LA ANGUILA

+16 años

Hasta 45 personas
Recomendado 203 sesiones
de 45 min

MATERIALES

· PROFESORADO

Pizarra para poner la información en común, papel, bolígrafo o lápiz.

Debe preparar el material que facilite la búsqueda de información.

Información y acceso a los documentos con los que se vaya a trabajar.

Ver anexo 5.4

· ALUMNADO

Acceso a internet, ordenador, programa para realización de presentaciones o infografías, papel y lápices o bolígrafos. Listado de recursos (valorable, según la dificultad).

OBJETIVOS

1/ Aproximarse al manejo y comprensión de documentos normativos.

2/ Analizar de manera crítica información y propuestas de gestión para la conservación de la biodiversidad.

3/ Relacionar información a partir de diferentes fuentes formales e informales.

4/ Reflexionar sobre las amenazas que sufre la especie, los hábitats y proponer medidas de gestión, uso sostenible y conservación.

CONTENIDOS

- Lectura comprensiva y crítica.
- Comprensión de normativa y legislación.
- Relación de información que provenga de diferentes fuentes, formales e informales.
- Amenazas de la biodiversidad (directas sobre la especie e indirectas sobre el ecosistema).
- Análisis de propuestas de conservación.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Vocabulario específico. Información básica sobre ecosistemas, flora, fauna, usos humanos y amenazas y presiones sobre la anguila europea. Recursos y herramientas para la búsqueda de información. Comprensión sobre normativa, competencias de las Administraciones y conceptos legislativos básicos.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Los participantes se dividen en tantos grupos como planes de gestión se vayan a analizar: se pueden seleccionar algunos o dividir el aula en el total de planes de gestión existentes. Cada grupo debe comparar la información que presenta su plan de gestión con las obligaciones que impone la Unión Europea y la normativa internacional.

La actividad se realiza en 3 sesiones.

En la **primera sesión**, tras la presentación y explicación de la actividad, se reparten los planes de gestión que se vayan a analizar entre los grupos de trabajo. En segundo lugar se hace un primer análisis de la normativa internacional y se pone en común la información obtenida.

En la **segunda sesión** (presencial o no presencial), cada grupo analiza el plan de gestión correspondiente, y lo compara con las normativas marco, ampliando la información necesaria con otros documentos, noticias o webs. Cada grupo debe responder, al menos, las siguientes preguntas sobre el plan de gestión nacional y el regional correspondiente.

A partir de esta información, cada grupo realizará una presentación digital o en papel continuo, con una duración máxima de 10 minutos, que mostrarán al resto de la clase en la **tercera sesión**.

A medida que se expongan los trabajos, se agrupará la información más relevante sobre la gestión de la especie en los distintos Territorios del Estado. Una vez todos los grupos hayan expuesto su parte y con apoyo del mapa conceptual, se establecerá un breve debate para agrupar y reflexionar sobre las principales carencias de los planes de gestión de la especie y propuestas para mejorarlos.

Ver anexo 5.4 (Instrucciones)

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

Para hacer más ágil la actividad, el docente puede preparar una ficha por grupo, con el índice de puntos sobre los que deben buscar información y las principales fuentes, o incluso con la información de más interés agrupada. Tendrían 30 minutos para ampliar y esquematizar la información y obtener conclusiones para después realizar un debate sobre la gestión de la especie.

EVALUACIÓN

La actividad puede evaluarse los informes o exposiciones realizados, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Extrae información relevante de los documentos señalados.
- Aporta nueva información contrastada.
- Comprende y relaciona la información utilizada.
- Aporta propuestas de gestión razonadas, que son relativas al ámbito de actuación de su plan.
- La información presentada está englobada y se reflexiona sobre el conjunto, no es una suma de partes.
- Trabaja de forma colaborativa con el grupo.



5.5/ RECURSOS PARA EL FUTURO: ACTIVIDAD SOBRE PESCA RESPONSABLE



+16 años



15-24 personas



3 sesiones de 40 min



MATERIALES

• PROFESORADO

Debe preparar el material a partir del que se realizará la actividad, seleccionando la información aportada al grupo.

• ALUMNADO

Acceso a internet, ordenador, programa para realización de presentaciones o infografías, papel y lápices o bolígrafos. Listado de recursos (valorable, según la dificultad).

OBJETIVOS

- 1/ Acercarse a medidas para la gestión pesquera sostenible.
- 2/ Relacionar y comparar información y aplicarla a una problemática real.
- 3/ Relacionar información a partir de diferentes fuentes formales e informales.
- 4/ Proponer medidas de gestión y uso sostenible para la conservación de una especie.
- 5/ Trabajar en equipo.

CONTENIDOS

- Medidas de gestión pesquera sostenible.
- Aplicación de medidas de gestión pesquera a la conservación de la anguila.
- Relación de información que provenga de diferentes fuentes, formales e informales.
- Trabajo en equipo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Datos básicos sobre la vida de la anguila. Recursos y herramientas para la búsqueda de información. Comprensión sobre normativa y conceptos básicos de gestión de recursos naturales.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

En la primera sesión, los participantes recogen información sobre la situación de la anguila europea y sus pesquerías a nivel local o global, y sobre algunos aspectos comunes de las dificultades de la gestión pesquera, como la teoría de la “tragedia de los comunes”.

A continuación, los participantes se dividen en tantos grupos como sistemas de gestión pesquera se vayan a trabajar y se reparten estos sistemas entre ellos, y cada grupo busca información de manera autónoma sobre la medida de gestión pesquera correspondiente.

En la **segunda sesión,** los grupos exponen la información obtenida y comparan las diferentes medidas estudiadas.

En la **tercera sesión,** se cuestiona qué medidas serían aplicables para mejorar la gestión pesquera de la anguila europea y asegurar la supervivencia de la especie. Para ello, hay que establecer uno o varios objetivos compatibles (conservar el máximo posible, asegurar que un porcentaje de individuos se reproduzcan, asegurar la mayor rentabilidad posible para los pescadores durante un tiempo prolongado, etc) y evaluar qué medidas podrían aplicarse para llegar a ellos.

Se aporta información extra para facilitar el desarrollo de la actividad.

Algunas posibles medidas de gestión pesquera a analizar serían:

- Rendimiento máximo sostenible.
- Cuotas pesqueras (límite de número de pescadores o cantidad capturada por pescador por día o por temporada).

- Vedas temporales y espaciales, incluidas las moratorias.
- Reservas pesqueras. Ej: Reserva pesquera de Cabo de Palos.
- Etiquetado de pesca responsable. Ej: Sello azul de MSC.
- Pesca tradicional y de pequeña escala.
- Moratorias de pesca

Análisis de medidas de gestión pesquera

- Cada grupo deberá responder, al menos, a las siguientes cuestiones de la medida correspondiente a través de la información buscada.
 - Descripción de la medida.
 - Ventajas (ambientales, sociales y económicas) de la medida.
 - Inconvenientes (ambientales, sociales y económicos) de la medida.
- Ejemplo (lo más cercano posible) de aplicación de la medida.

Recursos adicionales

- Los grupos podrán hacer búsquedas libres en internet. Además, se pueden aportar recursos de especial interés, como los aquí listados o aquellos presentes en el apartado de bibliografía y más recursos.
- Web de Gestión de la pesca de la Comisión europea: [Ver aquí](#)
- Web de MSC: [Ver aquí](#)

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

El docente decidirá la cantidad de información aportada al grupo, según el nivel y la capacidad de búsqueda de información.

La información de la primera sesión puede ser aportada directamente por el docente a través de los recursos contenidos en la **Información General** y en la sección de **bibliografía** para facilitar la tarea y asegurar que todos los grupos parten desde el mismo punto.

EVALUACIÓN

La actividad puede realizarse a través de las exposiciones o informes, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Describe las medidas de gestión pesquera.
- Utiliza fuentes de información adecuadas al tema.
- Relaciona la información obtenida con la situación de la pesquería.
- Aporta información y medidas aplicables relacionadas con objetivos de conservación y sostenibilidad.
- Trabaja en equipo

5.6/ PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT



+16 años



15-50 personas



3 sesiones de 50 min



MATERIALES

• PROFESORADO

Debe preparar el material a partir del que se realizará la actividad, seleccionando la información aportada al grupo y las cuestiones que deberán responder, según el nivel del mismo.

• ALUMNADO

Acceso a internet, ordenador, programa para realización de presentaciones o infografías, papel y lápices o bolígrafos. Listado de recursos (valorable, según la dificultad).

OBJETIVOS

- 1/ Integrar información de diversas fuentes para obtener una visión global.
- 2/ Aplicar información y conocimientos a la resolución de problemas.
- 3/ Reflexionar sobre la destrucción de hábitats.
- 4/ Identificar medidas para la recuperación de hábitats.
- 5/ Desarrollar actitudes de respeto e interés por la conservación del medio natural y la biodiversidad.
- 6/ Trabajar en equipo y de manera colaborativa.

CONTENIDOS

- Amenazas de los ecosistemas.
- Búsqueda e integración de información a partir de diversas fuentes.
- Medidas para la recuperación de hábitats.
- Actitud de respeto y conservación del medio natural y la biodiversidad.
- Trabajo colaborativo con miembros de su equipo y con aquellos que no lo son.

CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Partes, estructura y funcionamiento básico de un ecosistema. Medidas y prácticas para la restauración de un ecosistema. Presiones sobre los ecosistemas. Búsqueda de información.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad permite un acercamiento a la conservación de la biodiversidad de manera transversal a través de la restauración de ecosistemas, y sería una aproximación al aprendizaje basado en proyectos (ABP) mediante la resolución de problemas.

En la **primera sesión**, tras una introducción, se define el problema y el área de trabajo, se analizan las causas de manera grupal, y se establecen propuestas de actuación para mitigar dicho problema a través de una lluvia de ideas. Se seleccionan aquellas medidas que se consideren más adecuadas, debido a la facilidad para su implementación o efectividad. Posteriormente, se desglosan en tareas, que serán repartidas entre los grupos.

Cada grupo plantea de manera autónoma cómo resolver las tareas encomendadas. En ocasiones, algunos grupos necesitarán conocer el desarrollo de otras tareas, por lo que se recomienda una puesta en común intermedia.

En la **segunda sesión**, se pone en común cómo desarrollar las tareas, se consensuan aquellas prácticas que sean incompatibles y se propone la realización de un cronograma y un análisis básico del coste de las medidas.

Indicaciones para la resolución de las tareas

Se incluye información complementaria que facilita la resolución de la actividad, pero el desarrollo debe adaptarse a los objetivos concretos y al nivel y conocimientos previos del grupo. El docente decidirá qué información e instrucciones aporta al grupo y qué tendrán que buscar de manera autónoma.

1. Seleccionar el espacio sobre el que se trabajará. Ej: una rambla del Mar Menor o área concreta del río Segura.

2. Se caracteriza el entorno: tipo de hábitats, si es espacio protegido, las actividades humanas que se permiten.

3. Se analizan las problemáticas presentes. Ej: desaparición de la vegetación acuática, canalización, desaparición de la vegetación terrestre, cambios en los niveles de agua, existencia de barreras que impiden la migración, contaminación, residuos, etc.

4. Se proponen medidas para eliminar cada uno de los problemas detectados y se seleccionan las más adecuadas. Ej: plantación de vegetación, limitación de acceso, educación ambiental, mayor control de alguna actividad.

5. Se definen las tareas a desarrollar para realizar las medidas seleccionadas y se reparten por grupos. Ej: buscar financiación, conseguir planta, diseñar carteles informativos, hablar con vecinos o trabajadores de la zona. Cada tarea debe incluir la siguiente información:

- ¿Cuánto tiempo necesita para desarrollarse?
- Coste de las actuaciones
- ¿Necesita alguna acción previa?
- ¿Cómo se llevaría a cabo?

6. Puesta en común de las tareas, desarrollo de cronograma y del coste total.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES

En caso de ser un grupo numeroso, en la primera sesión se trabajará en grupos más pequeños y se pondrán en común o se utilizará la metodología del árbol de los problemas (Ver anexo 4.4)

Para identificar la problemática, se puede realizar una salida presencial al área, la visualización de imágenes o de vídeos o la lectura de documentos.

EVALUACIÓN

La evaluación se puede realizar en la puesta en común o a través de la entrega de un dossier, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Reflexiona y aporta conclusiones globales.
- Aplica información a la resolución de problemas.
- Aporta medidas para la recuperación de espacios naturales.
- Presenta una actitud de respeto.
- Muestra interés por la conservación del medio natural y la biodiversidad.
- Trabaja en equipo.
- Colabora con aquellos que no son miembros de su grupo.

BIBLIOGRAFÍA

• **Aarestrup K, Økland F, Hansen MM, Righton D, Gargan P, Castonguay M, Bernatchez L, Howey P, Sparholt H, Pedersen MI y McKinley RS, 2009.** Oceanic spawning migration of the European eel (*Anguilla anguilla*). *Science* 325(5948): 1660.

• **Alija J, 2019.** La anguila. En: Josean Alija. Itsasadarreko muin berdearen hausnarketa. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Balmford A, Clegg L, Coulson T y Taylor J, 2002.** Why conservationists should heed Pokémon. *Science*, 295 (5564): 2367.

• **Clements R, 2004.** An investigation of the status of outdoor play. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 5: 68-80.

• **Díaz-Párraga MA, 1987.** Por las sendas de la huerta. Biblioteca básica murciana; 135 pp. Rústica editorial.

• **Dirección General de Ganadería y Pesca, 2010.** Plan de Gestión de la Anguila en la Región de Murcia. 76 pp. CARM, Murcia. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Doadrio I (ed.) 2001.** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 374 pp. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Ferrández-Verdú T y Pujol-Fructuoso JA, 2015.** Evolución histórica de la fauna en el Bajo Segura: 129-188. En: Ferrández Verdú T, y Diz Ardid E (Coord.). Historia Natural de la Huerta de Orihuela. Ayuntamiento de Orihuela. Garrido FJ, 2013. Las actitudes de los jóvenes hacia el Medio Ambiente. En: Cooperativa MásPúblico (eds). La uni en la calle: 86-87. Madrid.

• **Gómez-Juaristi M y Salvador A, 2017.** Anguila - Anguilla anguilla. En: Sanz JJ, Elvira B (Eds.). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Hensley NS, 2015.** Cultivating Biophilia: Utilizing Journal of Sustainability Education Direct Experience to Promote Environmental Sustainability. *The Journal of Sustainability Education* 9:2151-7452. Hurtado J, 1548. Descripción de Cartagena. Ms. De Biblioteca Academia de la Historia; tomo VII de Ms. de D. L. Salazar: 306-312.

• **Ibáñez ME, Fernández OMM y Puya G, 2012.** La educación ambiental y la educación de personas adultas y mayores. Participación social y voluntariado ambiental. Conama 2012. Madrid.

• **ICES, 2019.** Report of the Workshop for the Review of Eel Management Plan Progress Reports (WKEMP), 17-19 July and 13-16 November 2018, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM:46. 100 pp. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Mas J, 1986.** La ictiofauna continental de la Cuenca del río Segura. Evolución histórica y estado actual. *Anales de Biología*, 8: 3-17.

• **Oliva-Paterna FJ y Torralva M, 2005: 34-35.** Anguila. En: Robledano F, Calvo JF y Hernández-Gil V. Libro Rojo de los vertebrados de la Región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 358 pp. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Ortega García JA, Cárceles Álvarez A, Vicente Calderón C, 2003.** Trastorno por Déficit de Naturaleza. *Urgencias en Pediatría*. 2015; 1:2-3.

• **Patrick P y Tunnicliffe SD, 2011.** What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where do they see them? *Journal of Science Education Technology*, 20(5): 630-642.

• **Pike C, Crook V y Gollock, M. 2020.** Anguilla anguilla. The IUCN Red List of Threatened Species 2020. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Rochard E y Elie P, 1994.** La macrofaune aquatique de l'estuaire de la Gironde. Contribution au livre blanc de l'Agence de l'Eau Adour Garonne: 1-56. En: Mauvais JL y Guillaud JF (eds.) État des connaissances sur l'estuaire de la Gironde. Agence de l'Eau Adour-Garonne, Éditions Bergeret, Bordeaux, France. 115 pp.

• **Sánchez-Balibrea J, García-Moreno P, López-Barquero P, Martínez-Saura CM, Martínez JF, 2014.** Datos sobre el estado actual de la anguila (*Anguilla anguilla*) en la Región de Murcia. V Jornadas Ibéricas de Ictiología. Lisboa. Portugal. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Sanz C, Excelencias de la Villa de Elche. Ms. de 1621, edición de la Lib. Atenea. 1954.** Elche. Citado en: Ferrández Verdú, T. y Pujol Fructuoso, J.A. (2015). Evolución histórica de la fauna en el Bajo Segura. En: Ferrández Verdú, T. y Diz Ardid, E. (Coord.). Historia Natural de la Huerta de Orihuela. Ayuntamiento de Orihuela. pp. 129-188.

• **Servicio de Caza y Pesca, 2013.** Estadísticas sobre el aprovechamiento de anguila (*Anguilla anguilla*) en la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana. 8 pp.

• **Shepardson DP 1997.** Of butterflies and beetles: First graders' ways of seeing and talking about insect life cycles. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(9): 873-889.

• **Soga M y Gaston KJ, 2016.** Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 14(2): 94-101.

• **Torralva M, Oliva-Paterna FJ, Andreu A, Verdiell D, Miñano PA y Egea A, 2005.** Atlas de Distribución de los Peces Continentales de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural. CARM. Murcia. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Torres-Fontes J, 1974.** Las salinas de San Pedro del Pinatar. *Murgetana*. XVI: 59-66.

• **Torres Fontes, J. 1974.** Ornitología Medieval Murciana. *Murgetana*, 39: 31-62.

• **Torres-Porras J, Alcántara J, Arrebola JC, Rubio SJ, Mora M, 2017.** Trabajando el acercamiento a la naturaleza de los niños y niñas en el Grado de Educación Infantil. Crucial en la sociedad actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (1): 258-270. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Unión Europea 2020.** Informe de la Comisión Europea. Documento de trabajo para la evaluación de la Regulación del Consejo (CE) 1100/2007 de 18 de septiembre de 2007 para el establecimiento de medidas para la recuperación de stock de Anguila europea. Disponible en: [Ver aquí](#)

• **Unión Europea 2007.** Regulación del Consejo (CE) 1100/2007 de 18 de septiembre de 2007 para el establecimiento de medidas para la recuperación de stock de Anguila europea. Disponible en: [Ver aquí](#)



•**White R y Stoecklin VL 2008.** Nurturing children biophilia: developmentally appropriate environmental education for Young children. Collage: Resources for Early Childhood Educators. White Hutchinson Leisure y Learning Group. 11 pp.

•**Wilson EO, 1984.** Biophilia: the human bond with other species. Cambridge, MA: Harvard University Press.

•**Wilson R, 1994.** Environmental Education at the Early Childhood Level. Washington, D.C.: North American Association for Environmental Education.

•**Zhang W, Goodale E y Chen J, 2014.** How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation*, 177: 109-116.

MÁS RECURSOS

Convenio diversidad biológica: [Ver aquí](#)

Diversidad Biológica (web de la ONU): [Ver aquí](#)

Sustainable eel group: [Ver aquí](#)

Planes de gestión de la especie: Se incluye el Plan Nacional y los correspondientes autonómicos y de algunas Cuencas Hidrográficas. [Ver aquí](#)

Visor de la unión europea de espacios protegidos: [Ver aquí](#)

Visor de la unión europea de la red natura 2000: [Ver aquí](#)

RECURSOS EDUCATIVOS

Enseñar y aprender sobre la sostenibilidad de los océanos: [Ver aquí](#)

Global Fishin Wacht: [Ver aquí](#)

VÍDEOS

Aal onder water (trekvis) de Sportvisserij Nederland: [Ver aquí](#)

Documental Pesquerías Artesanales del Mar Menor: [Ver aquí](#)

European eel clips, de Wildlife Clips: [Ver aquí](#)

Eli la anguila: una misteriosa migración - de James Prosek en TED-Ed: [Ver aquí](#)

Paling in regenbui de Visreservaat Leiden: [Ver aquí](#)

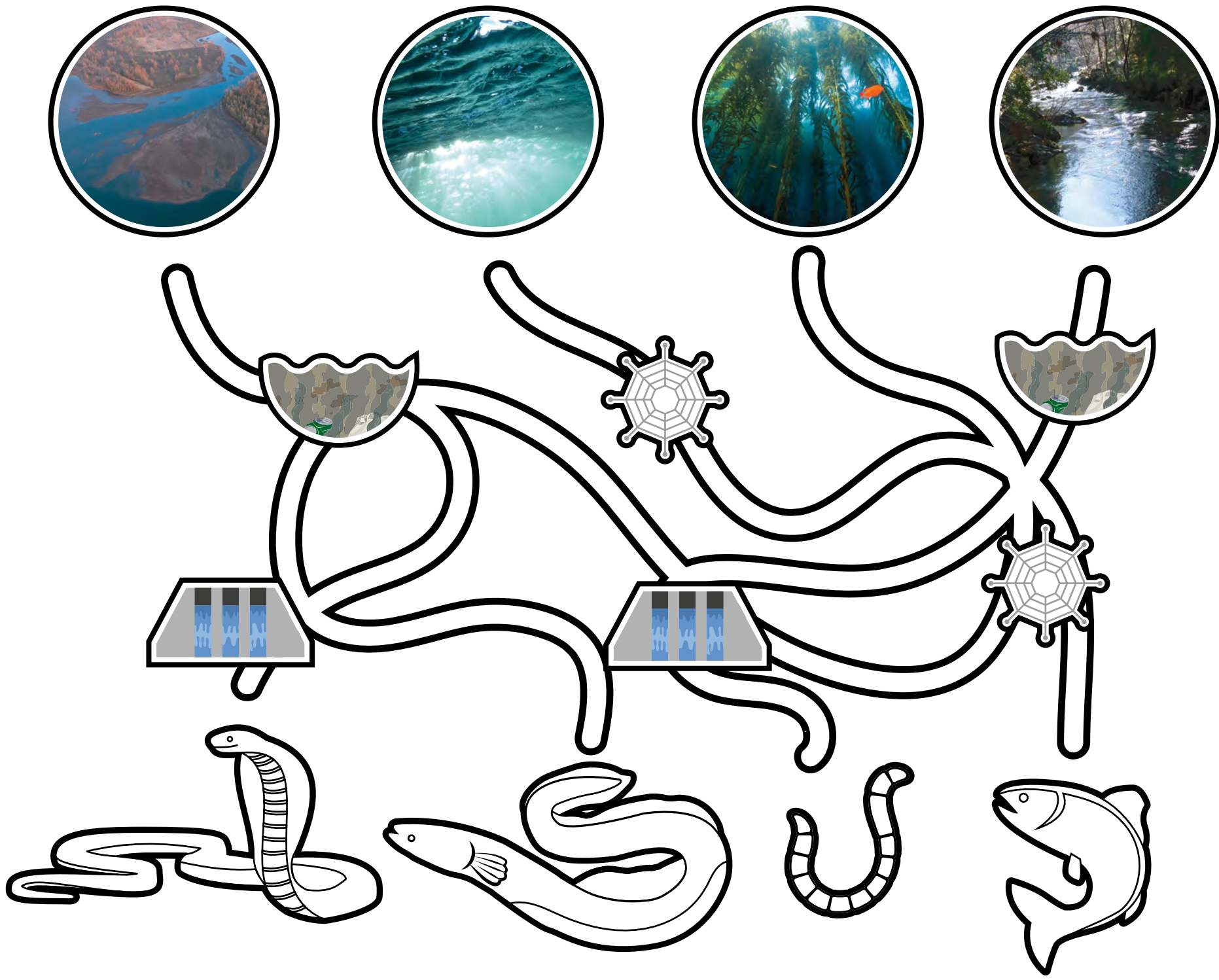
The Amazing Life Cycle of the European Eel de ZSL - Zoological Society of London : [Ver aquí](#)

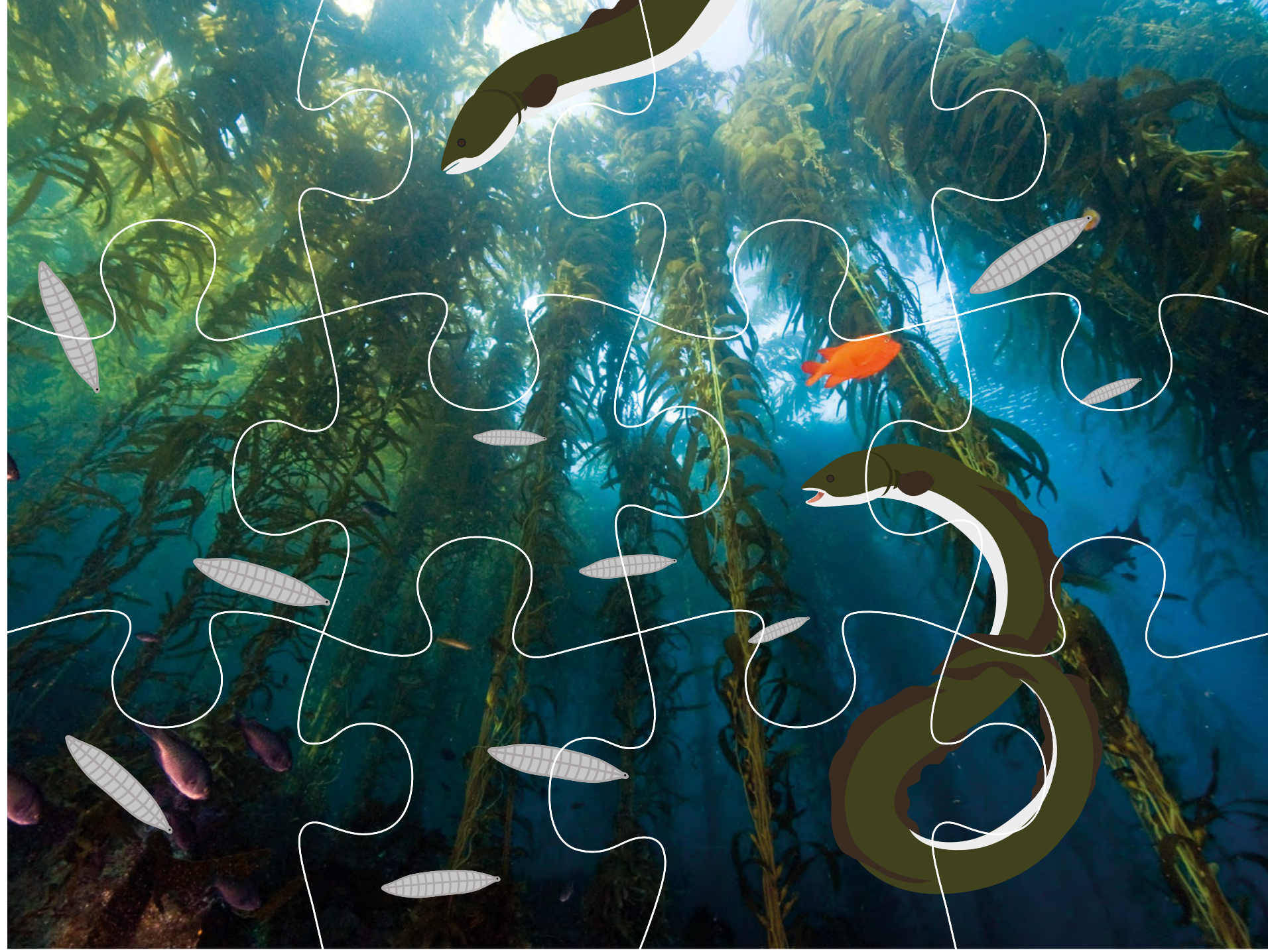
Videos de la página web de Sustainable Eel Group: [Ver aquí](#)

Vídeo de la página de Word Fish Migration Foundation: [Ver aquí](#)

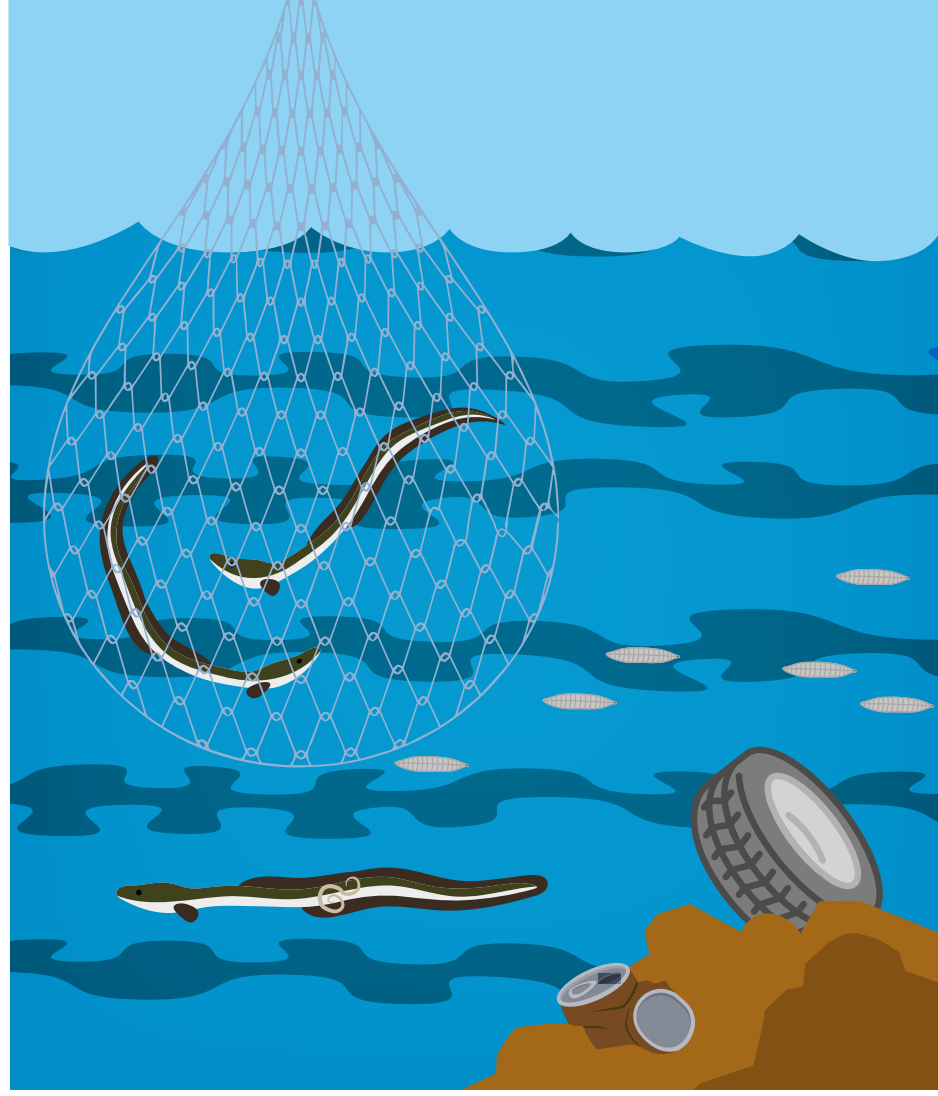
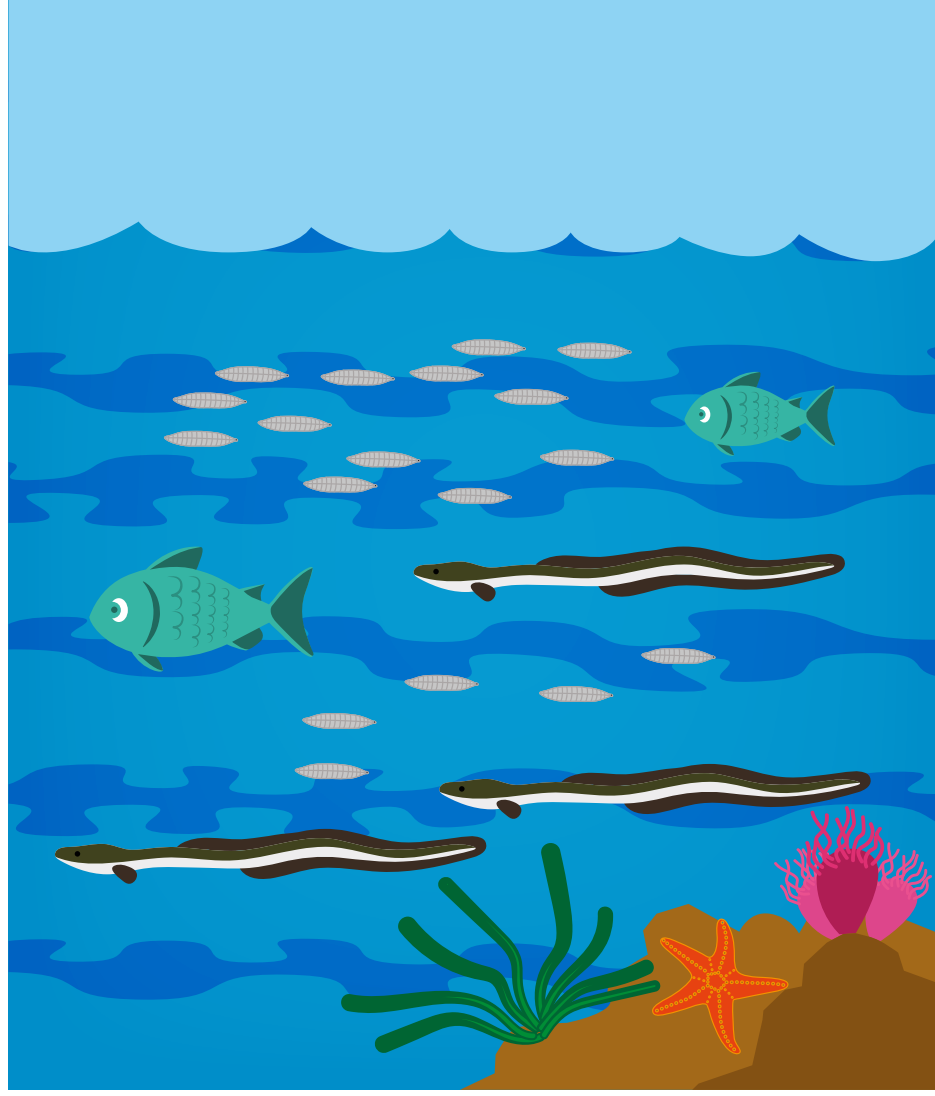
Videos sobre sostenibilidad pesquera de MSC: [Ver aquí](#)





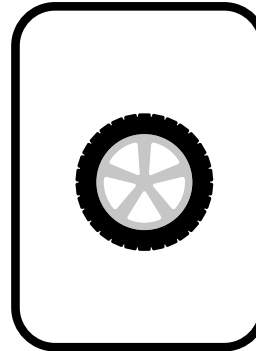
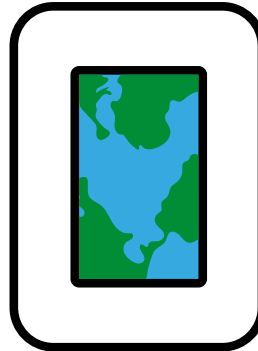
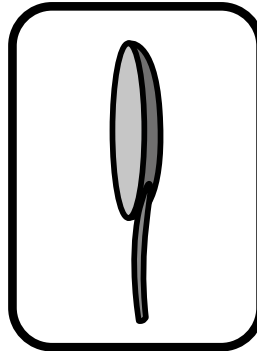
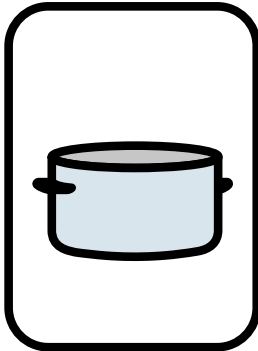
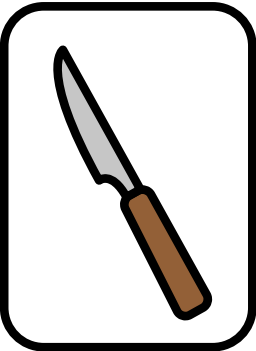
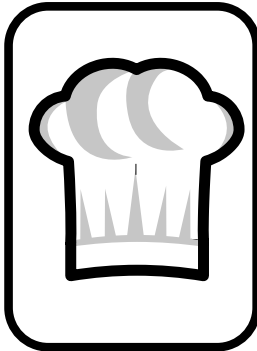
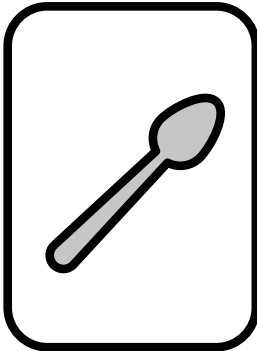
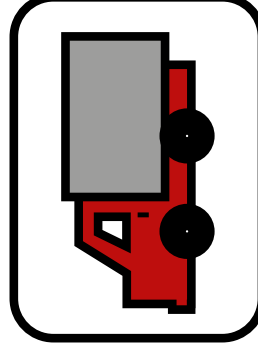
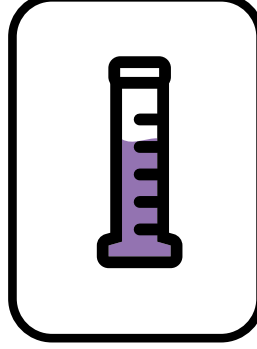
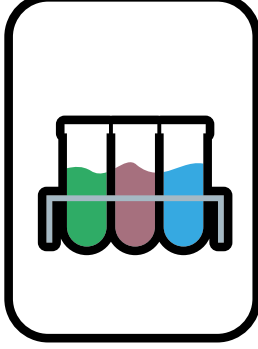
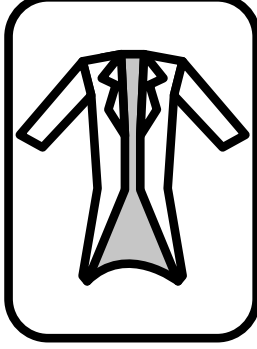
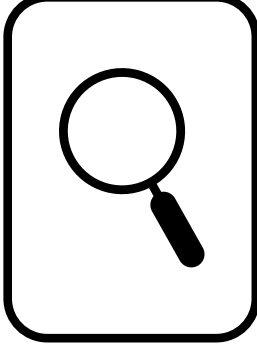
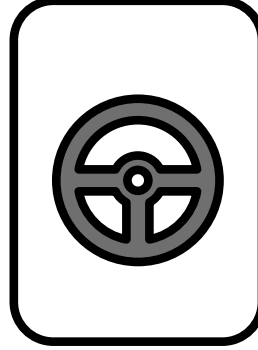
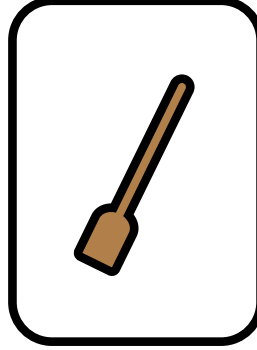
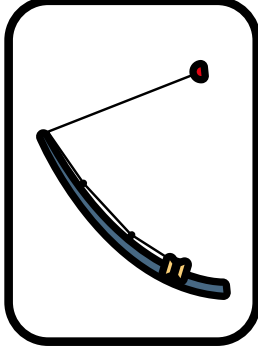
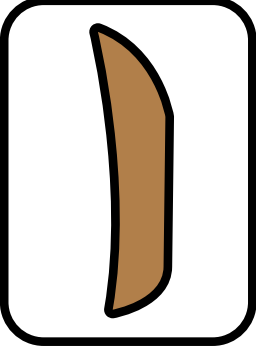
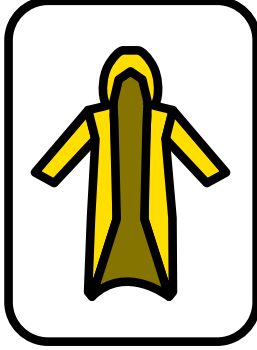
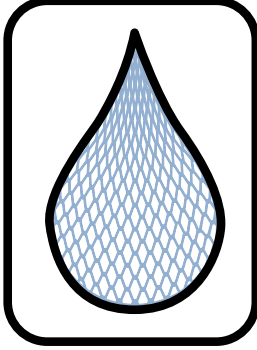
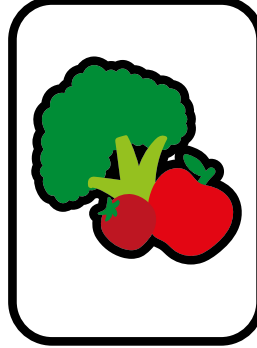
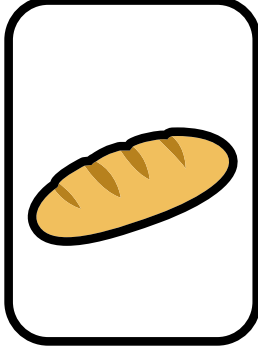
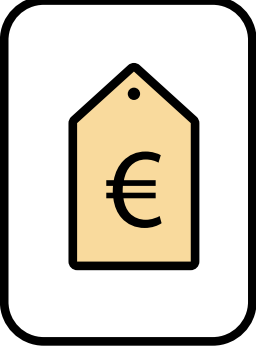
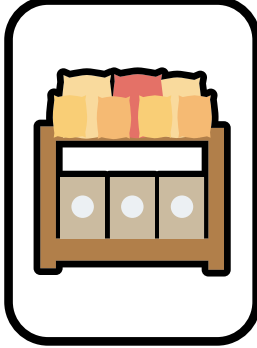








ANEXO 2.4



ANEXO 2.5

LECTURA DE CUENTO + PREGUNTAS

ADAPTACIÓN. Los párrafos *subrayados en naranja* pueden ser leídos para niveles superiores o para complementar información.

La pequeña anguila nació en una profunda zona del océano Atlántico, *junto al Triángulo de las Bermudas y cerca de la costa de América*. Cuando abrió los ojos, solo veía enormes tallos verdes. Se encontraba en el mar de los Sargazos, que se llama así porque está repleto de unas algas verdes muy grandes que se llaman, precisamente, sargazos. Allí nacen todas las Anguilas europeas del mundo. Alrededor de ella empezaron a aparecer otras pequeñas anguilas. Eran planas, transparentes, con la cabeza muy pequeña, *con forma de hoja*. Algunas eran sus hermanas. Otras no, pero sus padres habían puesto sus huevos muy cerca de ella.

Pregunta: ¿Sabéis cómo se reproducen los peces?

Respuesta: La mayoría de peces ponen huevos en el mar, a veces en el fondo o pegados a plantas o algas.

Tenía hambre. Empezó a nadar, rodeada de las otras pequeñas anguilas que se encontraban alrededor, pero era muy pequeñita y se movía muy despacio. De repente, notó que el agua estaba un poco más calentita y le empujaba.

-Pero ¿qué es esto que noto? Uaaaaaaaahhhh!! ¡Qué divertido!

Una corriente marina estaba empujando a todo el grupo de pequeñas anguilas.

Pregunta: ¿Qué es una corriente marina?

Respuesta: En el mar y los océanos hay corrientes, como ríos, que mueven el agua de unos lugares a otros.

Extensión para primaria de la respuesta

Unas vienen de los Polos (Polo Norte y Polo Sur) y son muy frías. Otras vienen de zonas tropicales y son calientes. La corriente que empuja a las anguilas desde donde nacen se llama Corriente del Golfo, y es una corriente cálida.

Pasaron semanas, meses, desplazándose hasta las costas de Europa y el Mediterráneo. Durante el viaje, se alimentaban de otros seres más pequeñitos que ellas, del plancton.

Pregunta: ¿Qué es el plancton?

Respuesta: Son algas (*fitoplancton*) y bichitos (*zooplancton*) muy pequeños, microscópicos, *algunos formados por una sola célula*, que están en el mar, de los que se alimentan animales, tanto pequeños como otros tan grandes como las ballenas.

Después de bastante tiempo, el gran grupo se fue separando. Nuestra anguila llegó al mar Mediterráneo, y continuó hasta que encontró un lugar con aguas

tranquilas. Allí buscó un lugar donde esconderse. *¡Había recorrido más de 7000 km!*

Pregunta abierta: ¿Sabéis dónde se encontraba?

Estaba en la desembocadura del río Segura. Se había convertido en una pequeña anguila, aún transparente, pero había cambiado su forma, y era larga y tenía aletas. Durante el día se escondía para que ningún animal más grande se la comiera y durante la noche se alimentaba de larvas de otros animales como cangrejos.

A las pocas semanas había crecido y su cuerpo era color marrón. Pensó que tenía que descubrir otros sitios y comenzó a nadar río arriba, pero tras varios días se encontró una pared. ¿Qué sería eso? Intentó rodearla por todos sitios, pero parecía que el río terminaba allí.

Pregunta: ¿Qué era lo que había encontrado?

Respuesta: Era la presa de un embalse. Una gran muralla de hormigón que no le permitía continuar río arriba. Las personas la construimos para almacenar agua, pero se convierte en una barrera para los animales que viven en los ríos.

Intentó salir del agua y reptar por el suelo, pero la pared seguía.

Pregunta: ¿Creéis que un pez puede hacer eso?

Respuesta: La mayoría de peces no pueden, pero las anguilas son peces muy especiales, capaces de desplazarse unos metros por el suelo las noches húmedas, e incluso respirar a través de la piel durante poco tiempo si están fuera del agua.

Después de días intentándolo, comprendió que nunca atravesaría esa pared y no conocería la parte alta del río, donde sus antepasados se habían alimentado y habían crecido. Nadó aguas abajo para buscar otro lugar donde alimentarse. Mientras todo esto ocurría, la anguila había crecido otra vez y se había convertido en lo que llamamos una anguila amarilla.

Volvió al mar, y nadando, llegó a otro sitio con el agua muy salada. Era el Mar Menor. Encontró una rambla, la Rambla del Albuñón, y se escondió entre la vegetación. ¡Con tanta vegetación era muy fácil encontrar comida y era un lugar seguro! *¡Ningún depredador la encontraría allí!*

Pregunta: ¿Sabéis lo que es una rambla?

Respuesta: una rambla es un cauce, parecido al de un río, pero que únicamente lleva agua cuando llueve. En estos espacios se esconden y alimentan muchos animales, que además encuentran agua para beber en sus charcos ¡Algo muy difícil en lugares tan secos como el que vivimos! Algunas ramblas, como la rambla del Albuñón llevan agua en algunos tramos durante todo el año, y además lo es para algunos peces y otros animales acuáticos.

ANEXO 2.5

La anguila pasó tranquila los años, mientras seguía creciendo. Se oscureció por la parte superior, y su vientre se volvió plateado. Sus aletas y ojos fueron creciendo. Pronto estaría preparada para hacer el viaje de vuelta al lugar donde había nacido, para reproducirse allí.

Una noche, buscando el lugar para salir del Mar Menor, se encontró con una barrera. Era una red... intentó esquivarla, pero entró en un laberinto, y quedó atrapada en una caja donde había otras anguilas grandes como ella, pero también otros peces, como doradas y lubinas.

Pregunta abierta: ¿Qué le había pasado?

La anguila había sido capturada por una red de pesca.

A la mañana siguiente, cuando estaba amaneciendo, oyó que se acercaba un barco. Notó que la red salía del agua y los peces cayeron en un cubo. El barco comenzó a moverse, con las anguilas dentro del cubo, y dos personas con trajes impermeables a bordo. En un rato, la barca se paró, y echaron las anguilas en una piscina con agua, donde ya había otras anguilas.

Pregunta: ¿Quiénes eran las personas con trajes impermeables?

Respuesta: Eran pescadores.

Al día siguiente, la volvieron a coger con una red pequeña. Las personas no eran las mismas, no llevaban trajes brillantes. Se oían voces a su alrededor.

-Mira esa, qué grande. Creo que ya está preparada para reproducirse.

-Sí, y esa también. Esas van a ser las elegidas.

La anguila no entendía lo que decían, pero sabía que había personas que la miraban fijamente a ella y a otras anguilas tan grandes como ella. Las echaron en un cubo con agua. Intentó escapar, pero notó que le entraba mucho sueño y no se podía mover.

-Parece que ya están dormidas. Vamos a medirlas y ponerles las marcas.

-¡Qué emoción pensar que sabremos cuándo salgan del Mar Menor y comiencen su migración para reproducirse!

Al rato despertó. Se notó rara, algo le había pasado. Tenía algo en la barriga, pero no sabía qué había ocurrido. Ahora estaba en un recipiente más grande, con la otra anguila. Volvieron a aparecer personas. Las de la última vez.

-Parece que ya se han recuperado. ¡Están despiertas! ¡Y nadan muy bien!

-Sí, ya están preparadas para ser liberadas.

Pregunta: ¿Sabéis lo que ha pasado?

Respuesta: Unos científicos están estudiando las anguilas y les han puesto una marca para saber cuándo salen del Mar Menor para hacer su viaje para reproducirse.

Volvieron a meterlas en un cubo que se movió unos minutos y al poco la empujaron y cayó en el agua. No había paredes. ¡Estaba en el mar! ¡No entendía nada, pero volvía a ser libre!

Nadó, hasta que encontró un lugar seguro y se escondió para recuperarse del susto. Días después, comenzó otra vez su viaje. Era una noche muy fría y oscura, nadie la vería. Nadó, con mucho cuidado para no caer en una red, hasta que llegó al mar Mediterráneo. El agua era menos salada. Semanas después ya estaba en el océano Atlántico. Seguía nadando en aguas profundas, para que ningún ave la encontrara, e intentando evitar otros depredadores. Por la noche nadaba a más de 200 m de profundidad. Pero cuando amanecía, bajaba aún más, a más de 600 m. Después de algunos meses comenzó a ver los tallos verdes de los sargazos.

Pregunta: ¿Os acordáis de cómo se llamaba el lugar donde había nacido la anguila?

Respuesta: El mar de los Sargazos.

Ella casi no se acordaba, habían pasado más de 15 años desde que salió de allí siendo una pequeña anguila.

Pregunta abierta: ¿Sabíais que las anguilas pueden vivir más de 15 años?

Otras anguilas estaban alrededor de ella. Todas estaban preparadas para reproducirse. En unos meses, sus hijos e hijas comenzarán el viaje que había hecho ella: el viaje de la vida de las anguilas.

FIN

ANEXO 2.6

PARTE	CUENTO	MATERIAL	ACTIVIDAD
INTRODUCCIÓN	<p>Vamos a convertirnos en anguilas para realizar el viaje que realizan en su vida. Para ello, repetid conmigo el siguiente hechizo: “Tris, tras, tres, en una anguila me convertiré. Tris, tras, tres, por el mundo viajaré.”</p>	No se precisan.	El alumnado está en círculo mientras se realiza la explicación.
	<p>Somos anguilas. Hemos nacido en una profunda zona del océano.</p> <p>Ahora abriremos los ojos. A nuestro alrededor vemos al resto de anguilas, que son pequeñas y se mueven de una forma lenta.</p> <p>Miramos a nuestro alrededor y vemos algas grandes y verdes muy bonitas ¿sabéis cómo se llaman?</p>	No se precisan.	Sentados con los ojos cerrados. Seguirán las instrucciones del cuento, simbolizando lo que se narre.
JUEGO 1	<p>Comenzaremos a nadar en busca de alimento, somos anguilas muy pequeñas y nos cuesta nadar. Pero estamos notando algo ¿qué es? Una corriente que nos hace movernos más rápido aún.</p>	No se precisan.	Comienzan con movimiento de natación a cámara lenta, que acelera progresivamente. Terminan con movimiento de natación rápido hasta la siguiente estación.
JUEGO 2	<p>Pasamos meses desplazándonos hasta las costas de Europa y el Mediterráneo, pero... parece que tenemos un poco de hambre ¿no? ¿Qué comían las pequeñas larvas?</p>	Pelotas pequeñas o saquitos, cubos.	La anguila traga plancton. Cada equipo realiza una fila detrás del cubo correspondiente, en un extremo del espacio, en el lado opuesto a un cubo lleno de pelotas. Realizarán una carrera de relevos para intentar llenar los cubos con el mayor número posible de pelotas.
JUEGO 3	<p>Después de un tiempo nadando en grupo, nos separamos para llegar a nuestro destino, el mar Mediterráneo. Pero... ¡Tenemos que buscar un lugar seguro para escondernos de los depredadores! ¿Sabéis qué depredadores pueden ser?</p>	No se precisan.	<p>La anguila escondida. En cada grupo, un miembro representa la anguila, otro, el depredador y, el resto, crean un escondite para la anguila, improvisando con su propio cuerpo un lugar en el que pueda esconderse el miembro de cada equipo escogido para representar la anguila.</p> <p>Cada depredador intenta cazar el mayor número de anguilas posibles. Podrá cazar tanto las de su equipo como las de otros.</p>

ANEXO 2.6

PARTE

CUENTO

MATERIAL

ACTIVIDAD

JUEGO 4

Poco a poco vamos creciendo, nuestro cuerpo ha ido cambiando, ¡ahora es de color marrón! Seguimos nadando, pero de repente nos encontramos con una pared, ¿qué hacemos?

Tras varios intentos, no hemos conseguido atravesar la pared, pero a lo lejos vemos un mar inmenso, e intentamos llegar hacia él.

Por el camino vamos creciendo y cambiando el color, ¡ahora somos amarillas! Mirad, ¡ya hemos llegado! ¿sabéis en qué mar estamos?

Bancos, túnel para reptar, cuerdas. En caso de no tener un túnel para reptar, se construirá con dos bancos con una separación no muy grande, pero que quepa un niño entre ellos, y se pondrá una sábana encima para simular el túnel.

Atravesando la presa

Realizan un recorrido compuesto por cuerdas que simbolizan el camino, y que incluye bancos que tendrán que saltar y un túnel para reptar y pasar al otro lado de la presa.

*VER PLANO TIPO DEL RECORRIDO MÁS ABAJO

JUEGO 5

Ya han pasado algunos años, nos hemos ido haciendo cada vez más grandes y ahora somos anguilas con la espalda de color negro y el vientre plateado.

Es de noche, buscamos el lugar para salir del Mar Menor, pero ¡nos hemos quedado atrapados en una red! ¿Cómo vamos a salir de ésta?

Ovillo de lana



Escapar de la red

El grupo debe atravesar la red de la tela de araña sin tocarla. Cada participante deberá realizar el recorrido en menos de 5 minutos, colaborando como un grupo y teniendo cuidado de no hacerse daño.

*Ver ejemplo de colocación de la red a la izquierda

RELAJACIÓN

El grupo de anguilas nadó mucho hasta que encontró un lugar seguro en el que se acostaron a descansar tras el gran susto de la red.

No se precisan.

Se acuestan y cierran los ojos.

Vamos a comenzar nuestro viaje de vuelta a casa, estamos muy calmados.

La noche es fría y oscura, nadie nos verá cuando emprendamos nuestro camino a casa.

Nadamos con mucho cuidado para no caer en ninguna red, llegamos al mar Mediterráneo. Pasamos días, semanas nadando en aguas profundas, viendo a otros peces y criaturas marinas, pero intentando esquivar a los depredadores. La corriente nos va moviendo. (Dejamos un rato para que se escuche el sonido del mar).

Nadamos tranquilamente, hasta que, de repente, vemos unas plantas marinas que nos resultan familiares. ¿Qué son? ¡Los sargazos! Por fin hemos llegado al lugar en el que nacimos.

Y colorín, colorado, este cuento, se ha acabado.

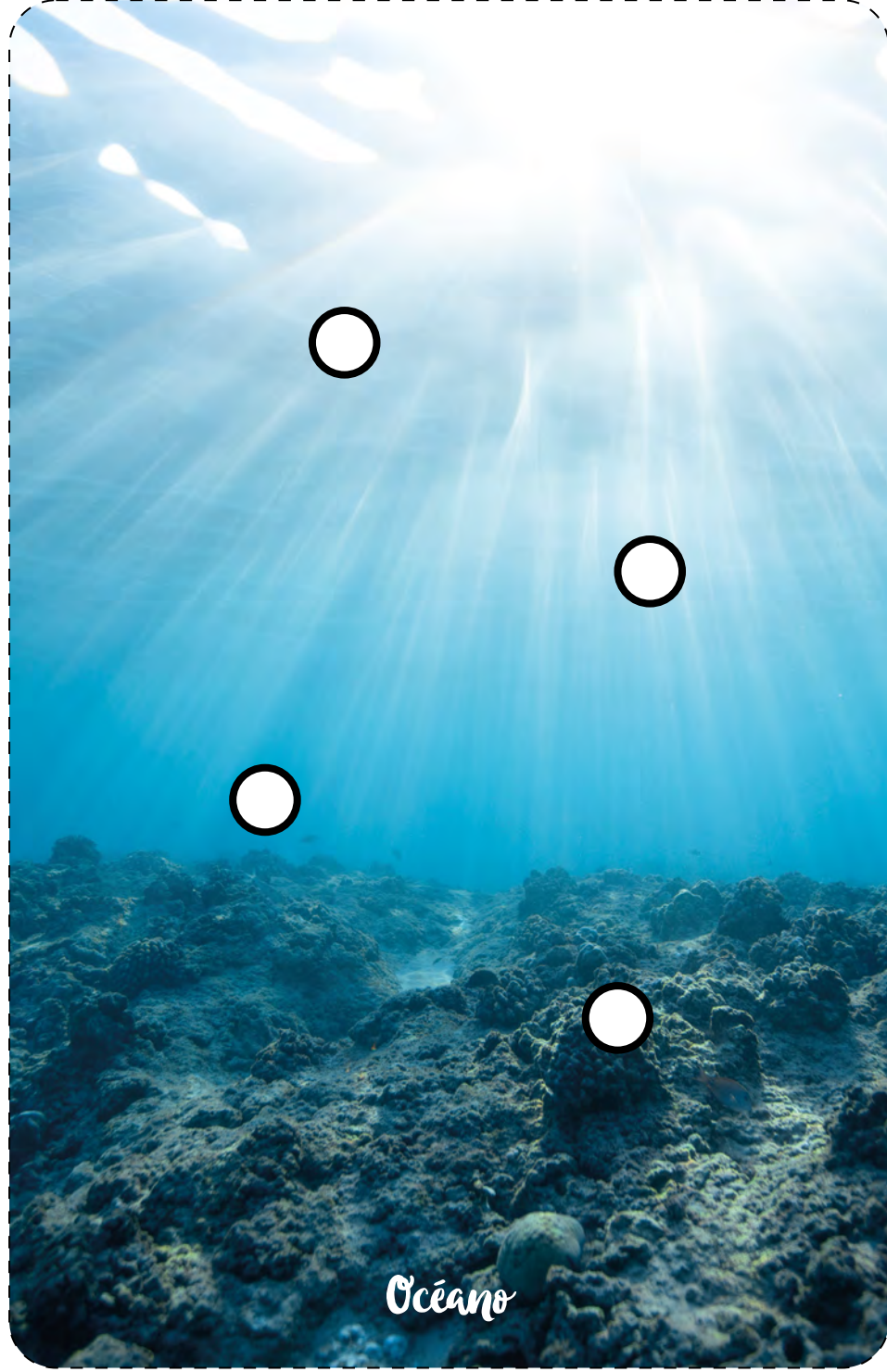
Reproductor de música.

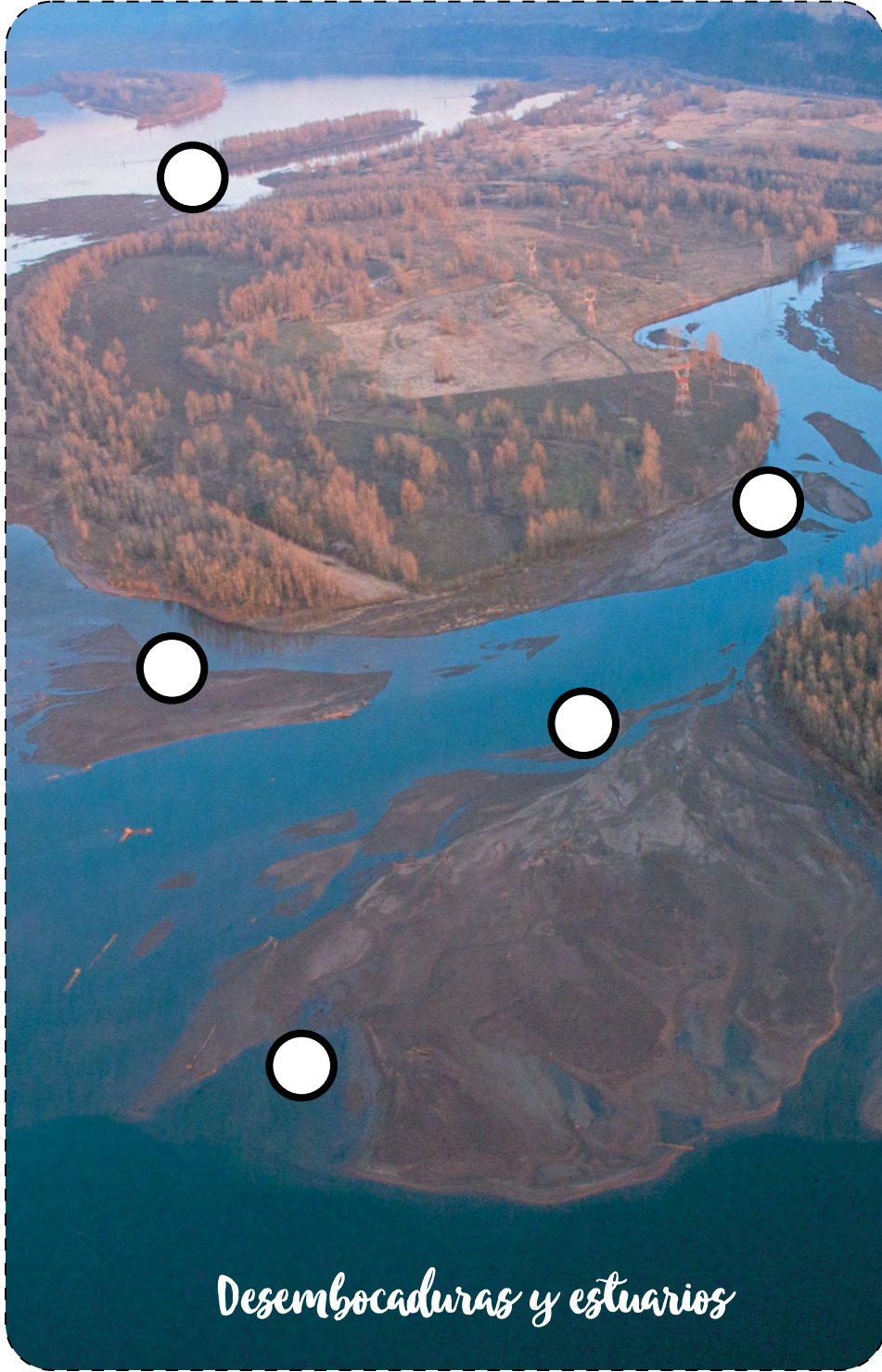
Acostados, con los ojos cerrados.

Sonido de ambiente marino o música relajación con sonidos marinos y de olas.

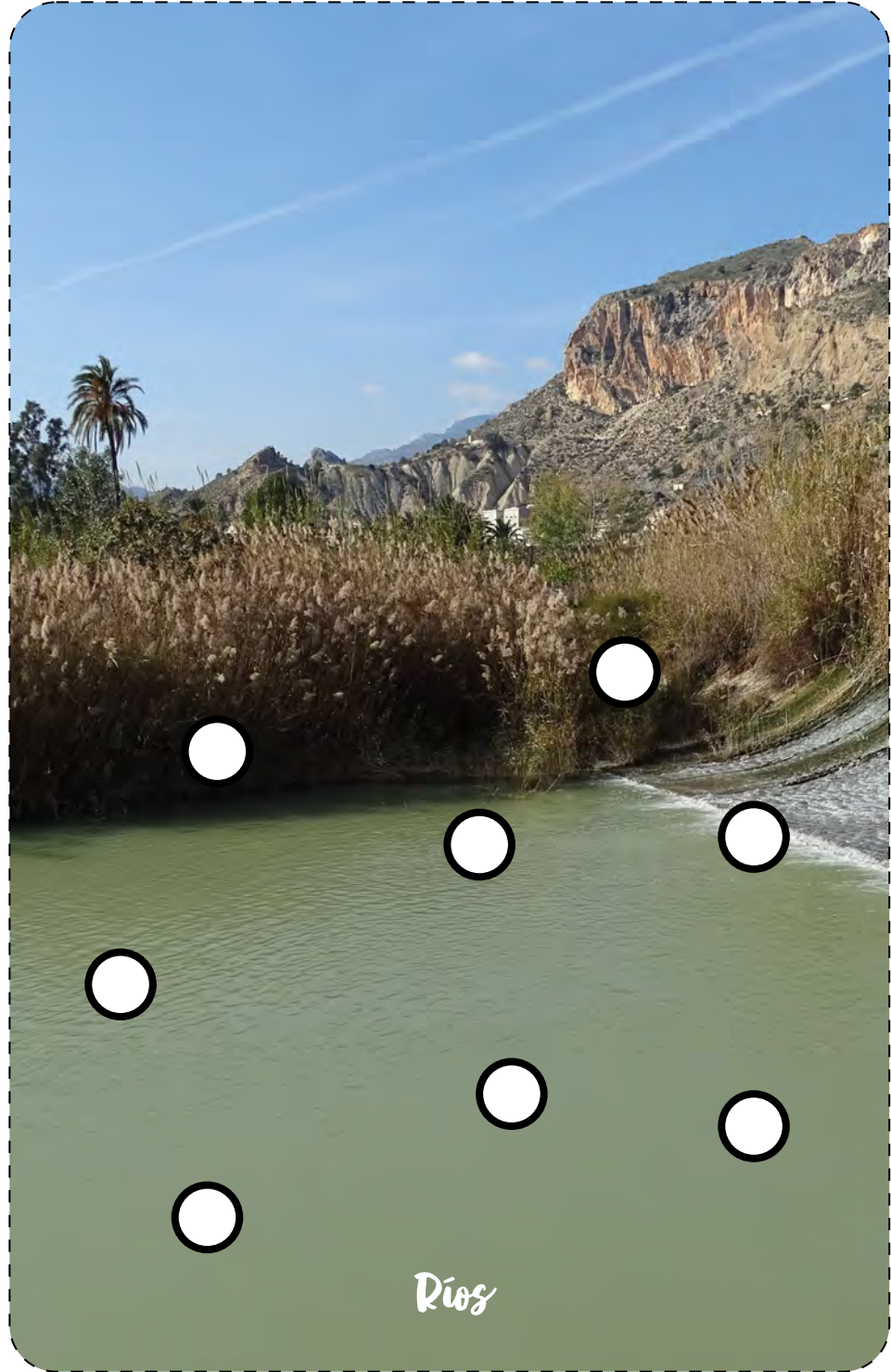
PLANO TIPO "ATRAVESANDO LA PRESA"



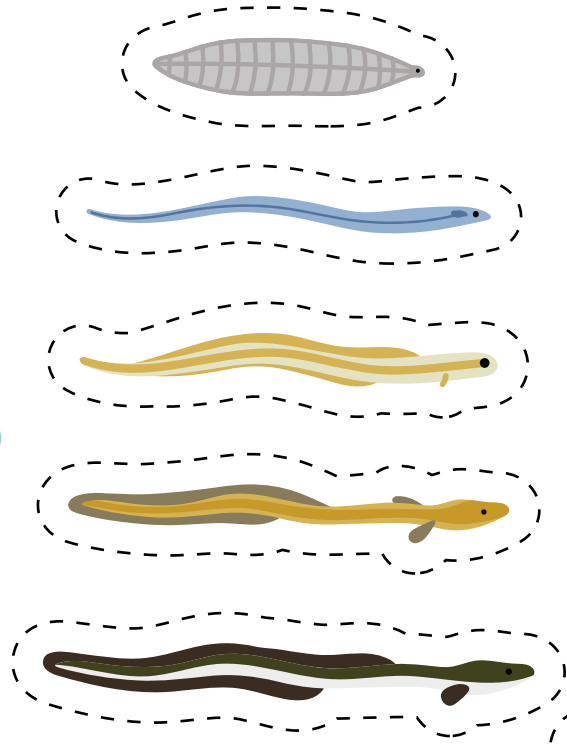




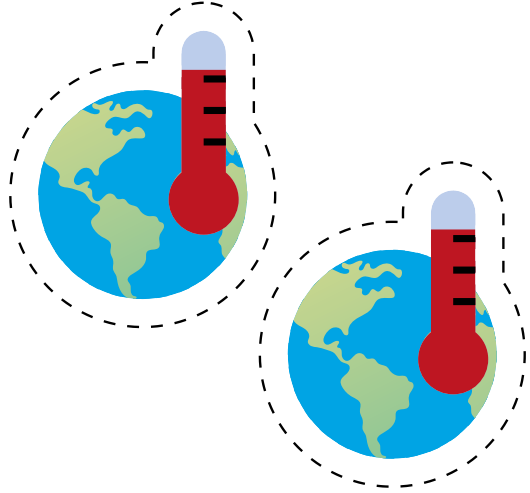
Desembocaduras y estuarios



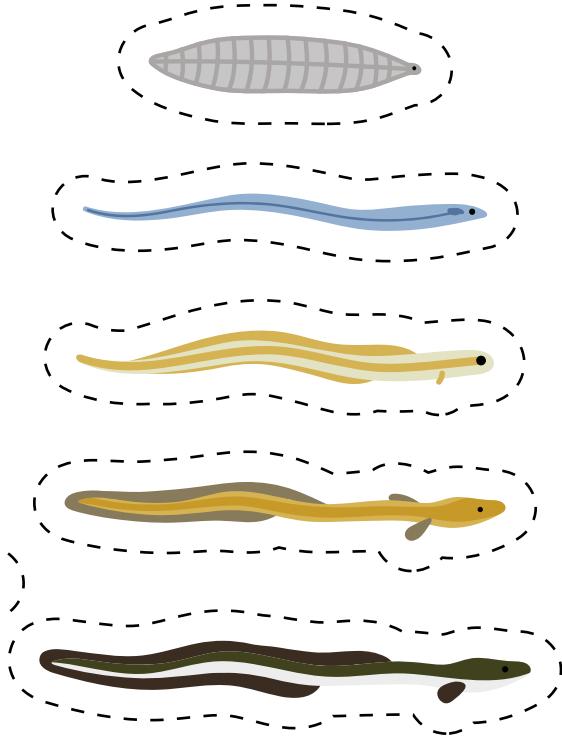
Ríos



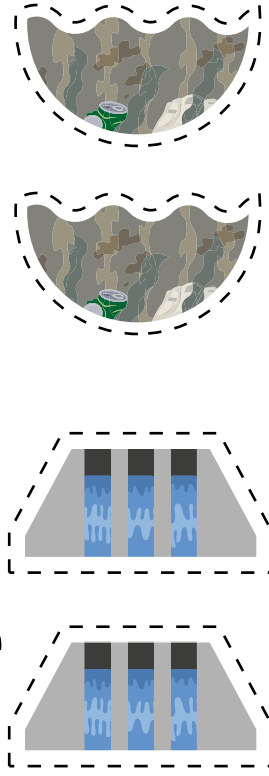
Fases de la anguila



Calentamiento global

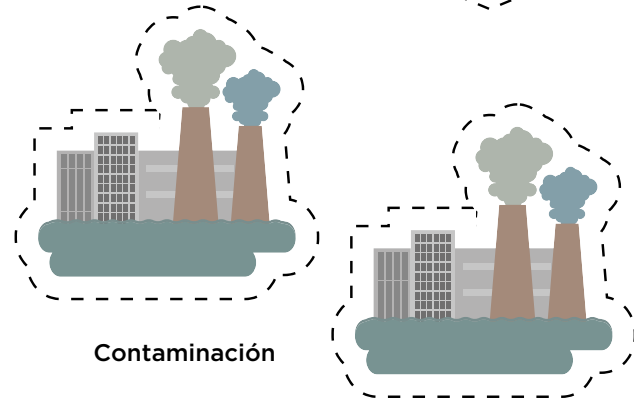


Parásitos

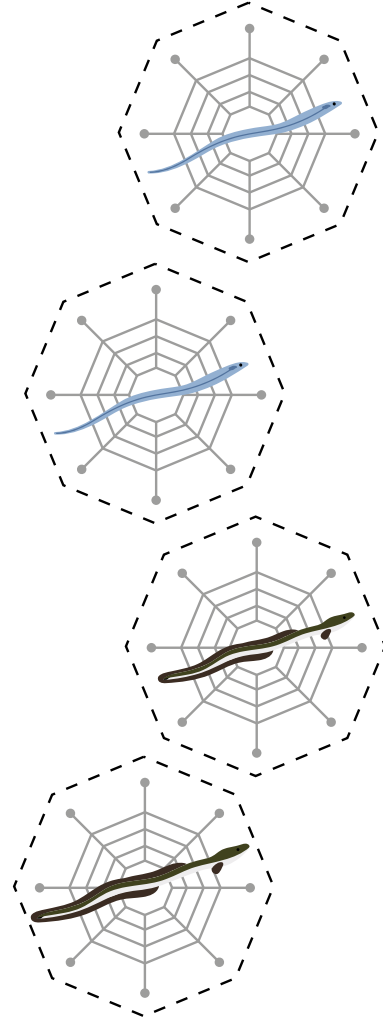


Obstáculos en la migración

Alteración del hábitat

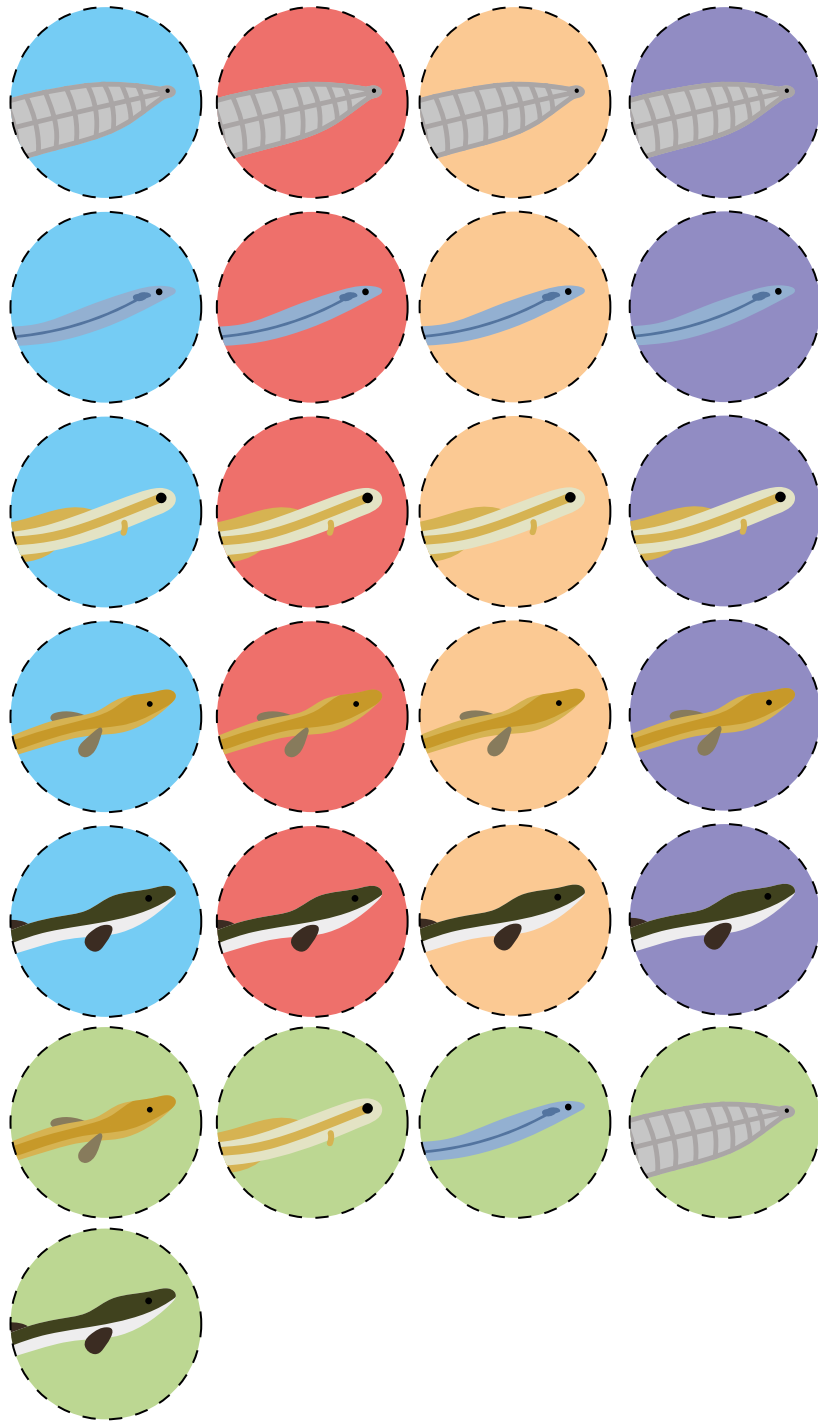


Contaminación



Pesca ilegal de anguila

Pesca ilegal de anguila



INSTRUCCIONES

Orden de juego: Tras tirar el dado, comenzará el equipo que saque una puntuación más alta. El siguiente será el que se encuentre a su lado en el sentido de las agujas del reloj.

Salida: Todas las fichas comienzan en la casilla 0, que corresponde al mar de los Sargazos en su forma de leptocéfalo. Avance del juego por las casillas: Cada ficha avanzará tantas casillas como puntos indique el dado en su cara superior. Cada vez que caiga en una casilla, el jugador deberá seguir las instrucciones correspondientes a la casilla.. Algunas casillas tendrán instrucciones, en las que tendrán que esperar turno, responder una pregunta, etc.

Finalización: el juego termina cuando uno de los equipos llega hasta la casilla 0 del mar de los Sargazos con la ficha anguila plateada.

Casillas especiales

Inicio/final: Casilla 0: mar de los Sargazos. Se sale de esta casilla con la ficha de larva y hay que volver a ella con la ficha de anguila plateada.

Cambio de fase: estas casillas permiten cambiar la ficha por la fase siguiente, siempre que se acierte una pregunta. Se debe entrar de forma directa, o se rebota hasta que se entra de forma directa. Si se acierta la pregunta, se puede volver a tirar. Si no se acierta la pregunta, se debe esperar al turno siguiente para tener la oportunidad de responder otra pregunta. La ficha no puede salir de la zona de cambio de fase hasta que el equipo haya acertado la pregunta para el cambio de fase.

Casillas 11-13. Desembocadura río: Cambio a fase angula.

Casillas 24-26. Tramo medio río: Cambio a fase angulón.

Casillas 37-39. Tramo medio río: Cambio a fase amarilla.

Casillas 50-52. Humedal litoral: Cambio a fase plateada.

Avance rápido: permiten avanzar directamen-

te hasta la siguiente casilla de cambio de fase, donde será necesario acertar la pregunta para pasar.

Casilla 9: La corriente marina empuja a la larva directamente al continente. Avanza hasta la casilla 12.

Casilla 21: Un humedal litoral protegido, con mucho alimento y lugares de refugio, permite a la angula engordar, crecer y conseguir energía para subir por el río. Avanza hasta la casilla 25.

Casilla 34: Una escala para peces permite al angulón ascender rápidamente por el río. Avanza hasta la casilla 38.

Casilla 47: Parón de la actividad pesquera que permite a la anguila amarilla engordar y llegar hasta la salida de humedal. Avanza hasta la casilla 51.

Muerte: hace retroceder hasta el final de la fase anterior, por lo que habrá que volver a superar el cambio de fase. Cada una de estas casillas representa uno de los principales peligros que sufre la especie en esa fase de su vida.

Casilla 5: Cambio Climático-Cambio de las corrientes marinas. Lleva a la larva al inicio. Retrocede hasta la casilla 0.

Casilla 22: Pesca ilegal de la angula. Retrocede hasta la casilla 13.

Casilla 35: Contaminación del río. Un vertido tóxico hace retroceder al angulón hasta la casilla 27.

Casilla 48: Pesca ilegal de anguila: La anguila es pescada durante el periodo de veda. Retrocede hasta la casilla 39.

Casilla 58: Nematodo parásito que nos impide nadar. Retrocede hasta la casilla 52. Pérdida de turno. Hacen perder uno o más turnos a no ser que se acierte una pregunta, que se permite volver a tirar.

Casilla 36: La presa: el angulón que intentaba subir por el río está retenido por una presa. Dos turnos sin tirar, a no ser que acierte una pregunta.

Casilla 49: Los técnicos de ANSE han atrapado a la anguila amarilla para marcarla. Si acierta la pregunta, avanza hasta la casilla 52, cambia de fase y vuelve a tirar el dado.

¡Solo un paso más!

59

58

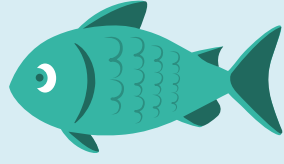
57

56

55

54

53



Cambio de fase

52

51

50



48

47

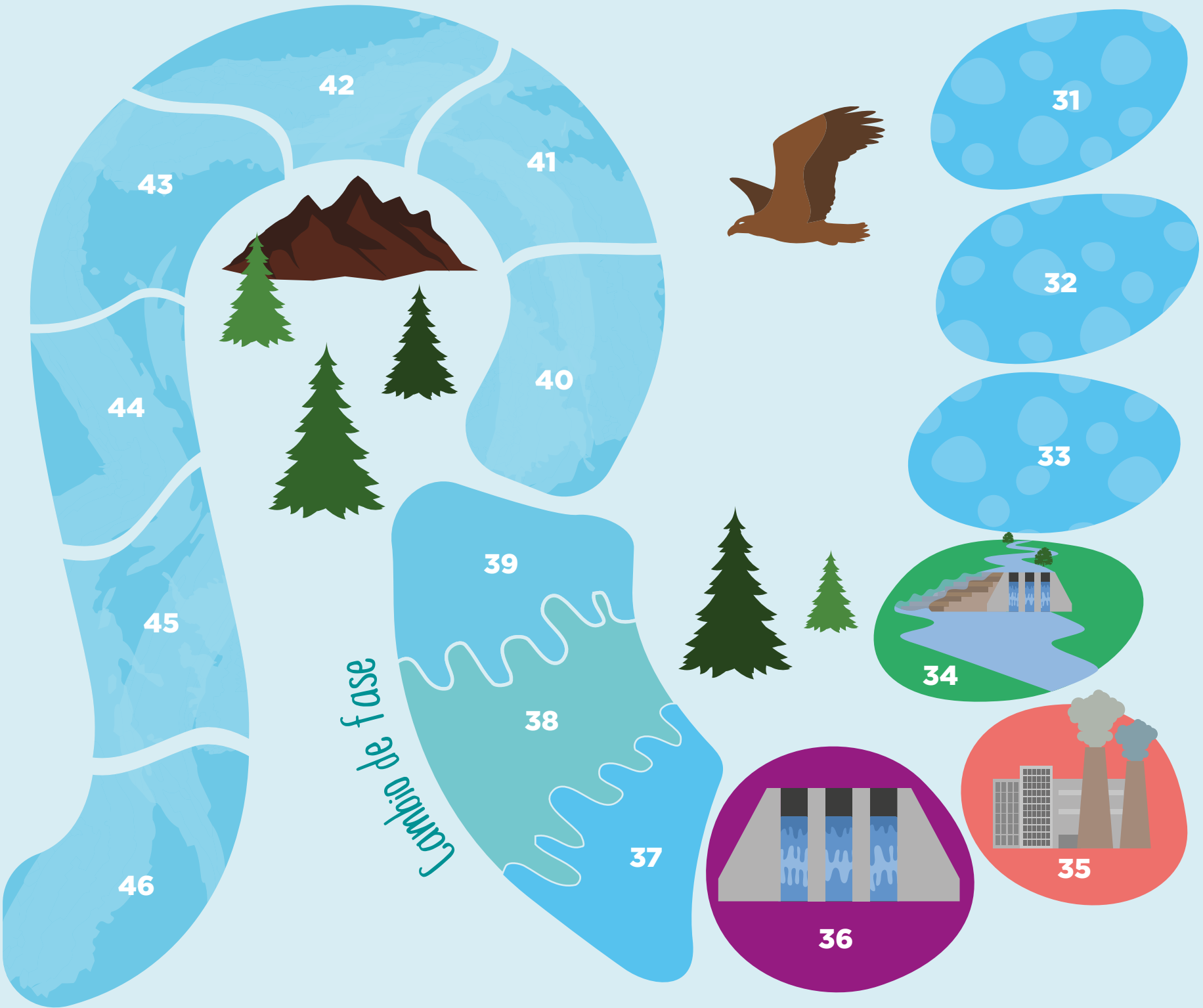


0/60

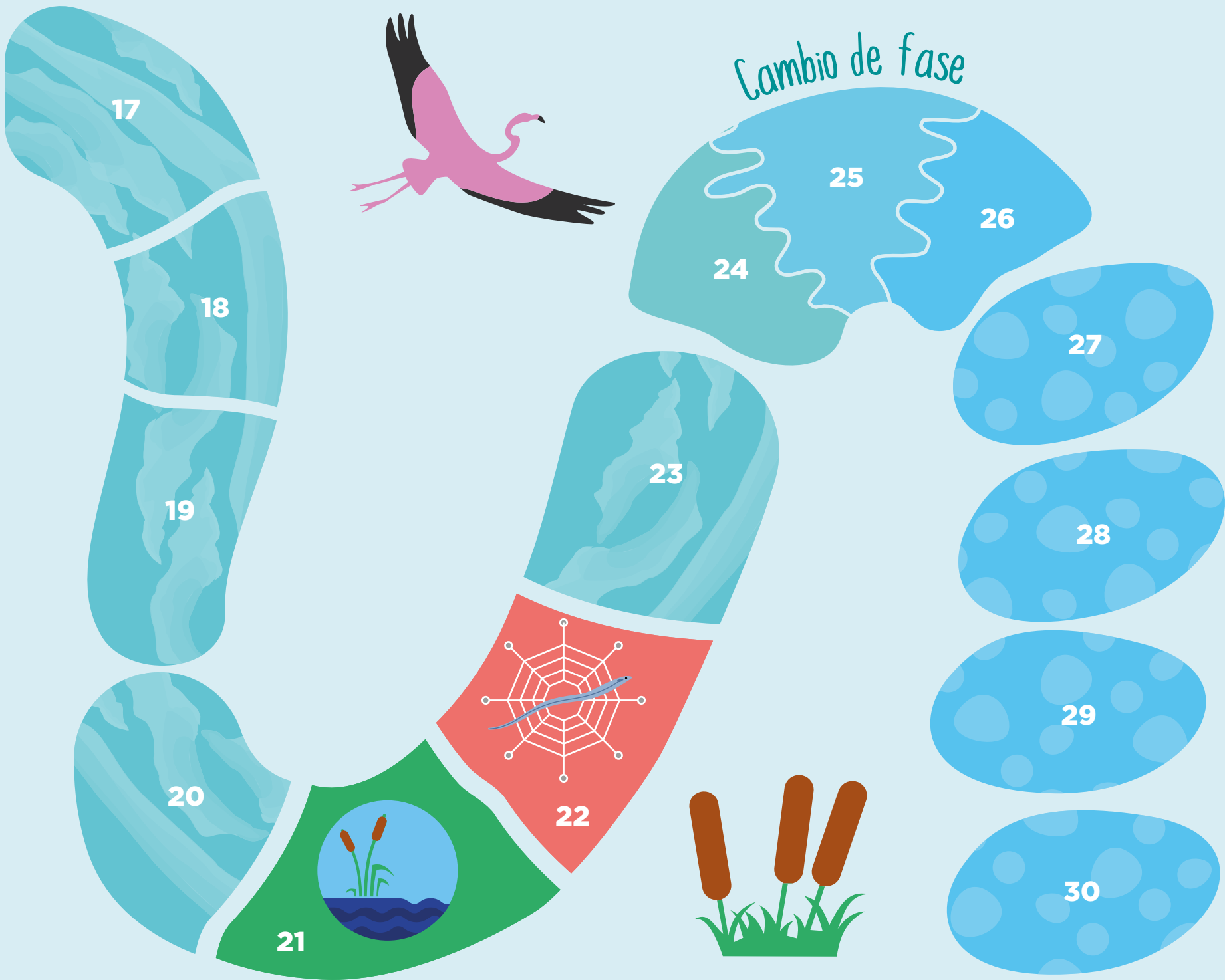
Mar de los Sargazos

Cambio de fase

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



Cambio de fase



100-day challenge pieces:

- 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

<p>¿Qué tipo de animal es la anguila europea?</p> <p>Es un pez</p>	<p>¿Cuántos años puede vivir la anguila europea?</p> <p>15-20 años</p>	<p>¿Qué tipo de respiración utiliza la anguila europea?</p> <p>Branquial y cutánea</p>	<p>¿Dónde nace la anguila europea?</p> <p>En el mar de los Sargazos, Océano Atlántico</p>
<p>¿En qué ecosistema desarrolla su vida la anguila europea?</p> <p>En el medio marino y fluvial</p>	<p>¿La anguila europea sufre cambios a lo largo de su vida?</p> <p>Sí, sufre varias transformaciones durante su crecimiento y desarrollo y pasa por diferentes fases</p>	<p>¿Cómo se llaman las fases por las que pasa la anguila a lo largo de su vida?</p> <p>Larva, angula, angulón, anguila amarilla y anguila plateada</p>	<p>¿Qué fases de la vida desarrolla la anguila europea en el mar?</p> <p>Fase larvaria o leptocéfalo y fase plateada</p>
<p>¿Qué fases de la vida de la anguila se desarrollan en ríos, lagos y lagunas?</p> <p>Angulón, anguila amarilla y comienzo de la fase plateada</p>	<p>¿Cuántas veces se reproducen las anguilas a lo largo de su vida?</p> <p>1 vez</p>	<p>¿A dónde van las anguilas europeas para reproducirse y morir?</p> <p>Mar de los Sargazos</p>	<p>¿Cuántos procesos de migración desarrollan las anguilas europeas a lo largo de su vida?</p> <p>2</p>
<p>¿En qué fases realiza la anguila europea a lo largo de su vida?</p> <p>En la fase de larva o letocéfalo y en la fase madura o plateada</p>	<p>¿De qué se alimentan las anguilas en su fase larvaria?</p> <p>Plancton</p>	<p>¿Dónde vive la anguila europea en su fase larvaria?</p> <p>En el mar, en el océano Atlántico</p>	<p>¿Qué recorrido hace la larva de la anguila europea desde que nace hasta llegar a los ríos y humedales costeros?</p> <p>Cruza el océano Atlántico arrastrada por las corrientes marinas en un viaje de hasta 3 años de duración</p>
<p>¿Hasta dónde llega la larva de la anguila europea antes de transformarse en angula?</p> <p>Llega a las desembocaduras de ríos o lagunas litorales del continente Europeo y las costas del Mediterráneo y norte de África</p>	<p>¿En qué se transforman las larvas de anguilas cuando crecen?</p> <p>Angulón</p>	<p>¿De qué color es una anguila europea en la fase de angula?</p> <p>No tiene color, carece de pigmentación</p>	<p>¿Dónde viven las angulas?</p> <p>En los tramos bajos de los ríos</p>

<p>¿Cuál es el tipo de alimentación de los juveniles de anguila?</p> <p>Omnívoros y carroñeros</p>	<p>¿En qué se transforman los angulones cuando crecen?</p> <p>Anguila amarilla</p>	<p>¿Qué hacen los angulones en los ríos?</p> <p>Asciende por los ríos en busca de un lugar apropiado para seguir creciendo</p>	<p>¿Dónde viven las anguilas amarillas?</p> <p>Generalmente, en los ríos</p>
<p>¿Qué le ocurre a la anguila europea cuando, tras varios años en los ríos, está preparada para reproducirse?</p> <p>Se convierte en anguila plateada y desciende por los ríos</p>	<p>¿Qué amenazas sufre la anguila europea en el mar (indicar, al menos, 2)?</p> <p>Cambio climático, contaminación, pesca ilegal</p>	<p>¿Qué amenazas sufre la anguila europea en los ríos (indicar, al menos, 2)?</p> <p>Contaminación, barreras a la migración, como presas o azudes, modificación de su hábitat, debido a la canalización de tramos fluviales o la pérdida de naturalidad, pesca ilegal, Especies Exóticas Invasoras</p>	<p>¿Qué amenazas sobre los ecosistemas perjudican a la especie?</p> <p>Fragmentación de los ríos, pérdida de naturalidad de las riberas y humedales, contaminación de las aguas, la presencia de especies exóticas invasoras, desecación de humedales, usos inapropiados y excesivo de los caudales</p>
<p>Cita dos amenazas que sufre la anguila europea en su ascenso por los ríos.</p> <p>Modificación y destrucción del hábitat, barreras artificiales como presas o azudes, contaminación de las aguas, cambios en los caudales de ríos y otros cauces, que desecan algunas zonas</p>	<p>La anguila europea ¿es un animal vertebrado o invertebrado?</p> <p>Vertebrado</p>	<p>¿En qué categoría de amenaza se considera que se encuentra la anguila europea según la Lista Roja de la UICN?</p> <p>Peligro Crítico o Peligro Crítico de Extinción.</p>	<p>¿Conoces algún pez que, como la anguila europea, sea un pez migrador?</p> <p>Lamprea, salmón, barbo del Sur, esturión, trucha...</p>
<p>¿Qué animal puede depredar sobre la anguila europea en el mar cuando es adulta? (Indicar, al menos, una especie).</p> <p>Cormorán grande, calderón común, delfín mular,</p>	<p>Cita tres espacios naturales del Sureste Ibérico donde esté presente la anguila europea.</p> <p>Río Segura, Parque Natural del Hondo, Laguna de las Moreras, Mar Menor, Salinas de Santa Pola, Rambla del Albuñón</p>	<p>¿Qué animal puede depredar sobre la anguila europea en los ríos, ramblas o humedales? (Indicar, al menos, una especie)</p> <p>Garza real, cormorán grande, nutria, cangrejo de río, otros peces como lucio o lucioperca</p>	<p>¿Cómo afecta el parásito nematodo <i>Anguillicoloides crassus</i> a la anguila europea?</p> <p>Se instala en la vejiga natatoria y afecta a la anguila sobre todo en su migración, ya que dificulta la capacidad de nadar, especialmente a la hora de cambiar de profundidad.</p>
<p>¿De dónde procede el parásito nematodo <i>Anguillicoloides crassus</i>? ¿Cómo ha llegado el parásito hasta los lugares donde habita la anguila europea?</p> <p>Procede de zonas de Asia, como Japón. Afectaba originalmente a las anguilas que viven en Asia (anguila japónica o japonesa). Llegó al trasladar anguilas de esa zona para criarlas en cautividad.</p>	<p>¿Produce la anguila europea descargas eléctricas para aturdir a sus presas o defenderse de depredadores?</p> <p>No, la anguila europea no realiza descargas eléctricas en ningún caso. Existen diferentes especies de anguilas, y las únicas que realiza este tipo de comportamiento son las conocidas como anguilas eléctricas, que viven en los ríos del Amazonas</p>	<p>¿La anguila europea puede reptar fuera del agua?</p> <p>Sí. La anguila europea puede desplazarse fuera del agua, siempre que existan unas condiciones de humedad adecuadas, que le permitan respirar a través de la piel (respiración cutánea). A pesar de ello, no pueden estar mucho tiempo fuera del agua.</p>	<p>Qué actuaciones o rutinas que realizamos pueden afectar a la supervivencia de la anguila? (Indicar, al menos, 2)</p> <p>Desperdicio de agua; desperdicio de energía; contaminación; vertido de basuras; sustancias tóxicas o peligrosas (incluido pintura o aceite) por el lavado o retrete; vertido de basura en medio natural; molestar animales en el campo...</p>

ANEXO 3.3

Nombre: **Fecha:**

Lugar de visita:

Vamos a hacer una ruta por los territorios de la anguila europea en el que conoceremos el ecosistema donde vive esta especie de pez, y parte de la flora y fauna que habita con ella. También podremos comprobar cómo el ser humano aprovecha y usa el territorio y qué impactos puede causar sobre esta especie y los espacios naturales.

BUENAS PRÁCTICAS

Para conservar el medio en nuestras salidas de campo

Durante el recorrido, debemos cumplir algunas prácticas para asegurar que no molestamos a los seres vivos que habitan en el entorno.

- Caminar únicamente por senderos y caminos, para no pisar la flora o los nidos del suelo.
- No arrancar flores o plantas. ¡Son seres vivos!
- No hacer ruidos fuertes o gritar. Podemos asustar a muchos animales.
- No dejar residuos. Llévate todo lo que traigas.
- No llevar nada, ni plantas, ni animales, ni piedras. Los mejores recuerdos son las fotos y los dibujos que hagas durante la salida.
- Otros (indica otras buenas prácticas)

EL ECOSISTEMA

Todos los seres vivos necesitan un entorno en el que vivir.
Describe el tipo de ecosistema en el que te encuentras y dibújalo.

NATURAL

Río / Arrollo / Rambla / Laguna

ARTIFICIAL

Canal / Acequia / Azarbe / Embalse

DIBUJA TU ENTORNO

El ecosistema está formado por el biotopo (espacio y condiciones ambientales) y la biocenosis (los seres vivos que habitan en dicho espacio), así como las relaciones entre unos y otros.

ANEXO 3.3

FLORA

Podemos encontrar plantas en casi cualquier ecosistema. La anguila habita ecosistemas acuáticos y, en su entorno, podemos encontrar muchas especies de flora. Señala las especies que conozcas y dibuja una de ellas, prestando atención a sus detalles como la forma de la hoja, si tiene un tallo fino o grueso o si puedes ver flores.

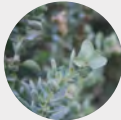
ALGUNOS EJEMPLOS:



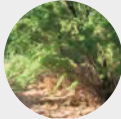
CAÑA



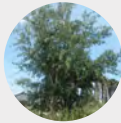
CARRIZO



SALADO



TARAY



ÁLAMO

Dibuja la planta más común o que más te ha gustado durante la salida

Nombre:

FAUNA

Los espacios donde habita la anguila también son utilizados por otros animales. Si nos movemos atentos y en silencio, podremos observar u oír alguno de ellos. Otros son esquivos y no los veremos, pero podemos detectarlos a través de sus huellas y rastros. Apunta qué animales has detectado. Intenta encontrar, al menos, un animal de cada grupo.

INVERTEBRADOS



ARTRÓPODOS



NO ARTRÓPODOS

VERTEBRADOS



PECES



ANFIBIOS



REPTILES



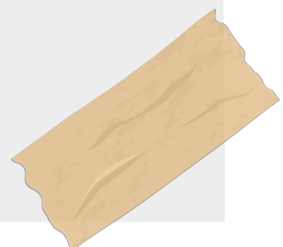
AVES



MAMÍFEROS

Dibuja el animal más común o que más te guste

Nombre:



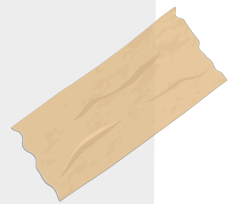
ANEXO 3.3

USOS DEL ENTORNO

El lugar que visitamos es usado por algunas personas, que trabajarán o aprovecharán algunos de sus recursos. Señala las actividades que puedas observar durante el recorrido.








-  URBANO (PUEBLOS Y VIVIENDAS)
-  PRIMERA RESIDENCIA (HABITADO TODO EL AÑO)
-  SEGUNDA RESIDENCIA (CASAS DE VERANEO)
-  HOTELES
-  INDUSTRIAL (FÁBRICAS)
-  AGRÍCOLA INTENSIVO
-  AGRÍCOLA EXTENSIVO
-  PESCA
-  INFRAESTRUCTURAS (PUERTOS, AUTOVÍAS)
-  ESPACIOS NATURALES

Realiza un esquema de las relaciones entre el medio y los usos que observas (qué se extrae, y qué se vierte) y entre las diferentes actividades humanas



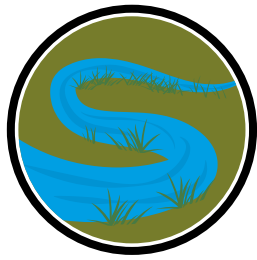
AMENAZAS

Algunas actividades humanas pueden modificar el lugar donde viven plantas y animales, y hacer más difícil su supervivencia. Observa atentamente y anota aquellos aspectos que consideres que dificultan la supervivencia o las actividades que realiza la anguila europea.

-  CAUCES ARTIFICIALES SECOS
-  PRESAS Y AZUDES
-  CAUCES DESBROZADOS O ARTIFICIALES (SIN LUGAR DONDE ESCONDERSE)
-  EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
-  ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS
-  PESCA ILEGAL
-  RESIDUOS
- OTROS

Dibuja una de las amenazas que has encontrado

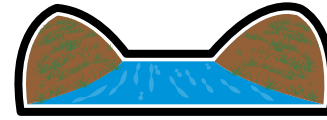
Dibuja cómo te gustaría que fuera el paisaje sin ese problema



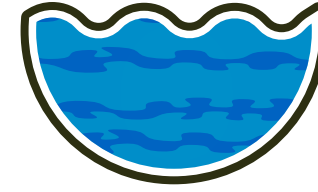
RÍO



**LAGUNA COSTERA:
MAR MENOR**



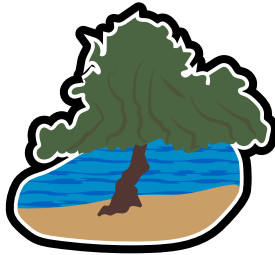
RAMBLA



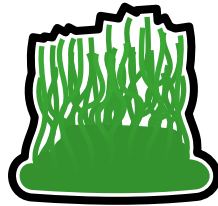
MAR/OCÉANO



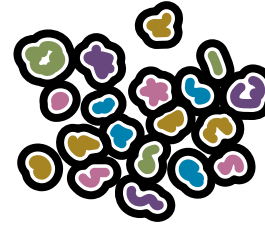
CARRIZO



TARAY



POSIDONIA



PLANCTON



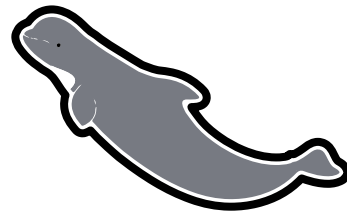
ANGUILA



GARCETA COMÚN



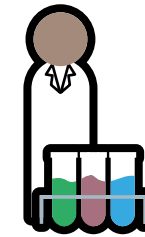
CORMORÁN



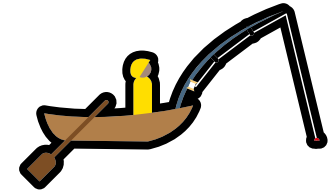
CALDERÓN COMÚN



COCINERO/A



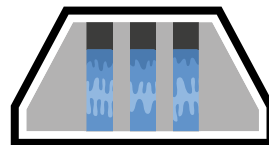
INVESTIGADOR/A



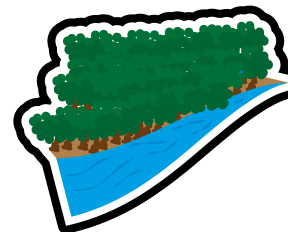
PESCADOR/A



TENDERO/A



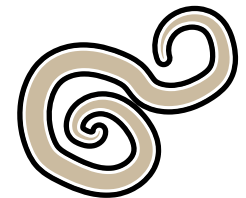
PRESA



**BOSQUE DE
RIVERA**



**VERTIDO
CONTAMINANTE**



**NEMÁTODO PARÁSITO
ANGUILLÍCOIDES CRASSUS**

ANEXO 3.7

AGUA

Las anguilas necesitan que los ríos, mares y humedales estén en buenas condiciones. Para ello es importante ahorrar agua y evitar su contaminación.

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Cierro el grifo cuando me lavo los dientes y me ducho.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiro basura y restos de pintura o aceite por el retrete o el fregadero.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Juego a mojarme con una manguera en verano.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

ENERGÍA

El consumo de energía causa la emisión de gases de efecto invernadero, una de las posibles causas que puede dificultar la migración de los animales.

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Apago las luces de las habitaciones donde no estoy y los aparatos eléctricos que no estoy utilizando.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovecho la luz natural siempre que sea posible, abriendo ventanas y apagando las luces eléctricas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evito encender la climatización. Me abrigo cuando hace frío o refresco la habitación de manera natural (abriendo ventanas o bajando persianas).	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TRANSPORTE

Los medios de transporte son unos de los principales focos de gases de efecto invernadero y de sustancias contaminantes.

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Me desplazo andando, en bicicleta o patinete siempre que sea posible.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si el desplazamiento es largo, prefiero utilizar transporte público a que me lleven en coche.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovecho los viajes en coche de otras personas de mi familia aunque suponga madrugar un poco más o esperar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO 3.7

RESIDUOS

Cuando la basura llega a los espacios naturales pueden causar contaminación o graves problemas a los seres vivos que habitan allí.

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Tiro basura al suelo del patio del colegio o de la calle.			
Separo todos los residuos para reciclar.			
Elijo productos sin plásticos de un solo uso: traigo mi almuerzo a la escuela con envoltorio reutilizable, como una bolsa de tela y evito productos envasados como chocolatinas.			

COMPORTAMIENTO EN ESPACIOS NATURALES

Es importante tener un comportamiento respetuosos con los seres vivos.

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Cuando hago excursiones, salgo de los caminos para coger atajos.			
Respeto a la flora y la fauna: no arranco flores ni llevo animales a casa, ni grito en el campo.			
Libero animales domésticos y plantas en el campo.			

ANEXO 4.3

DISEÑO DE PRUEBAS E INSTRUCCIONES

INTRODUCCIÓN.

Se explica que se van a realizar unas pruebas simulando las dificultades que superan las anguilas a lo largo de su ciclo de vida. La anguila europea es un pez migrador y el número de pruebas va a estar en consonancia con los distintos espacios en los que la anguila europea desarrolla una parte de su ciclo de vida. En cada prueba, los primeros en superarla pasan directamente a la siguiente. Los siguientes 5, deberán pasar una prueba para clasificarse, o serán eliminados junto con los 3 últimos en llegar. Los eliminados pasan a convertirse en amenazas, que intentarán capturar a las anguilas. Pueden capturar, como máximo, a un participante por prueba. Las anguilas capturadas se paralizan 5 segundos, dando ventaja al resto de participantes.

Cada vez que un grupo de participantes se convierte en amenazas, se puede ir explicando una de las amenazas a las que se enfrentan las anguilas en esa fase de su vida, explicando el porqué de las mismas y los efectos sobre las poblaciones de anguilas en ese ecosistema determinado.

PRUEBA 1.

Justificación y explicación: las larvas de anguila cruzan el océano Atlántico desde el mar de los Sargazos hasta los ríos y humedales del continente europeo, para lo que recorren una gran distancia. Son empujadas por las corrientes marinas pero, debido al cambio climático, estas corrientes están cambiando y no siempre las empujan en la dirección correcta, por lo que deben esforzarse. No todas llegarán al continente, solamente las más fuertes y preparadas podrán superarla.

Prueba: carrera lineal de 200 metros.

Preparación de la prueba: Se señala una línea de inicio y otra de final entre las que debe haber 200 m. Si no hay extensión suficiente, los participantes tendrán que hacer ida y vuelta en una extensión de 100 m.

PRUEBA 2.

Justificación y explicación: las anguilas llegan a la desembocadura de los ríos y comienza a remontar por ellos hasta llegar a un lugar apropiado para seguir creciendo. Sin embargo, se encuentran con amenazas como las capturas ilegales de anguila, la degradación o destrucción de su hábitat por la canalización de cauces, la desecación de humedales, la extracción de caudales para riego, o la desaparición de la vegetación de ribera.

Prueba: Zigzag de 50 metros, que deberá superarse con los dos pies atados. Las amenazas salen 10 segundos más tarde y también deberán llevar los pies atados.

Preparación de la prueba: Se señala una línea de inicio y otra de final entre las que debe haber 50 metros. Se prepara un recorrido en zig zag, con conos o cualquier otro elemento que nos pueda servir para balizar, intentando imitar el recorrido zigzagante de un río. La distancia entre conos puede ser variable, intentando crear curvas de mayor longitud, zona de velocidad, y curvas más pequeñas, zona más ágil. Al atar las piernas de los participantes se debe dejar una distancia similar entre las piernas para todos ellos (ej. 30 cm).

PRUEBA 3.

Justificación y explicación: la anguila ha crecido y se encuentra preparada para descender por los ríos, pero el cauce del río ha sido modificado desde que ascendió. En esta fase, además de las amenazas anteriores que han conseguido

superar, se enfrentan a la construcción de grandes presas y obstáculos. Deben ser capaces de superarlos si quieren seguir su camino.

Prueba: Carrera de obstáculos de 50 metros que deberán superar saltando o pasando a modo de limbo. Las amenazas salen 5 segundos más tarde.

Preparación de la prueba: Se señala una línea de inicio y otra de final entre las que debe haber 50 metros. Se prepara un recorrido de 50 metros de longitud lleno de obstáculos que deben saltar o esquivar. Para ello, habrá que colocar 3 vallas, 3 bancos y 2 limbos, uno de ellos a 1,5 m y otro a 1 m, que deben pasarse a modo de limbo (boca arriba). Los obstáculos se podrán hacer con cuerdas cruzadas que representan troncos caídos, o con bastones de madera.

PRUEBA 4.

Justificación y explicación: las anguilas han conseguido llegar al tramo bajo del río. Ahora atravesarán la desembocadura, cruzarán el mar Mediterráneo y llegarán al océano Atlántico para reproducirse en el mar de los Sargazos. Los más de 7000 km que deben recorrer no son un gran esfuerzo si se compara con todo lo que han vivido. Sin embargo, la sobrepesca amenaza con retirar parte de los individuos que han sobrevivido a las amenazas anteriores. Pescadores deportivos y profesionales capturan las anguilas más despistadas. Además, los nemátodos parásitos pueden dificultar su capacidad de nadar.

Prueba: La prueba consistirá en una carrera de 100 metros con obstáculos de diversos tipos, que harán amarrados de la cintura a otro compañero o compañera, en las que solo tendrán 3 segundos de ventaja sobre las amenazas que los perseguirán. Tendrán que realizar un zig-zag de aros, una carrera abierta, de velocidad que desembocará en un embudo que conducirá a un pasillo estrecho, con un metro de separación entre ellas.

Preparación de la prueba: Se señala una línea de inicio y otra de final entre las que debe haber 100 metros. Los participantes deben estar atados por las cinturas dejando una distancia de 1 m entre ellos, para permitir la realización de algunas de las pruebas. En los primeros 20 m, se realizará un zig-zag formado por aros, utilizando aquellos disponibles entre el material de Educación Física entre los que habrá 40-60 cm. En el segundo tramo se delimita un recorrido lineal en el que debe haber 40 m, que debe finalizar en 3 embudos (para evitar las colas). El embudo estará formado por cuerdas, cintas plásticas o cabos, y se hará cada vez más estrecho y bajo, teniendo al final una dimensión de 60x60 cm. En la tercera parte, se realiza un pasillo de 80 cm de anchura de 40 m de longitud, señalándolo con tiza, cuerda o cinta.

PRUEBAS PARA CLASIFICARSE

Prueba de clasificación 1: Resolver una pregunta sobre la anguila del listado que se encuentra en el anexo 3.2 (Pags 75 y 76)

Prueba de clasificación 2: Representar a través de mímica una profesión relacionada con la anguila europea (pesca, cocina, investigación, transporte, comercializador...), que debe ser adivinada por el resto del grupo en menos de 30 seg.

Prueba de clasificación 3: Proponer una acción destinada a reducir la presión que sufre la anguila y justificarla. Los participantes no podrán repetir la acción propuesta por un compañero, responderán según el orden de llegada.

ANEXO 4.6

DISEÑO DE PRUEBAS E INSTRUCCIONES

CONTEXTO

El plan de Gestión de la anguila europea en la Comunidad Autónoma debe renovarse cada 10 años. Está a punto de finalizar el plazo y debe actualizarse. Para ello, se desarrolla una reunión previa con los diferentes grupos interesados y agentes sociales implicados en su gestión. El plan debe establecer las actuaciones de seguimiento de la especie y las medidas para su gestión, que incluirán los estudios que se deben realizar o las actividades que se permitirán, limitarán y prohibirán. El presupuesto que existe es limitado.

SITUACIÓN

- Se desarrolla un debate para que la Administración decida qué aspectos tendrá en cuenta en el plan de gestión. Principalmente:
 - Debe crear un plan de seguimiento e investigación sobre la especie.
 - Establecer actividades permitidas y si tendrán alguna limitación.
 - Establecer actuaciones de protección de espacios o restauración de ecosistemas (eliminación de presas, plantaciones, recuperación de zonas húmedas, etc).

PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

Administración local: debe elaborar un nuevo plan de gestión de la especie y para ello debe conocer los datos sobre la situación de la especie y la pesquería.

Grupos de investigación: Organismos Públicos (Universidad, Institutos de Investigación, ...) trabajan para conocer la especie desde distintos aspectos: población, usos del hábitat, nº de capturas en pesquería, etc.

Pescadores artesanales: han pescado anguilas desde varias generaciones. Actualmente es una de las especies más rentables. Las capturas han disminuido a lo largo de los últimos 20 años, capturando actualmente el 20% de lo que pescaban antes. Tiene poca información sobre el estado de sus poblaciones, pero sí mucha experiencia en el trabajo diario con la especie en un humedal determinado.

ONG Ecologista: Pretende asegurar la conservación de la especie a través de poner en marcha medidas de gestión de su uso y recuperación del hábitat. Conoce la situación de la especie, gracias a los documentos y publicaciones de organismos internacionales y mediante el seguimiento realizado de la población local. En ocasiones, trabaja con la Administración y los sectores económicos.

Comprador/consumidor local: Ha consumido anguila toda la vida. En la zona/municipio el cocinar este pez es algo tradicional. La anguila, aparte de para comer, representa un elemento característico de la cultura popular.

INFORMACIÓN PARA LOS GRUPOS

TODOS LOS GRUPOS.

- Planes de gestión de la especie. Se incluye el Plan Nacional y los correspondientes autonómicos y de algunas Cuencas Hidrográficas. **(Ver aquí)**
- Plan de Gestión de la Anguila Región de Murcia (también contenido en página anterior). **(Ver aquí)**
- Plan de Gestión de la Anguila Comunidad Valenciana. **(Ver aquí)**

GRUPO: ADMINISTRACIÓN.

- REGLAMENTO (CE) No 1100/2007 DEL CONSEJO de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea. **(Ver aquí)**
- Recuperación de la anguila europea: ¿Dónde estamos después de una década? Evaluación de la implementación de la regulación de la Anguila europea, 12 años después de su entrada en vigor. **(Ver aquí)**

GRUPO: CIENTÍFICOS E INVESTIGADORES.

- Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. **(Ver aquí)**
- Anguila – Anguilla anguilla. en la Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. **(Ver aquí)**
- Report of the Workshop for the Review of Eel Management Plan Progress Reports (WKEMP) de ICES. **(Ver aquí)**
- Anguilla anguilla en la IUCN Red List of Threatened Species. **(Ver aquí)**
- Anguila en el Libro Rojo de los vertebrados de la Región de Murcia. **(Ver aquí)**

GRUPO: COFRADÍA DE PESCADORES.

- Cofradía Pescadores San Pedro del Pinatar. **(Ver aquí)**
- Cofradía pescadores El Palmar, Albufera de Valencia. **(Ver aquí)**

GRUPO: ORGANIZACIÓN ECOLOGISTA.

- Report of the Workshop for the Review of Eel Management Plan Progress Reports (WKEMP) de ICES. **(Ver aquí)**
- Anguilla anguilla en la IUCN Red List of Threatened Species. **(Ver aquí)**
- Proyectos pesquerías anguila sostenibles. **(Ver aquí)**
- Reserva Marina Cabo Palos. **(Ver aquí)**
- Reserva Marina Isla de Tabarca. **(Ver aquí)**

GRUPO: CONSUMIDORES.

Animar a búsqueda de noticias en periódicos.

ANEXO 4.6



ADMINISTRACIÓN REGIONAL



INTERESES Y OBJETIVOS

Su deber es revisar el Plan de Gestión de la especie, ya que está elaborado desde hace bastante tiempo y no tiene en cuenta toda la información actual que existe sobre la pesquería y la especie.

A TENER EN CUENTA

La Administración Regional tiene que **velar por cumplir las Normativas estatales, europeas e internacionales** que existen sobre la conservación de la especie.

También **está en contacto directo con los distintos grupos** de investigación que se dedican a trabajar con la especie en la zona y con la Cofradía de Pescadores, sabiendo también la importancia de la pesca de la anguila para la economía de muchas familias.

ALGUNAS SUGERENCIAS

Dentro de la Administración existen dos perfiles, **el perfil técnico**, especialista en el tema del que tiene que redactar el Plan de Gestión, y **el perfil político** que debe consensuar con diferentes grupos y mantener su posición política.

Los técnicos tienen un conocimiento real de la situación de la especie en la pesquería ya que están en contacto con el resto de agentes sociales involucrados: pescadores, ONGs, grupos científicos.

Los representantes políticos pueden tener presiones sociales de distintos grupos para que tomen una u otra decisión.



GRUPOS CIENTÍFICOS



INTERESES Y OBJETIVOS

Realizan seguimiento de la especie y aportan datos sobre su ecología y el estado de sus poblaciones. Su trabajo es conocer lo mejor posible a la especie y proporcionar dicha información para establecer las propuestas más adecuadas para la gestión y conservación de la misma.

A TENER EN CUENTA

Los grupos científicos son los que **tienen información más actualizada de la especie**, tanto a nivel mundial como local.

El trabajo coordinado de estos investigadores de diferentes áreas concluye que la población de anguila se encuentra en una situación preocupante y que la especie puede desaparecer si no se eliminan las amenazas que le afectan.

ALGUNAS SUGERENCIAS

Participan **investigadores de distintas ramas y colectivos** científicos. Esto garantiza que exista una independencia sobre las distintas medidas que vengan de cada uno de ellos, aunque trabajen de forma coordinada, pueden proponer algunas propuestas distintas: mantener la pesca/no mantener la pesca, vedas de varios meses/parón indefinido

ANEXO 4.6



PESCADOR TRADICIONAL



INTERESES Y OBJETIVOS

Su objetivo es **seguir viviendo de la pesca**, como generaciones anteriores de su familia.

Están muy ligados al medio, ya que viven de lo que extraen de él y para ellos la anguila es una especie muy importante ya que supone una gran parte de los ingresos anuales.

A TENER EN CUENTA

Los datos que manejan sobre la especie son los de **sus propias pesquerías**, con ello han visto que pescan solamente un 20% de los que pescaban hace 20 años.

ALGUNAS SUGERENCIAS

No todos los pescadores piensan igual, algunos estarían dispuestos a aceptar una moratoria siempre y cuando se les compense económicamente los ingresos no realizados por no poder salir a faenar.

Otros consideran que debe permitirse la pesca durante un periodo más largo, para alcanzar un nivel de capturas cercano a décadas anteriores.



CONSUMIDOR



INTERESES Y OBJETIVOS

Dos tipos de consumidores/compradores:
Consumidor local: desea seguir consumiendo anguila, presente en su cocina tradicional.

Comercial exportador: adquiere toda la producción de anguila para exportarla. Se consume alejada del punto de origen y no hay una relación tan estrecha entre el espacio, la especie y el consumidor.

A TENER EN CUENTA

Un cierre de la pesquería supondría el **no consumir anguila**, o que la que llegara a las pescaderías de otras pesquerías sería más cara y escasa que la habitual.

ALGUNAS SUGERENCIAS

El consumidor tiene dos líneas de pensamiento, por un lado **cree que la anguila siempre ha estado ahí** y nunca se ha agotado, por eso no es importante parar la pesquería, ya que esto aumentaría su costo.

Otros, aunque estarían en la misma situación, tienen una **mayor conciencia ecológica** y podrían entender el cierre de la pesquería, pero su apuesta sería una gestión sostenible que beneficiase a todos.

El **exportador** no tiene información del estado de la pesquería local y compra las anguilas independientemente del lugar donde se pesca para poder abastecer a sus clientes.

ANEXO 4.6



ONGS ECOLOGISTAS



INTERESES Y OBJETIVOS

Son conscientes del declive de la anguila europea y de su papel en el medio. Su **objetivo es establecer las medidas adecuadas** para asegurar la conservación de la especie a largo plazo. Para ello, debe trabajarse para proteger la especie y recuperar su hábitat.

A TENER EN CUENTA

Las ONGs ecologistas han desarrollado **actividades para la conservación de los humedales y el mar**, y la biodiversidad presente. Han realizado campañas para la protección de la anguila y de otras especies de estos ecosistemas.

Durante los últimos años han desarrollado **proyectos relacionados con la sostenibilidad de la pesca** y la conservación de los humedales, mares y océanos y se ha pretendido aumentar la participación de la sociedad en la gestión de la pesca, a través de la co-gestión. Consideran que la pesca tradicional es una actividad generalmente sostenible, aunque es necesario revisar las capturas de anguila, ya que está en Peligro Crítico de Extinción.

ALGUNAS SUGERENCIAS

Dentro de las ONGs ecologistas hay colectivos que están totalmente **en contra de que existan usos humanos dentro de los humedales**, principalmente si están protegidos, mientras que otros consideran importantes que estos persistan como ejemplo de gestión sostenible.

Co-gestión pesquera: toma de decisiones responsables de manera participativa gracias a la implicación de pescadores, ONGs, Administración Pública y científicos.

La figura de **Reserva Marina** ha funcionado muy bien a la hora de proteger espacios y a las especies que viven en ellos. Aunque en su inicio, los pescadores no estaban de acuerdo con el establecimiento de estas reservas, en la actualidad proponen la creación de nuevas reservas ya que se han convertido en reservorios de peces que se desplazan hacia las zonas en las que sí está permitida la pesca.

ANEXO 5.2

INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

Se aportan indicaciones y datos para resolver los problemas. El docente decidirá qué información e instrucciones aporta al grupo y qué tendrán que buscar de manera autónoma.

PROBLEMA A

Tras representar los datos en un gráfico, se obtiene la línea de tendencia (lineal) y la ecuación de dicha línea de tendencia. Prolongar la línea de tendencia hasta que corte con la cantidad buscada.

PROBLEMA B

Obtener los datos de capturas 1965-1980 (diponibles en el Plan de gestión de la Anguila en la Región de Murcia. [Ver aquí](#)

Representar los datos en un gráfico, obtener la línea de tendencia (lineal) y la ecuación de dicha línea de tendencia y prolongar la línea de tendencia hasta 2030.

PROBLEMA C

Obtener el precio medio por kilogramo de anguila anual y comprobar la variación a lo largo del periodo seleccionado. Comparar posteriormente con el IPC del mismo periodo, que se puede obtener para el periodo deseado en el Cálculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo de la web del Instituto Nacional de Estadística [Ver aquí](#)

DATOS DE CAPTURAS DE ANGUILA EUROPEA*

ANGUILA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
KILOGRAMOS	12.470,0	15.504,0	35.490,7	30.801,7	32.671,7	22.248,0	32.682,0	25.631,0	22.789,7	20.314,0	25.532,4
EUROS	82.905,7	95.588,7	178.486,3	163.759,3	184.951,7	121.111,4	185.331,8	161.045,2	144.228,8	110.508,0	163.152,0

ANGUILA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
KILOGRAMOS	32.324,0	18.662,0	19.463,8	24.489,5	45.289,9	18.291,1	18.570,1	20.731,8	18.206,1	18.423,5
EUROS	198.146,1	122.236,1	129.824,9	192.407,5	361.568,1	137.617,8	134.998,4	109.900,6	156.812,0	169.785,73

*Fuente: Agrupado a partir del Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia y el Plan de gestión de la Anguila en la Región de Murcia.

ANEXO 5.3

INSTRUCCIONES

Se indican los pasos para realizar la actividad con QGIS, un software libre, que nos permite analizar, consultar, almacenar y visualizar diferentes ficheros, ya sean raster o vectorial.

1. Introducir la capa WMS correspondiente al PNOA.

- Capa > añadir capa > añadir capa WMS/WMTS > nuevo.
- En el cuadro se incluye el link de descargar, se asigna nombre > Aceptar.
- Seleccionar PNOA en el desplegable > conectar.
- En la ventana, desplegar el punto 3 > hacer click en el punto 4 > añadir.
- Esperar a que cargue la capa del PNOA. Para este paso se requiere de conexión a internet ya que es una capa de origen virtual.

2. Introducir la capa de la malla de cuenca.

3. Quitar el relleno de la capa de la malla de la cuenca con el fin de que solo nos queden los límites de la malla y poder visualizar la ortofoto del PNOA.

- Hacer click derecho en la capa de malla 5x5 > propiedades > Simbología.
- Arriba a la derecha se selecciona relleno sencillo (entre opciones relleno y relleno sencillo).
- Se despliega una lista. Estilo de relleno: sin relleno; Anchura de la marca: valor de 0.66 (opcional, para hacer la línea de la malla más gruesa).

CONSEJOS PARA EL USO DE QGIS

- Nos permite aproximar o alejar la vista.
- Es la vista de la capa con la que estamos trabajando.
- Es el panel en el que aparecen las capas con las que estamos trabajando, en este caso deberán aparecer la malla 5x5 y PNOA.
- Es el sistema de referencia con el que estamos trabajando.

•El panel capa, nos permite insertar las capas con las que vamos a trabajar, para introducir la malla, tenemos dos opciones añadir el fichero acabado en .shp arrastrándolo al cuadrado azul o a través de: Capa > añadir capa > añadir capa vectorial > seleccionar la capa del directorio.

En la imagen A se observa la cuadrícula de malla seleccionada en color amarillo. En la imagen B se puede ver el contenido de una parte de la cuadrícula, en la que hay dibujadas 3 líneas que pueden considerarse barreras que puede impedir el movimiento de desplazamiento de la anguila, como puede ser las vías de comunicación, la construcción de viviendas, el fin de zonas acuáticas o el corte de estas, que conlleve a que queden aisladas en charcas incomunicadas con un cuerpo principal.

EJEMPLO DE LA ACTIVIDAD



Imagen A. Cuenca del Segura con la capa de malla 5x5 superpuesta y la cuadrícula seleccionada en color amarillo.



Imagen B. Cuadrícula de trabajo en el que se pueden ver dibujadas las barreras detectadas.

CONTEXTO NORMATIVO INTERNACIONAL

- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). [Ver aquí](#)

- CMS (Convention on Migratory Species). Convenio sobre las Especies Migratorias. [Ver aquí](#)

CONTEXTO NORMATIVO EUROPEO

- REGLAMENTO (CE) No 1100/2007 DEL CONSEJO de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea. [Ver aquí](#)

- Recuperación de la anguila europea: ¿Dónde estamos después de una década? Evaluación de la implementación de la regulación de la Anguila europea, 12 años después de su entrada en vigor. [Ver aquí](#)

CONTEXTO NORMATIVO NACIONAL Y AUTONÓMICO

- Planes de gestión de la especie. Se incluye el Plan Nacional y los correspondientes autonómicos y de algunas Cuencas Hidrográficas. [Ver aquí](#)

INSTRUCCIONES

Para analizar la normativa internacional, se debe responder, al menos, las siguientes preguntas:

Principales obligaciones derivadas de los siguientes documentos:

- CITES
- CMS
- Normativa europea: REGLAMENTO (CE) 1100/2007 DEL CONSEJO de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea.
- Plan de Gestión Nacional.

Para analizar el Plan de Gestión correspondiente, se debe responder a las siguientes cuestiones:

- ¿El Plan de Gestión Nacional recoge todas las obligaciones que marca el REGLAMENTO (CE) 1100/2007 DEL CONSEJO de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea?

Información sobre el plan de gestión regional:

- ¿Cuál fue la fecha de su aprobación o última actualización?
- ¿Corresponde con una Unidad Territorial de Gestión real? Es decir, ¿corresponde a una comarca natural que abarque una subpoblación de anguila europea (un río completo, por ejemplo)?
- ¿Incluye información sobre la población de anguila presente en la Unidad de Gestión?
- ¿Incluye información sobre la tendencia de la población con datos anteriores a 1980?
- ¿Incluye información sobre todas las amenazas que sufre la especie en el territorio?
- ¿Incluye información sobre los aprovechamientos de la especie? ¿Incluye información sobre las capturas tanto de pesca deportiva como de pesca profesional?

Buscar, fuera del plan de gestión, la información existente sobre las cantidades de anguilas capturadas en la Unidad de Gestión que abarca el Plan sobre el que se está trabajando.

- ¿Está disponible la información sobre capturas o estadísticas pesqueras actualizada?
- ¿Es fácil de encontrar? Parte de esas capturas ¿son liberadas?
- Propuestas de mejora para dicho plan.

A la hora de realizar la puesta en común se tendrán en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales causas de declive de la especie? ¿Son locales o globales?
- ¿Las propuestas incluidas en los Planes de Gestión son las mismas en todos los territorios? ¿Están coordinados los diferentes territorios?
- ¿Alguno de los planes de gestión abarca todas las amenazas que sufre la especie en el territorio al que se refiere?
- Con las medidas de gestión propuestas, ¿podría mejorar el estado de conservación de la especie?
- ¿Sería fácil implementar estas medidas?



VICEPRESIDENCIA
CONSEJO DE GOBIERNO
GOBIERNO
DE ESPAÑA



PROGRAMA
pleamar



Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo y
de Pesca (FEMP)

ANSE
ASOCIACIÓN DE NATURALISTAS DEL SURESTE

