

GUÍA DIDÁCTICA



SEGURA RIVERLINK
F R A N Q U E O F L U V I A L



Los contenidos de la presente Unidad didáctica fueron elaborados en el contexto del LIFE+SEGURARIVERLINK. La impresión de la misma se ha realizado en el marco del proyecto “Custodia fluvial para el refuerzo de la conectividad inter-autonómica en el río Segura”.

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.

Coordinación:

Jorge Sánchez Balibrea

Autores de la guía:

Celia López Cañizares

Jorge Sánchez Balibrea

Gustavo Ballesteros Pelegrín

Diana Hernández Mármol

Equipo LIFE

Dibujos:

Marga Sánchez Balibrea

Fotografías:

Celia López Cañizares

Jorge Sánchez Balibrea

Carmen Martínez Saura

Pedro López Barquero

Francisco Almansa Paredes

Javier Murcia Requena

Irene Arnaldos Giner

José Manuel Zamora Marín

Diana Hernández Mármol

Pedro García Moreno

Marcos Fernández

Equipo LIFE

CHS

Diseño y maquetación:

Concepto - info@iconcepto.com

Gustavo Ballesteros

Imprime:

Concepto

ISBN:

978-84-617-8436-3

Depósito legal:

MU-1634-2018



Índice

1. Introducción	5
2. Objetivos	6
3. Recomendaciones de uso	7
4. Contenidos	7
Tema 1. Introducción a los ecosistemas fluviales	8
1.1. Conceptos básicos: río, cuenca hidrográfica y bosque de ribera. Descripción e importancia	8
1.2. Características generales y estructura de los ríos	10
1.3. Conectividad fluvial: una función básica de los ríos	11
Tema 2. El río Segura, características ambientales	13
2.1. Segura, un río de contrastes	13
2.2. Protagonistas del Segura (I): Gentes, Historia y usos	14
2.3. Protagonistas del Segura (II): Biodiversidad: flora y fauna	16
2.4. Protección ambiental: la Red Natura 2000 en la cuenca del río Segura y las reservas fluviales	22
Tema 3. El Segura, un río en recuperación	25
3.1. Sobre-explotación de recursos hídricos	25
3.2. Contaminación	26
3.3. Introducción de especies exóticas invasoras	27
3.4. Fragmentación de hábitats por la construcción de infraestructuras de regulación del caudal: presas y azudes	27



Tema 4. El proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK	29
4.1. LIFE, programa europeo para el medio ambiente	29
4.2. LIFE+SEGURARIVERLINK, un proyecto para la mejora del río	30
4.2.1. Qué estamos haciendo	31
4.2.2. SEGURARIVERLINK cuenta contigo. (Participación pública: red de custodia del territorio, voluntariado y educación ambiental Evaluación, seguimiento y aplicaciones	32
4.2.3. Evaluación, seguimiento y aplicaciones	34
5. Propuesta de actividades por ciclo de estudios	36
5.1. Primer Ciclo de Primaria (1º y 2º)	36
5.2. Segundo Ciclo de Primaria (3º y 4º)	52
5.3. Tercer Ciclo de Primaria (5º y 6º)	57
5.4. Primer Ciclo de Secundaria (1º y 2º de ESO)	67
5.5. Segundo Ciclo de Secundaria (3º Y 4º de ESO)	80
5.6. Bachillerato	87
5.7. Universidad	94
6. Para saber más (Bibliografía y recursos complementarios)	95
7. ANEXOS	97
Anexo 1. Evaluación de conocimientos previos	97
Anexo 2. Directorio de vídeos	98
Anexo 3. Manual de buenas prácticas ambientales en los ríos	99

1. Introducción

El aumento de la conciencia ambiental así como la aplicación de la normativa europea están haciendo cambiar nuestra forma de relacionarnos con nuestros ríos. El río Segura constituye un ejemplo paradigmático de los retos a los que se enfrentan los cursos de agua de áreas mediterráneas (sobreeplotación, calidad de las aguas, invasión de Especies Exóticas Invasoras, pérdida de conectividad, etc.) y la necesidad de recuperar los servicios ecosistémicos que obtenemos de río.

Precisamente, este cambio en el modelo de convivencia con los ríos precisa de la implicación de la sociedad en su conjunto, incluyendo a gestores, usuarios del río (regantes, concesionarios, pescadores, deportistas), habitantes del territorio y organizaciones conservacionistas.

La presente Guía didáctica nace con el ánimo de acelerar ese cambio, realizando propuestas destinadas al sector de población más joven como futuros protagonistas de las riberas del Segura.





2. Objetivos

La finalidad de esta guía didáctica es involucrar al sector educativo (docentes y estudiantes) en la divulgación, valoración y conservación de los ecosistemas fluviales y en la recuperación de la conectividad de los mismos.

De forma particular, se plantean los siguientes objetivos:

- 1 Dotar a los estudiantes de todas las edades de **conocimientos básicos** sobre los ecosistemas fluviales, su funcionamiento e importancia.
- 2 Proporcionar **herramientas y recursos educativos** para contribuir a la conservación y recuperación de los sistemas riparios.
- 3 Complementar los currículos docentes mediante la **aplicación de los conocimientos** adquiridos durante el curso y el desarrollo de esta guía en casos prácticos.
- 4 Acercar a estudiantes y docentes el río Segura como **entorno natural y social** cuya conservación favorece el **desarrollo y la calidad de vida** de las personas y el medio.
- 5 Incrementar el nivel de conocimientos sobre los **impactos ambientales** que sufren los ríos y proporcionar recursos para mitigarlos.
- 6 Informar sobre la utilidad de los **proyectos LIFE como herramientas financieras participativas** para la preservación y restauración del medio natural.
- 7 Capacitar a los alumnos para **proponer acciones** que fomenten la recuperación del río favoreciendo las habilidades para la **toma de decisiones** y el **trabajo en equipo**.
- 8 Conocer la importancia de las **tecnologías actuales** como **herramientas** para el estudio y conservación de la biodiversidad y aprender a utilizarlas en este marco.
- 9 Inculcar **hábitos y actitudes de respeto** hacia los ríos en general y sus elementos (flora, fauna, geología, agua...) en particular.
- 10 Fomentar la **educación en valores** a través de la participación en actividades altruistas y cooperativas como el **voluntariado ambiental**.
- 11 Transmitir la importancia de la **implicación de la sociedad** en la recuperación de su entorno a través de las **redes de custodia del territorio** y conocer el papel de los distintos agentes implicados (administraciones, ONGs, propietarios, etc.).
- 12 Impulsar un **cambio en nuestra relación con los recursos hídricos** y su utilización, haciendo de la **gestión sostenible del agua y la energía** un proceso participativo y transversal a las diferentes áreas de la sociedad, imprescindible para el desarrollo del ser humano y la conservación del medio.



3. Recomendaciones de uso

Esta guía didáctica se compone de dos partes bien diferenciadas. La primera parte comprende las generalidades sobre el tema a tratar, desde los conocimientos más básicos a adquirir hasta los más particulares y aplicados a LIFE+SEGURARIVERLINK. La segunda parte se compone de una serie de unidades didácticas, clasificadas por niveles de estudios, con una propuesta de actividades para cada nivel que abarcan la familiarización con los conocimientos nuevos hasta la profundización en las diferentes áreas tratadas conforme se avanza en el nivel académico. Se recorren los diferentes aspectos que implican la conservación y mejora de la conectividad de los ríos presentando la particularidad de proponer actividades para los grupos de nivel superior, tanto bachillerato como universitarios, ya que abarcan grupos de edad con capacidad de decisión individual para implicarse en acciones sociales de conservación del medio y comprensión de la transversalidad entre las distintas áreas académicas.

Recomendaciones de uso:

- 1 Utilizar esta guía como **fuentes de ideas** para acercar a estudiantes de distintas edades y áreas la importancia de la conservación de los ríos.
- 2 Adaptar las actividades con **flexibilidad** al grupo y al contexto educativo y ambiental en el que se trabaja.
- 3 Tratar de **cubrir diferentes objetivos** combinando los distintos tipos de actividades, evitando centrarse únicamente en la adquisición de conocimientos teóricos.
- 4 Aprovechar la **variedad de escenarios** en que se pueden desarrollar las actividades propuestas en relación a los recursos de que se dispongan: en el aula o en el campo, con más o menos medios tecnológicos, etc.

4. Contenidos

TEMA 1. Introducción a los ecosistemas fluviales.

TEMA 2. El río Segura, características ambientales.

TEMA 3. El Segura, un río en recuperación.

TEMA 4. El proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK.



TEMA 1

Introducción a los ecosistemas fluviales

1.1. Conceptos básicos: río, cuenca hidrográfica y bosque de ribera. Descripción e importancia

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS RÍOS?

El **agua** es un recurso natural de **gran valor**, imprescindible para el **desarrollo de la vida**. El agua dulce supone sólo el 3 % del total del agua del planeta y es aquella que encontramos en ecosistemas continentales como ríos, lagunas, glaciares, embalses, acuíferos.... Este agua se emplea para innumerables actividades humanas cotidianas; pero actualmente se encuentra en un **proceso de pérdida de calidad y cantidad** debido al aumento de la población y del consumo de agua.

¿CÓMO ES UN RÍO?

Un **río** es una corriente o curso natural de agua dulce (muy raramente de agua salada) que fluye permanentemente desde su nacimiento a su desembocadura en el mar, en un lago o en

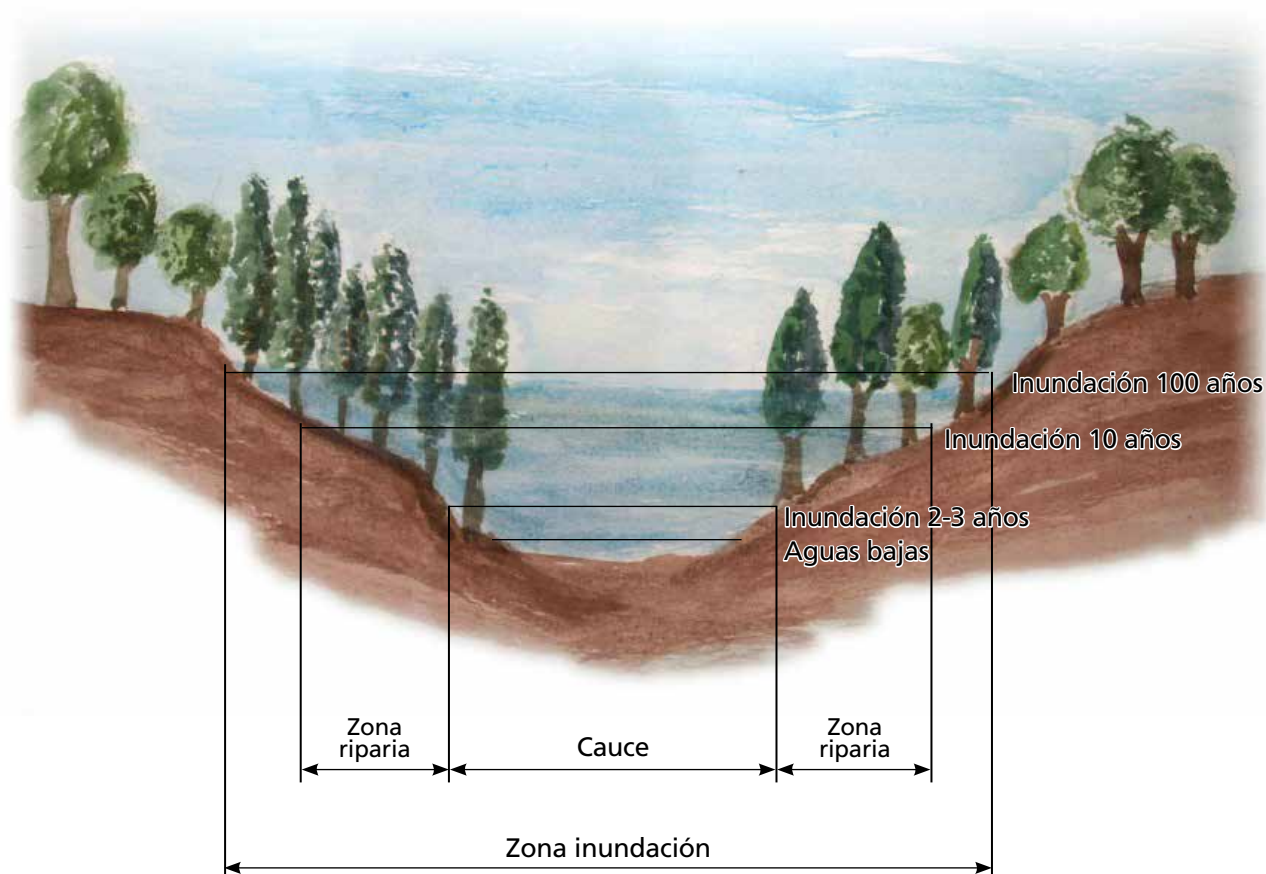


otro río. La **cuenca hidrográfica** es una amplia zona de drenaje de agua y sedimentos correspondientes a un río principal y en el que a su vez vierten sus aguas los **afluentes**. Por otro lado, el concepto de **cuenca hidrológica** engloba también a las **aguas subterráneas** y acuíferos que contribuyen a nutrir los ríos.

Asimismo cada elemento del sistema participa en el funcionamiento del ciclo del agua.

EL BOSQUE DE GALERÍA, ÁRBOLES QUE PROTEGEN EL RÍO

Un elemento esencial de los ríos es el denominado bosque de ribera o galería. Aparece, como su nombre indica, en las riberas (franjas laterales dentro del cauce natural de los ríos), formando parte del mismo por encima del nivel de aguas bajas. Se compone de árboles caducifolios adaptados a las fluctuaciones periódicas del nivel de agua del río, en contraste con la vegetación perenne y de menor porte de la ladera que se encuentra en la montaña. Son los bosques más productivos dentro del área mediterránea debido a que disponen de agua y de nutrientes provenientes del río y de los sedimentos que éste arrastra. El nivel del agua o nivel freático del río condiciona la distribución de la vegetación dando lugar al bosque de galería, donde las especies vegetales se disponen en bandas paralelas al río según las necesidades de humedad.





1.2. Características generales y estructura de los ríos

En los ríos se producen diferentes fenómenos físicos (erosión, transporte, sedimentación). Atendiendo al fenómeno que domina podemos diferenciar tres tramos o cursos:

- **Tramo alto:** correspondiente a la cabecera del río, donde fluyen aguas rápidas y frías con poca diversidad de fauna y flora. Fondos con piedras y rocas de gran tamaño. Domina erosión.
- **Tramo medio:** las aguas discurren de forma más lenta y se encuentra gran variedad de fauna y flora, en sus fondos se acumulan cantos rodados y gravas. Domina transporte.
- **Tramo bajo:** las aguas discurren más lentas hasta la desembocadura. En esta zona existe menos diversidad de fauna y flora y el lecho del río está formado por arenas finas y fangos. Domina sedimentación.



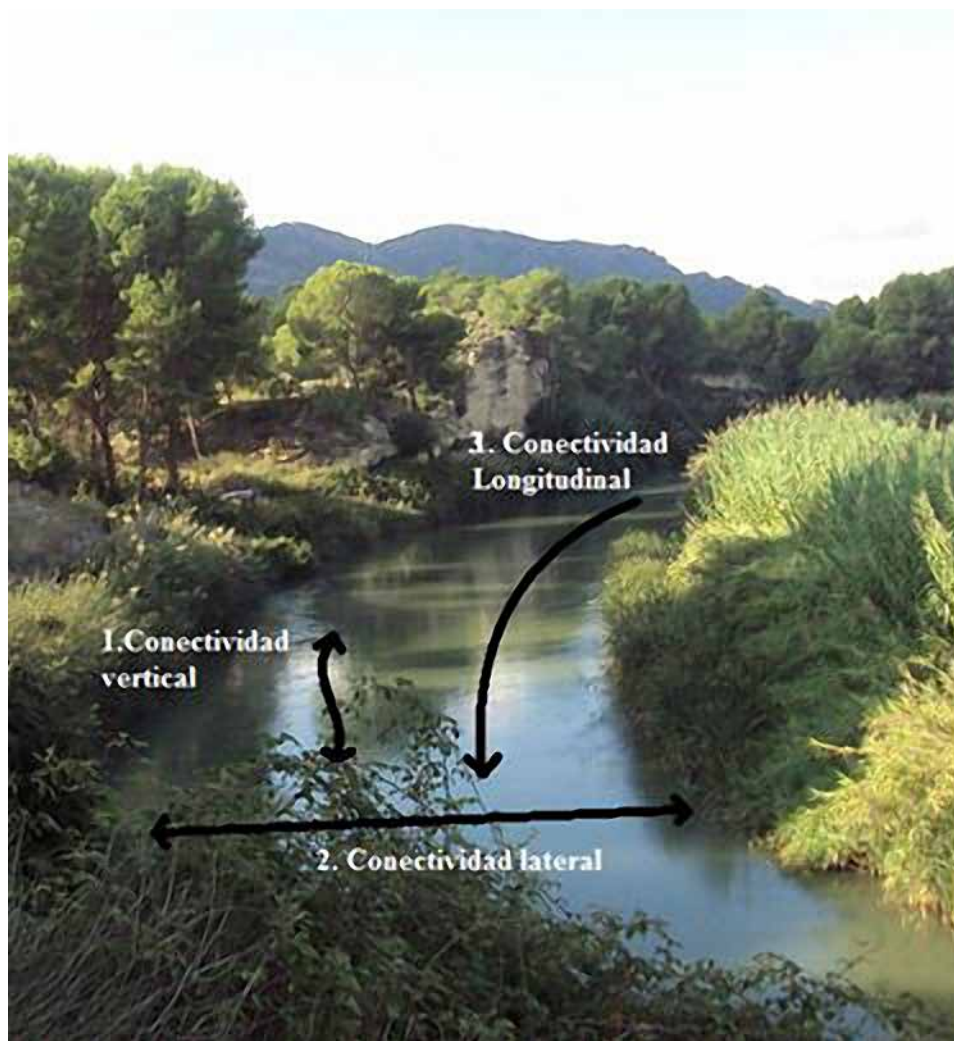
En el curso alto es donde se produce la erosión de los materiales, debido a la pendiente y fuerza del agua. En su curso medio se produce el transporte de sedimentos, que finalmente serán sedimentados en el curso bajo. Las curvas pronunciadas formadas en el curso del río serán los meandros. En la vega o llanura de inundación encontraremos las zonas más fértiles para cultivos, dado la gran cantidad de sedimentos y nutrientes que ha transportado hasta este lugar el río. Y por último tenemos la desembocadura, la parte más baja del río donde sus aguas vierten al mar.



1.3 Conectividad fluvial: una función básica de los ríos

La relación entre las riberas y el cauce del río la denominamos conectividad fluvial, pues ambos sistemas se encuentran conectados y dependen mutuamente uno del otro. Existen tres tipos de conectividad: longitudinal, lateral y vertical.

1. **Conectividad vertical:** intercambio de agua y nutrientes con acuíferos subyacentes, gracias a la permeabilidad del sustrato.
2. **Conectividad lateral:** intercambio de agua, nutrientes y sedimentos entre el cauce y la llanura de inundación, proceso que ocurre durante las avenidas tanto ordinarias como extraordinarias.
3. **Conectividad longitudinal:** movimiento de agua, nutrientes, sedimentos y especies de fauna y flora a través del corredor fluvial siguiendo la direccionalidad del curso natural del río.





La **conectividad longitudinal** hace referencia a la conexión o posibilidad de transporte que se produce **desde el nacimiento del río hacia la desembocadura**, siguiendo el flujo del agua. Este proceso es particularmente importante, ya que permite funciones esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas como el transporte de **sedimentos y nutrientes** y, desde el punto de vista biológico, permite el desplazamiento de **especies migradoras** como son el barbo y la anguila y la **dispersión de semillas**. Además, los cauces fluviales, particularmente si albergan bosque de ribera, funcionan como grandes **corredores ecológicos**.



TEMA 2

El río Segura, características ambientales

2.1. Segura: un río de contrastes

Desde su nacimiento en el municipio Pontones (Jaén) y situado en el **Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas**, hasta su desembocadura en Guardamar del Segura (Alicante), el río Segura recorre **325 km** atravesando las provincias de Jaén, Albacete, Murcia y Alicante, territorios con grandes contrastes climáticos y paisajísticos. Esta situación sumada a su cercanía al continente africano hacen del Segura **uno de los ríos con mayor biodiversidad de Europa** y en transición hacia los ríos norteafricanos.



Río Segura. Mapa de afluentes y ramblas en la cuenca del Segura. Fuente mapa verde: www.regmurcia.com



Nacimiento del Río Segura en Pontones (Jaén).
Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.



Desembocadura del Segura en el mar Mediterráneo en Guardamar del Segura (Alicante).

Otros ríos importantes del sureste forma parte de la **cuenca hidrográfica del Segura**, vertiendo en él sus aguas, como son el río Zumeta, Río Mundo, el río Chícamo, o los ríos Guadalentín, Quípar o Mula así como diversas ramblas como la de Béjar y la de Nogalte.

2.2. Protagonistas del Segura (I): Gentes, Historia y Usos

Diferentes **civilizaciones** han aprovechado las aguas del río Segura durante siglos conformando su paisaje. Diversos pueblos (íberos, romanos, árabes, etc) habitaron estos territorios estableciendo una estrecha relación con el río dejando su **legado** en forma de redes de acequias, norias, puentes, etc.



Son muchos los recursos que tradicionalmente se han obtenido y se siguen obteniendo del Segura: aguas (para riego y consumo humano), energía, peces, actividades recreativas y materiales (caña, madera), sin contar con los **servicios ambientales** que aporta el río y que benefician a las gentes que habitan en sus riberas mejorando las condiciones de vida y el ambiente como son la retención de nutrientes y sedimentos, la depuración de las



aguas, la recarga de acuíferos, el control de crecidas y escorrentías. Estas funciones resultan más eficaces cuanto mejor sea el estado de conservación del ecosistema.

Diversas **especies de plantas del río** han sido utilizadas tradicionalmente, como los tallos de la caña (*Arundo donax*), una materia prima imprescindible en el pasado para la construcción y la agricultura. Actualmente su uso ha decaído pero nuevas posibilidades de aplicación de este recurso están siendo desarrolladas. Además, otras materias primas de gran interés como la anea (*Typha* sp.), el mimbre (sauces o sargas) o la sisca (*Imperata cylindrica*) eran utilizadas en cestería. En los tramos altos de la cuenca del Segura existen actualmente **plantaciones de chopos** destinadas a la **producción de madera**, muy utilizada en los embalajes de los productos alimentarios.

Del río Segura parten, a través de los **azudes**, extensas **redes de acequias** que riegan las históricas huertas de la vega del río.





Aunque los procesos de urbanización y la construcción de grandes infraestructuras han afectado a extensas superficies de huertas, aún es posible encontrar representaciones de **huertas tradicionales** en lugares como Cieza, la ciudad de Murcia, e incluso aguas abajo de la capital del Segura y asociadas a ellas una gran variedad de **cultivos y árboles frutales y hortalizas**.

Las huertas constituyen enclaves de extraordinario **valor ambiental, cultural, paisajístico y agronómico**.

Además, desde tiempos ancestrales, la gente ha aprovechado la **energía contenida en los flujos de agua** a través de diversas obras hidráulicas como las **norias** (para elevar el agua) o los **molinos** (para moler el grano). En la actualidad, a través de los saltos hidroeléctricos se obtiene energía renovable.

Hoy en día el río Segura es además un **espacio lúdico**, donde es cada vez más habitual ver a personas practicando deportes acuáticos como el descenso en raft, el piragüismo, la pesca o el senderismo.

2.3. Protagonistas del Segura (II): Biodiversidad: flora y fauna

La cuenca y el río Segura albergan una extraordinaria **biodiversidad** que incluye desde peces endémicos a libélulas amenazadas, pasando por una población de nutria en proceso de recuperación. Todo esto en unos ecosistemas donde confluyen plantas de marcado carácter europeo con especies vegetales típicamente norteafricanas de áreas subdesérticas.

Flora

En cuanto a los árboles que forman parte de la **vegetación de ribera**, destacan los **álamos** (*Populus alba*) y los **chopos** (*Populus nigra*). El **saucos** o **sabuco** (*Sambucus nigra*) y el **olmo** (*Ulmus minor*) constituyen dos ejemplos de especies



abundantes en el centro de Europa, pero que se vuelven escasas en el Mediterráneo, refugiándose en zonas próximas a ríos y cursos de agua. Las formaciones de bosque de galería en los tramos medio y bajo del Segura son escasas, aunque estos **bosques caducifolios** constituyen una de las pocas representaciones de este tipo de ecosistemas en el sureste semiárido.

Otras especies de interés que forman parte de la vegetación de ribera son los **baladres** (*Nerium oleander*), **palmeras** (*Phoenix dactylifera*) y **tarays** (*Tamarix canariensis*) en las cotas más bajas del río Segura (aguas abajo de Cieza), que relacionan nuestras formaciones de ribera con las del norte de África, otorgando una notable singularidad en un contexto europeo.

En las siguientes tablas se muestran ejemplos de la vegetación de ribera autóctona del río Segura (detalle de las hojas escaneadas):



Álamo
Populus alba



Almez
Celtis australis



Baladre
Nerium oleander



Fresno
Fraxinus angustifolia



Olmo
Ulmus minor



Rosa silvestre
Rosa sp.



Sauco
Sambucus nigra



Sarga o mimbre
Salix fragilis



Sarga purpúrea
Salix purpurea

Fauna

El **barbo gitano** o **barbo del sur** (*Luciobarbus sclateri*), es la única **especie de pez autóctona** que aún presenta una **amplia distribución** en la cuenca del Segura. Se trata de un pez muy versátil y adaptable, típico del curso medio de los ríos. Aunque es abundante en determinados lugares, se sospecha que **sus poblaciones están en declive**. Esta especie realiza **migraciones estacionales** por el río.

OTROS PECES AUTÓCTONOS DEL SEGURA

- **Trucha común** (*Salmo trutta*). Pez típico de la cuenca alta del Segura que llegaba en el pasado hasta Calasparra. En la Región de Murcia ha desaparecido casi completamente.
- **Anguila** (*Anguilla anguilla*). Especie que se reproduce en el entorno de las Bermudas (Mar de los Sargazos) y desarrolla una parte de su ciclo en ríos y estuarios. Antes ampliamente distribuida por la cuenca, llegaba hasta Cieza. Sin embargo, la ejecución de embalses ha cortado sus rutas migratorias quedando relegada actualmente al tramo bajo del Segura.
- **Cacho** (*Leuciscus pyrenaicus*). Este pez es un pariente del barbo. En el pasado llegaba hasta la ciudad de Murcia, pero en la actualidad sólo queda en puntos muy localizados (Fuentes del Marqués y fuentes de las proximidades del Cenajo).
- Las primeras publicaciones científicas hablan de una amplia presencia del fartet en la cuenca del Segura, llegando incluso a la ciudad de Murcia. La introducción de la gambusia (un pez americano) supuso su desaparición de amplias zonas, quedando relegado al entorno del Mar Menor y al río Chícamo.



Barbo gitano o barbo del sur (*Luciobarbus sclateri*).



Fartet (*Aphanius iberus*).



Anguila (*Anguilla anguilla*).



Cacho (*Leuciscus pyrenaicus*).



M. Fernández

Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)

Otra especie interesante del río, es el **galápago leproso** (*Mauremys leprosa*). Se trata de un quelonio (tortuga) acuático de distribución iberonorteafricana que presenta, aparentemente, buenas poblaciones en la cuenca del Segura.

En el río también se encuentran depredadores como la **nutria** (*Lutra lutra*) es una especie de mamífero acuático y nocturno que se alimenta principalmente de peces e invertebrados (cangrejos). Es una especie de interés comunitario y está catalogada como **en peligro de extinción** en la Región de Murcia. Tras haberse encontrado al borde de la desaparición refugiándose en los tramos altos del río, ha ampliado su distribución en más tramos del Segura y sus afluentes. Para estudiarlas, los biólogos recurren al rastreo de excrementos y huellas y a la colocación de cámaras trampa.



Nutria (*Lutra lutra*)

Garza real (*Ardea cinerea*)Caballito azulado de mercurio (*Coenagrion mercuriale*)

La **garza real** (*Ardea cinerea*), es junto a la nutria uno de los depredadores más relevantes del río Segura, capturando al acecho un amplio abanico de presas, desde crustáceos a otras aves además de peces y anfibios. Posee adaptaciones al medio como unas largas patas para vadear el río y un pico que unido a un fuerte cuello actúa como un arpón.

Entre los **invertebrados acuáticos** destaca el grupo de los odonatos (libélulas y caballitos del diablo). Se conocen más de 40 especies, con especies tan relevantes como el caballito azulado de mercurio (*Coenagrion mercuriale*), la libélula pinzada parda (*Onychogomphus costae*), la libélula atigrada mediterránea (*Gomphus simillimus*), el caballito alinegro occidental (*Calopteryx xanthostoma*) o la libélula roja pálida (*Sympetrum sinaiticum*).

*Gomphus simillimus*, libélula atigrada mediterránea

Pedro Martínez López.



Caballito alinegro occidental

Pipa Tèrrer



Libélula roja pálida

Pipa Tèrrer



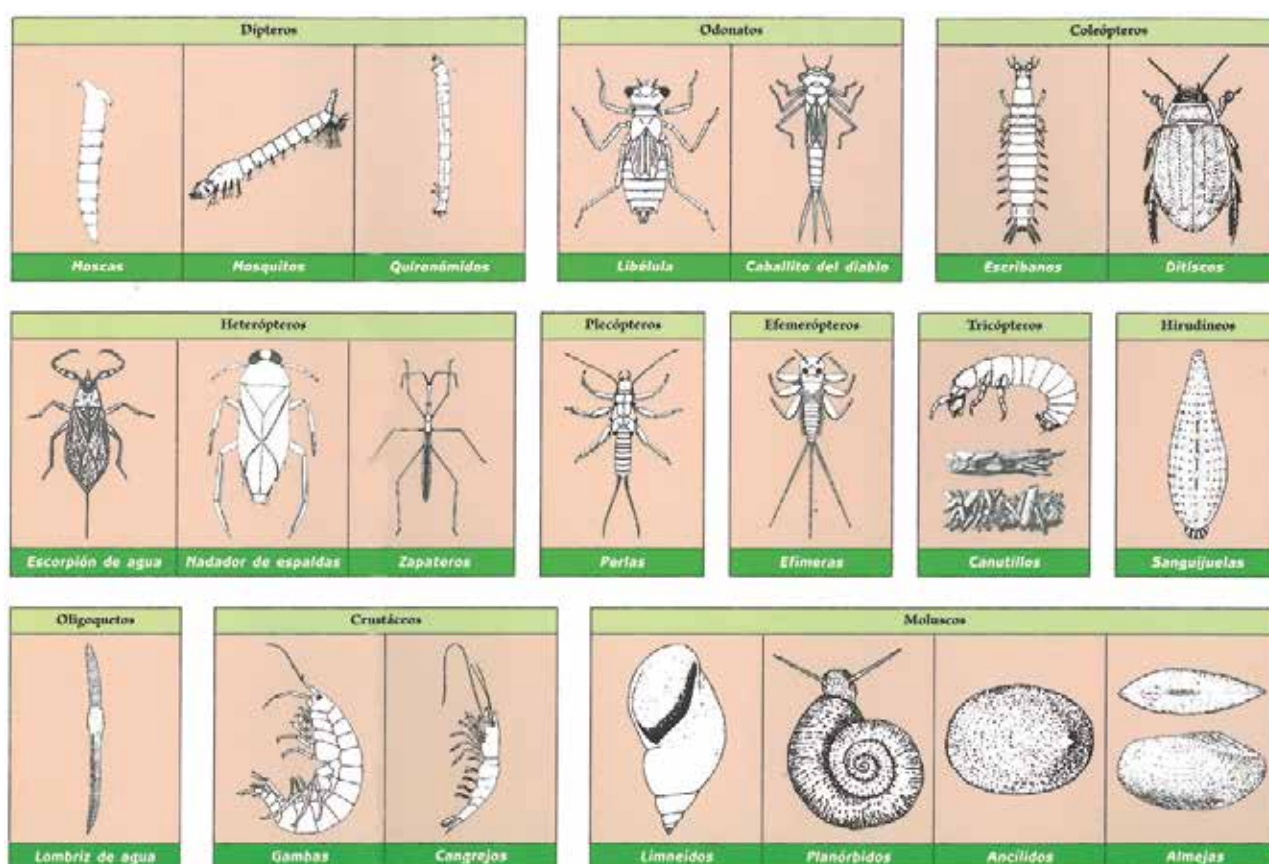
Libélula pinzada parda

Àngel Sallent

La diversidad de este grupo destaca especialmente en los arroyos de montaña del Noroeste (Moratalla) donde se han citado más de una decena de especies, incluyendo algunas amenazadas o incluidas en convenios internacionales como son *Coenagrion caerulescens* o *Boyeria irene*.

LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y LA CALIDAD DEL AGUA

Se considera que las aguas de un río tienen buena **calidad biológica** si en ellas pueden desarrollarse los organismos propios de ese hábitat. Además de las aves y los peces, las comunidades de **macroinvertebrados acuáticos** (invertebrados acuáticos relativamente grandes y visibles a simple vista, especialmente formas larvarias de insectos) son indicadores de la **calidad de las aguas** de los ríos, actuando como sensores ambientales o **bioindicadores**. Estos animales tienen asociado un **índice** (índice B.M.W.P) que se relaciona con la calidad de las aguas en las que viven, siendo éste más alto cuanto mayor sea la calidad del agua en las que los podemos encontrar. El estudio de este grupo de animales es por lo tanto muy importante para la **vigilancia y control de la contaminación** del agua en las cuencas hidrográficas.



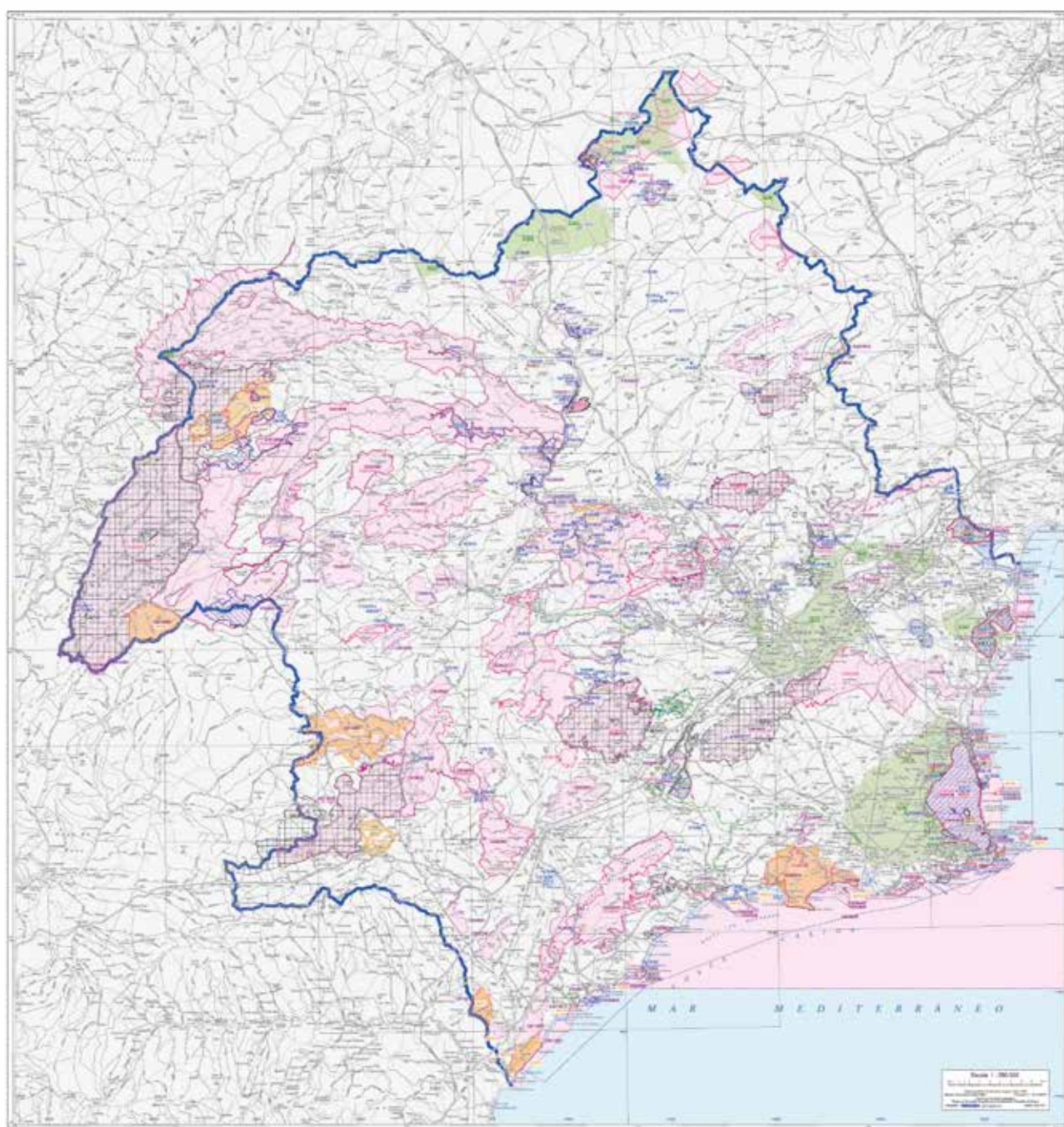
Fuente: Educaduro y ADECAGUA



2.4. Protección ambiental: la Red Natura 2000 en la cuenca del río Segura y las reservas fluviales

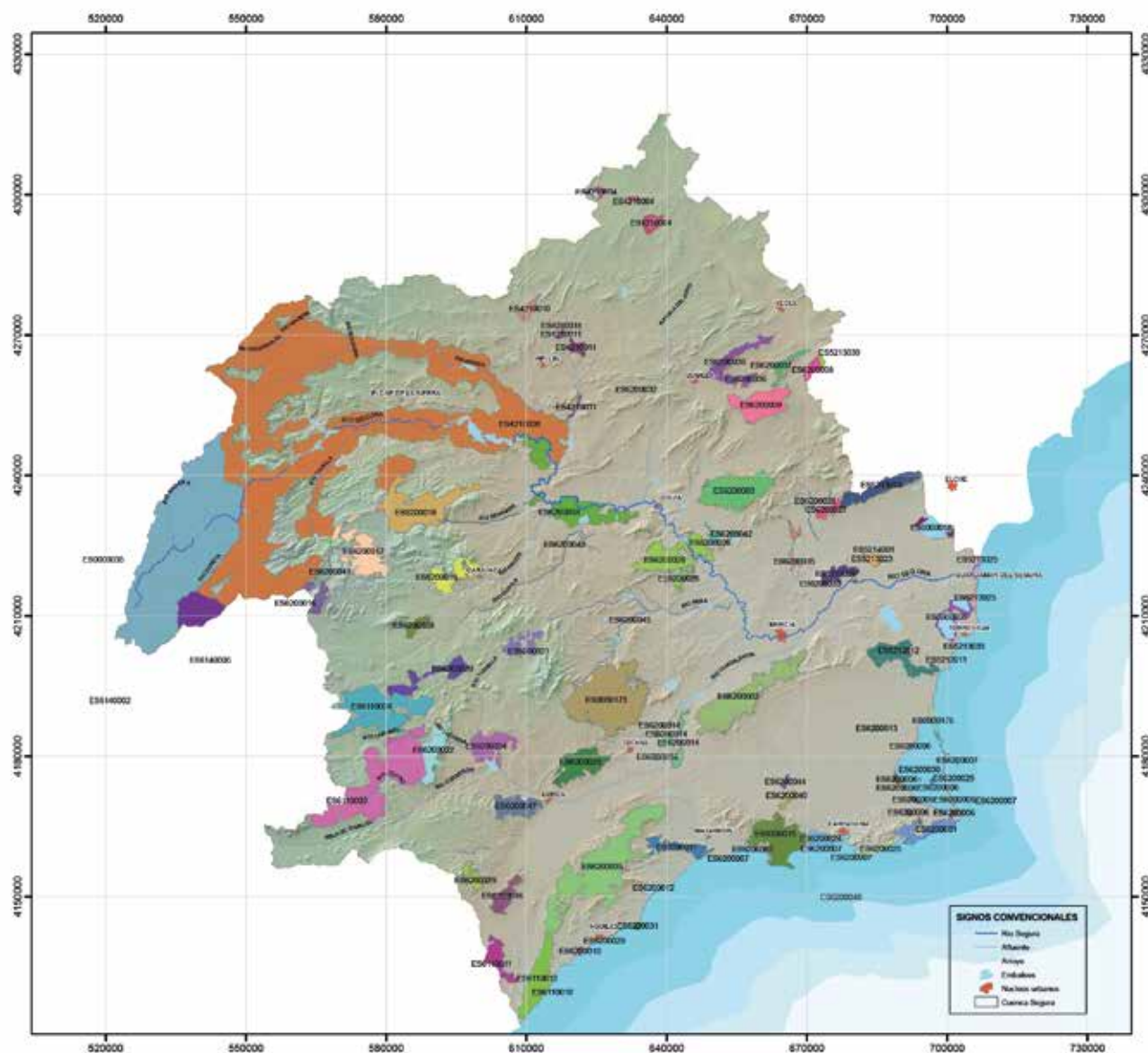
¿QUÉ ES LA RED NATURA 2000?

Se trata del **principal instrumento para la conservación de la naturaleza** en la Unión Europea. Es **una red ecológica de áreas protegidas** en las que se pretende garantizar la supervivencia de las especies y hábitats más amenazados de Europa. Estos espacios pueden ser denominados como **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA, para proteger aves)** o como **Lugar de Interés Comunitario (LIC, para proteger hábitats y resto de especies de fauna)**. Las dos

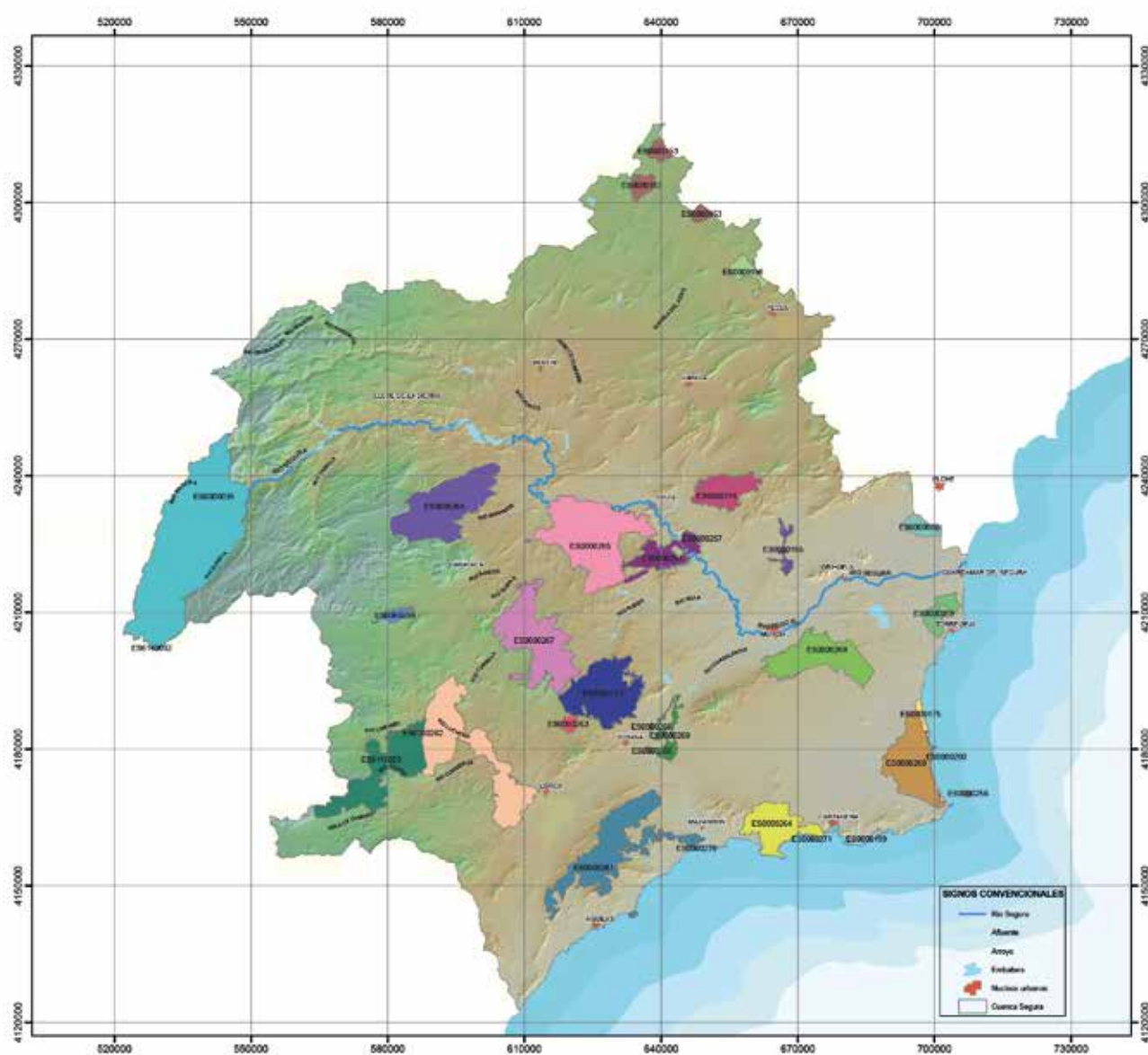


Mapa Red Natura 2000.

figuras se convierten en Zonas de Especial Conservación (ZEC). El tramo del río Segura comprendido entre el embalse del Cenajo y Almadenes encuentran incluido en diversos espacios de la Red Natura 2000, protegiendo enclaves como Cañaverosa o el Cañón de Almadenes.



Mapa Lugares de Interés Cunitario (LIC).



Mapa Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

TEMA 3

El Segura, un río en recuperación

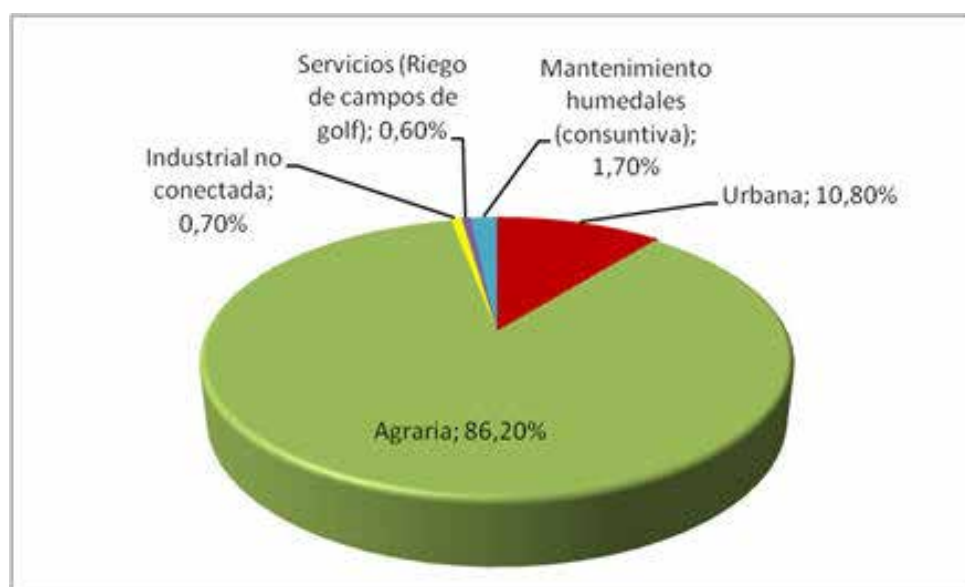
Como consecuencia de los aprovechamientos humanos desarrollados en sus riberas desde tiempos históricos, el río Segura se encuentra profundamente **alterado y modificado**: los recursos hídricos se encuentran sobreexplotados, las especies exóticas dominan la comunidad de peces y el bosque de ribera resulta muy escaso. Sin embargo, la aplicación de la **Directiva Marco del Agua** (legislación europea en materia de aguas), el trabajo de las administraciones y de las diferentes entidades sociales, así como el aumento de la conciencia ambiental están consiguiendo, poco a poco, una **mejora de la calidad de las aguas** del río.

3.1. Sobreexplotación de recursos hídricos

El Segura es **uno de los ríos más regulados de Europa**, soportando un **aprovechamiento hídrico muy intenso** donde el gasto y la extracción de agua supera al agua disponible, lo que conduce a una sobre-explotación que afecta a los ecosistemas.

Según el Plan Hidrológico, la cuenca del río Segura tiene una demanda anual de 1.878 hectómetros cúbicos (1.878.000 millones de litros), que se dividen de la siguiente forma:

- Demanda urbana-industrial: 279 hectómetros cúbicos (15%).
- Demanda agraria: 1.560 hectómetros cúbicos (83%).
- Demanda humedales: 39 hectómetros cúbicos (2%).



Demanda de agua en la Cuenca del Segura. Fuente: Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura.



Esta situación hace necesario regular de forma eficaz el uso de las aguas, especialmente las subterráneas.

3.2. Contaminación

En el pasado, los **vertidos** como consecuencia de la actividad industrial, la **deficiente depuración de las aguas residuales urbanas** y la **escasez de caudales** eran los principales factores determinantes de la contaminación del río. El Segura llegó a ser uno de los ríos más contaminados de Europa. En la actualidad, la calidad del agua ha mejorado notablemente gracias a las **inversiones en depuración e implantación de medidas de regulación ambiental**.



3.3. Introducción de especies alóctonas

La introducción de las denominadas especies alóctonas o exóticas es la segunda **mayor amenaza para la biodiversidad**. Estas especies pueden convertirse en **invasoras** que desplazan a las autóctonas, compitiendo con ellas por los recursos y transmitiéndoles enfermedades. Actualmente, la **fauna piscícola** del río Segura está **dominada por especies exóticas invasoras** que han llegado a través del trasvase de aguas y de la liberación por parte de particulares o de Administraciones.



Perca sol (*Lepomis gibbosus*).

Parar los pies a las invasoras: Los ciudadanos tenemos una gran responsabilidad en evitar la proliferación de Especies Exóticas Invasoras, nunca debemos liberar mascotas o introducir plantas cultivadas en zonas naturales.

Por otro lado, la **ausencia de bosque de ribera** junto con los incendios y las siegas reiteradas suponen las condiciones ideales para la **invasión de la caña** (*Arundo donax*). Esta gramínea crece en las riberas reduciendo su valor biológico al **impedir el desarrollo de otras especies de ribera** e incrementando el riesgo de inundaciones al dificultar el paso del agua.

3.4. Alteración de hábitats y construcción de infraestructuras hidráulicas

La **ampliación de tierras de cultivo** de huerta y la ejecución de **encauzamientos** ha supuesto la pérdida del bosque de ribera, lo que conlleva la **fragmentación** de este hábitat tan singular que conecta, a través del río, las áreas protegidas.

Las obras realizadas para reducir los riesgos de avenidas, tales como los **encauzamientos** o la **supresión de meandros**, restan naturalidad al río, dificultando los procesos de erosión,





transporte y sedimentación que son tan importantes para el funcionamiento fluvial y los ecosistemas asociados.

Las **presas** construidas para evitar las inundaciones y los **azudes** empleados para el aprovechamiento de las aguas en regadíos tienen efectos positivos sobre el medio socio-económico, pero también suponen un **obstáculo**, en ocasiones infranqueable, a la migración de los peces y el transporte de sedimentos.

TEMA 4

El Proyecto Life+Segurariverlink

4.1. LIFE, programa europeo para el medio ambiente

El Programa LIFE es el **único programa europeo de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente**. Se trata de un **instrumento financiero** puesto en marcha en 1992, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas en materia de **medio ambiente y clima**, contribuyendo a la elaboración, aplicación y puesta al día de la legislación comunitaria correspondiente y su integración en las demás políticas de la Unión Europea. En España se han financiado 629 proyectos LIFE. Una de sus principales ventajas es que permite **encuentro entre los distintos actores** para el desarrollo e intercambio de mejores prácticas, conocimientos y nuevas soluciones, favoreciendo y acelerando los cambios necesarios.



Uno de los objetivos de LIFE es mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas. Alrededor de 900 proyectos subvencionados por LIFE tienen el tema **AGUA** como eje principal. De ellos, más de 130 han contribuido a la implementación de la Directiva Marco del Agua, siendo España uno de los países que más financiación han recibido.



4.2. LIFE+SEGURARIVERLINK, un proyecto para la mejora del río. Descripción y acciones

Los intensos usos humanos que el río Segura ha soportado históricamente se han traducido en una **pérdida de su conectividad longitudinal** dificultando los procesos de migración de las especies autóctonas, como el barbo del Sur.



Con el objeto de recuperar la conexión entre ecosistemas y áreas protegidas, renaturalizar el río y recuperar su función de corredor ecológico se ha puesto en marcha el proyecto **LIFE+SEGURARIVERLINK**, coordinado por la Confederación Hidrográfica del Segura y financiado con la colaboración del programa LIFE+ de la Unión Europea.

Se trata de un **proyecto demostrativo** que se está llevando a cabo en la Región de Murcia en tramos de los ríos Segura y Moratalla y que incluye algunas áreas incluidas en la Red Natura 2000.

Su desarrollo se compone de **varias fases** diferenciadas y requiere de la **implicación de diversas entidades y actores**.

LIFE 12 ENV/ES/001140



DATOS BÁSICOS:

Duración: 1 agosto 2013 - 30 julio 2017

Presupuesto: 3.424.250 €

Cofinanciación UE: 1.655.555 € (49,83 %)

Socios: CHS, DGMA CARM, ITAGRA-CT, UMU y ANSE



4.2.1. ¿Qué estamos haciendo?

- **Eliminación de un azud** en desuso en el río Moratalla.
Demolición Azud Río Moratalla
<https://www.youtube.com/watch?v=i-c9G9Ca3Ors>
- **Construcción de escalas para peces** en ocho azudes en uso.
Construcción de escalas para peces LIFE+SE-GURARIVERLINK
<https://www.youtube.com/watch?v=sEfJfozEXhQ>
- **Restauración fluvial** ecológica de la vegetación de ribera, asociada a las escalas para peces. Esta acción es particularmente importante para el mantenimiento del ecosistema y de la efectividad de las acciones a largo plazo.



¿CÓMO SE RESTAURA EL BOSQUE DE RIBERA?

En primer lugar, es necesario **controlar los cañaverales** mediante el desbroce o corta (nunca con fuego), ya que la caña es una especie invasora que impide el desarrollo de la vegetación natural del río. Después se plantan **especies autóctonas de ribera** como fres-



nos, almeces, saucos, baladres, chopos, álamos, etc. Esta restauración conlleva la **mejora del ecosistema, la creación de corredores biológicos y la disminución de la erosión**. Además ofrece **protección como presa natural** ante fuertes avenidas de agua, permitiendo la sedimentación de nutrientes y fijando los márgenes naturales del río gracias al crecimiento de las raíces. Por su parte, la hojarasca protege el suelo de la lluvia y favorece la retención e infiltración del agua en él. El bosque de ribera también aporta sombra, disminuyendo la temperatura y creando un **microclima**. En definitiva, el río depende de su bosque, el bosque depende de nosotros y nosotros a su vez de las aguas de los ríos.



4.2.2. SEGURARIVERLINK cuenta contigo (Participación pública: red de custodia del territorio, voluntariado y educación ambiental)

La **participación e implicación** de los ciudadanos y la sociedad en la conservación y mejora del río constituyen uno de los pilares fundamentales del LIFE+SEGURARIVERLINK. Con este objetivo se plantea el desarrollo de **un programa de voluntariado ambiental** en colaboración con diversas ONG, asociaciones y entidades. Además, el proyecto prevé la creación de una **red de custodia del territorio** para implicar a propietarios y gestores de terrenos en la mejora de riberas.

Por un lado, se propicia que las **asociaciones y administraciones** presentes en la zona colaboren en el mantenimiento y la gestión de las restauraciones fluviales incluidas en el proyecto; y por otro, se promueven acuerdos voluntarios con **propietarios** para desarrollar acciones de conservación en propiedades colindantes al río.

¿CÓMO PARTICIPAR EN LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE?

Los ciudadanos podemos implicarnos en la conservación de nuestro entorno, más allá del desarrollo de hábitos de vida sostenibles individuales. Aquí te mostramos algunas formas:

- **Voluntariado ambiental:** Personas que prestan su trabajo y su tiempo para la recuperación ambiental de forma altruista.
- **Custodia del territorio:** Propietarios de terrenos que permiten la ejecución de acciones de conservación en sus propiedades.
- **Asociaciones ambientales:** Conjunto de personas que unen sus esfuerzos de forma coordinada para el desarrollo de acciones de mejor del medio ambiente.





4.2.3. Evaluación, seguimiento y aplicaciones

Para determinar el **éxito del proyecto**, es necesario estudiar el impacto de las acciones sobre la biodiversidad del río.

En el caso de las poblaciones de peces, la **pesca eléctrica** es un método de **captura** en el que aplicamos una corriente eléctrica en el agua y los peces quedan paralizados unos segundos, recuperándose después. Se toman datos para obtener información sobre su movimiento, tasa de supervivencia, crecimiento, y otros. También se **marcan mediante una etiqueta**



donde aparece el nombre y el contacto del proyecto LIFE y la numeración del individuo, para que, en la posible posterior recaptura, se puedan medir y comparar los mismos parámetros. Tras la toma de datos los ejemplares se **liberan**.

Mediante esta técnica **ya se ha comprobado la funcionalidad** de las escalas para peces construidas durante el desarrollo de LIFE+SEGURARIVERLINK, ya que ejemplares capturados aguas debajo de un obstáculo que impedía su migración han sido **recapturados** aguas arriba tras la construcción del corredor, lo que demuestra la utilización de las escalas para sus desplazamientos.

COLABORA CON LA CIENCIA: Si capturas un pez marcado en el río recuerda apuntar los datos y comunicarlo al contacto que aparece en la marca.

ACTIVIDADES PARA ALUMNOS



5. Propuesta de actividades por ciclo de estudios

5.1. PRIMER CICLO DE PRIMARIA (1º Y 2º)

1. LAS AVENTURAS DE BRUNO, EL BARBO

“Bruno era un barbo que vivía con su familia en un río del sur de España. El río donde vivía estaba rodeado por un bosque muy especial, el bosque de ribera, que hacía que el río estuviera fresquito y con sombra todo el tiempo. En el bosque de ribera Bruno tenía muchos amigos. Las ranas, las garzas, las nutrias, las libélulas, los galápagos, las ratas de agua... todos iban a visitar a Bruno cada mañana y se pasaban horas y horas jugando juntos.

A Bruno le encantaba nadar ¡era tan divertido ir con todas sus fuerzas en contra de la corriente de agua y luego, cuando paraba, la corriente lo arrastraba un poquito! ¡Hasta le hacía cosquillas! Cuando era pequeño, a Bruno le gustaba especialmente compartir este juego con su amiga Ana, la anguila. Los dos hacían carreras para ver quién llegaba más lejos nadando en contra de la corriente. Pero hacía mucho tiempo que Bruno no veía a su amiga por el río. Bruno suponía que Ana, la anguila, se había ido a vivir a otro lugar con su familia y se había olvidado de despedirse de él porque era un poco despistada, pero estaba deseando volver a verla y jugar juntos de nuevo. Además, ahora que eran más mayores... ¡podrían hacer carreras más emocionantes!

Cada primavera toda la familia de Bruno se iba de viaje al tramo alto del río. Allí, el agua estaba más fresquita y limpia y el río era menos profundo. El suelo del río estaba formado por piedras pequeñas y había corriente, como en la que le gustaba nadar a Bruno. Además, allí podrían poner los huevos para que nacieran más barbos y aumentar la familia. En resumen, ¡era sitio perfecto para pasar unas buenas vacaciones!

Así que, cuando la primavera siguiente llegó, toda la familia emprendió su camino aguas arriba del río. Nadaron y nadaron durante todo el día sin parar. ¡Estaban deseando llegar a su destino y poder descansar!

Sin embargo, cuando ya estaban a punto de lograrlo se encontraron con una pared en medio del río que les impedía el paso. Sí, como lo oís, ¡una pared gigante en medio del río! —¡Qué cosa más extraña! —exclamaron todos.

Empezaron entonces a nadar de un lado a otro de la pared, porque seguro que debía haber algún hueco por donde pasar y poder continuar su camino. Pero nada, no encontraron ningún sitio para pasar.

Bruno se puso muy triste. ¡Ya no podrían pasar las vacaciones en ese lugar tan bonito ni tener nuevos hermanos y primitos!



—Lo sentimos mucho Bruno —le dijeron sus padres. —Pero tenemos que darnos media vuelta y volver.

Sin embargo, cuando estaban a punto de hacerlo oyeron un ruido.

—Chsssssss, chsssssss ¡no tan rápido! —Era Nuria, la nutria, una de las mejores amigas de Bruno y que había observado todo lo que había ocurrido desde la orilla del río—. Creo que os puedo ayudar —dijo Nuria—. Esa pared tan rara se llama “presa” y la han construido los humanos.

—¿Y para qué utilizan los humanos la presa? —preguntaron los padres de Bruno con curiosidad—. Parece un muro gigante... ¡y no es nada bonita!

—¡Pues la usan para un montón de cosas! —exclamó Nuria—. Sirve para que el río no vaya tan rápido e inunde sus casas, para sacar el agua del río para regar sus plantas, e incluso... ¡para producir electricidad! —continuó Nuria dando saltitos, contenta de poder contarles a los barbos todo lo que sabía sobre las presas.

—Sí, si todo eso está muy bien pero... ¡no es justo! —gritó Bruno, enfadado—. Ahora nosotros no podemos pasar e ir a donde queramos.

—Es cierto —dijo Nuria—. Por eso, lo que tenemos que hacer, es encontrar otro camino para vosotros.

—Pero nosotros no podemos salir del agua, ¿cómo lo haremos? —preguntaron los padres de Bruno con curiosidad.

—Esperad aquí un momento y lo veréis —dijo Nuria misteriosamente.

Bruno y toda su familia se quedaron esperando sin saber muy bien qué pensar, pero al poco rato apareció Nuria de nuevo y acompañada con los demás animales del río y del bosque de ribera. ¡Y venían muy cargados! Cada uno llevaba consigo una rama o una piedra. Gabriela, la garza, llevaba en el pico una rama de baladre, un arbusto con flores muy bonito que crecía allí cerca. Rita, la rata de agua, iba empujando una piedra a través de la corriente. Lucía, la libélula, llevaba entre sus patitas una hoja de olmo, uno de los árboles más bonitos del bosque de ribera. Gustavo, el galápago, empujaba a través del agua otra roca, que era casi tan grande como su caparazón. La propia Nuria traía en la boca otra rama, de sauce esta vez, y piedras entre sus patitas. Juntaron todo el material en un buen montón y Gabriela, la garza, como era la que tenía el pico más grande y fuerte, empezó a colocar unas cosas encima de otras en uno de los lados de la presa que les impedía el paso. Puso primero las piedras, encima fue poniendo las ramitas y por último, las hojas. Al terminar, observó satisfecha el resultado.

—¡Ahora podréis pasar! —exclamó—. Hemos construido una escala para peces. Probadla a ver si funciona.

Con un poco de miedo al principio, por si se les caía encima alguna pieza, Bruno y su familia se acercaron a esa escalera tan especial que habían construido sus amigos. La hermana mayor de Bruno, Bárbara, que era muy valiente, fue la primera en atreverse a probar la escala. Con un fuerte impulso dio un salto y cayó sobre la primera roca. Dio otro salto y cayó sobre la rama de baladre. Por último, se apoyó en la hoja de olmo y... ¡lo consiguió! Estaba a otro lado de la presa, en el tramo alto del río.



—¡¡¡Funciona!!! —exclamaron todos muy contentos.

Y, uno a uno, todos los miembros de la familia fueron dando saltitos a lo largo de la escala y consiguieron atravesar aquella presa. El último en atravesarla fue Bruno, quien, antes de seguir su camino se giró para despedirse de sus amigos.

—Muchas gracias a todos —dijo Bruno, muy emocionado—. Sin vosotros nunca lo habiéramos conseguido.

—Pásalo muy bien en tus vacaciones, Bruno —contestaron—. ¡Nos vemos el próximo otoño!

Y así fue como Bruno y toda su familia lograron atravesar la presa, gracias a la escala que construyeron sus amigos, y llegar a su destino.”

CUESTIONES PARA EL DEBATE

- ◆ ¿Qué tipo de animal es el barbo Bruno y su familia? ¿Por qué se van en primavera al tramo alto del río? ¿Cómo es allí el río?
- ◆ ¿Qué otros animales viven en el bosque de ribera?
- ◆ ¿Qué se encuentran Bruno y su familia en el camino impidiéndoles el paso?
- ◆ ¿Para qué construyen los humanos la presa?
- ◆ ¿Pueden seguir Bruno y su familia su camino cuando se encuentran con la presa?
- ◆ ¿Qué deciden hacer los amigos de Bruno para solucionar el problema?
- ◆ ¿Recuerdas el nombre de alguna planta que utilizan los amigos de Bruno para construir la escala?
- ◆ ¿Funciona la escala? ¿Logran pasar los peces a través de ella?
- ◆ En la foto de la siguiente página puedes completar los elementos de la historia que recuerdes. ¿Ves la “pared” (azud) que interrumpe el paso? ¿Cómo imaginas la escala que construyeron los amigos de Bruno, el barbo? ¿Podrías dibujarla?
- ◆ En el vídeo “El barbo gitano y las presas del Segura” de El Click Verde podrás ver los problemas que sufren los barbos del río Segura cuando intentan migrar. Recomendación: proyectar el vídeo sin sonido y seleccionar previamente los fragmentos de mayor interés para comentar con los alumnos, tratando de identificar elementos en común con el cuento de “Las aventuras de Bruno, el barbo”.

Enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=Qcl2xm3oeds>

<https://www.youtube.com/watch?v=NkaMjjG2rUI>

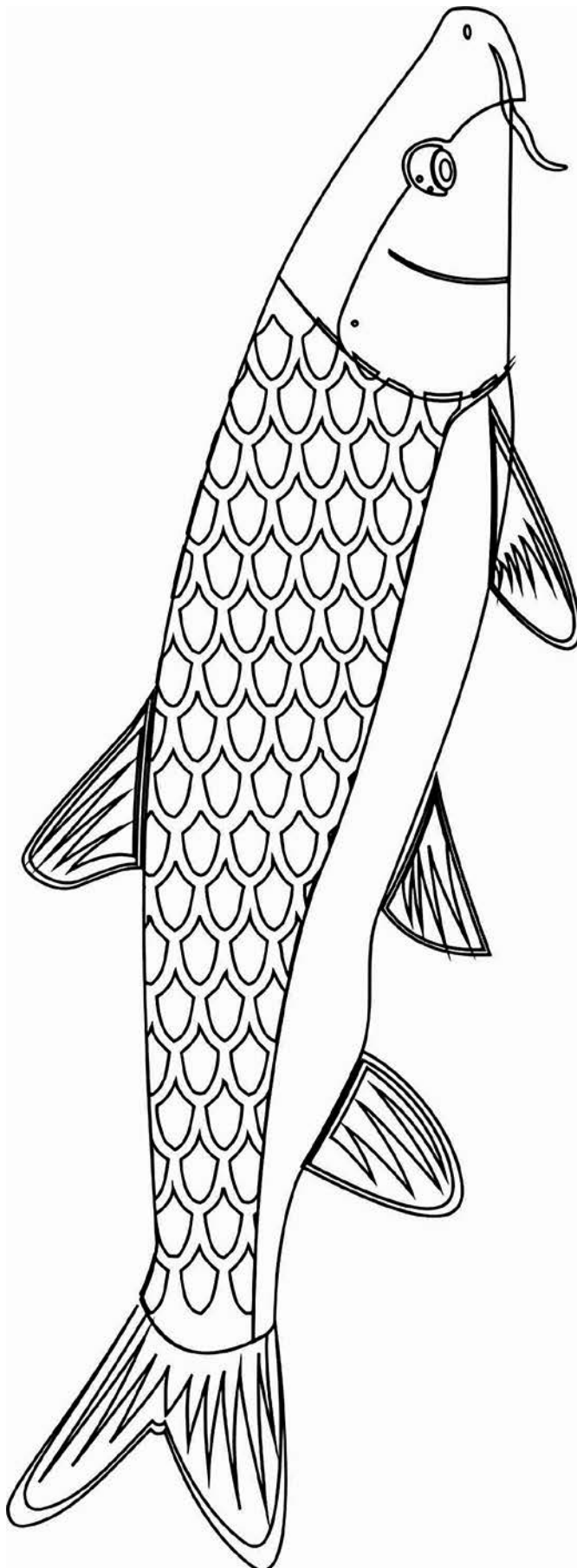


Azud del paraje El Jarral (Abarán). Río Segura.



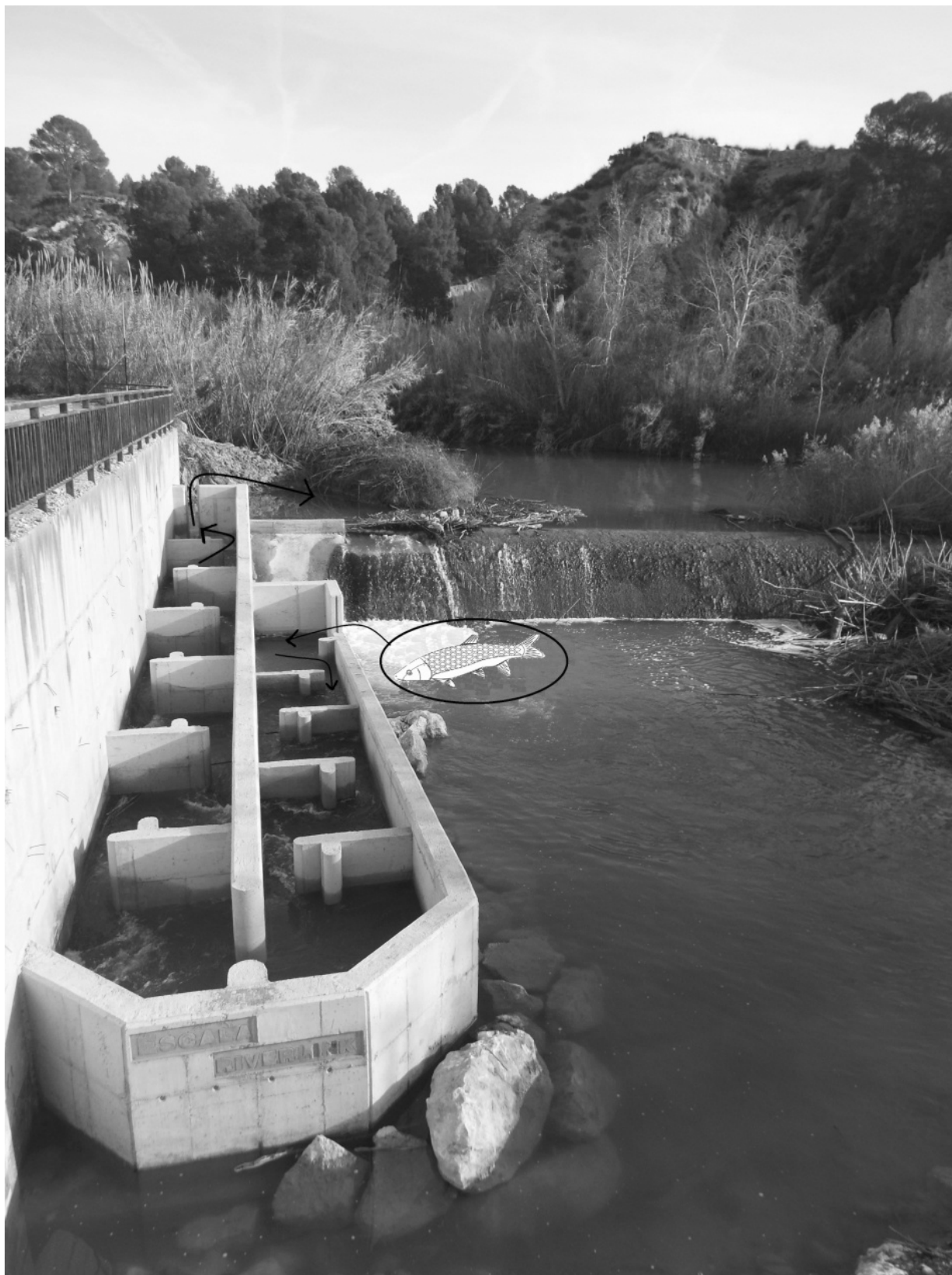
2. EL BARBO BRUNO TIENE ESTE ASPECTO

Colorea la plantilla.



3. ESCALA PARA PECES

Aquí tienes una auténtica ESCALA PARA PECES, construida por personas para que los peces puedan migrar y completar su viaje. Ayuda a Bruno, el barbo, a encontrar el camino para ir río arriba. Dibuja el camino que falta.





4. ¿SABES QUÉ COSAS SE PUEDEN HACER Y CUÁLES NO SE DEBEN HACER?

Aquí tienes una lista de cosas que las personas a veces hacen en los ríos, pero... ¿Sabes qué cosas se pueden hacer y cuáles no se deben hacer? Rodea en verde las cosas que sí se pueden hacer y en rojo las que no.

BAÑARSE

PESCAR

TIRAR BASURA

BEBER AGUA

**ARRANCAR
PLANTAS**

**LIBERAR A TU
MASCOTA (PEZ O
TORTUGA O AVE)
PARA QUE VIVA ALLÍ**

HACER FUEGO

5. TALLER “LAS HUELLAS DEL RÍO”

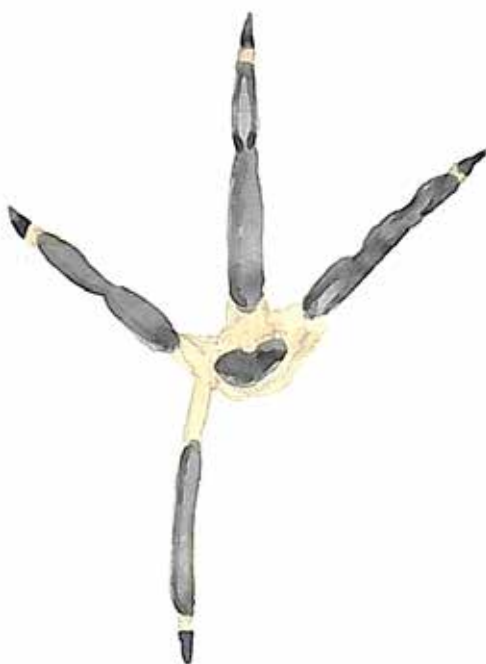
- 5.1. A continuación aparecen las fotografías de algunos de los amigos de Bruno y otros animales que suelen vivir en el bosque de ribera o cerca de él, y las imágenes de las huellas que dejan en las orillas del río. En esta actividad hay que formar equipos de 2-3 alumnos y distribuirlos por el aula, cada equipo llevará la foto de un animal o de su huella y debe encontrar al equipo complementario.

Preparación previa:

Imprimir imágenes y recortarlas para repartirlas desordenadas a los equipos.



GARZA REAL (*Ardea cinerea*)





Nutria (*Lutra lutra*)





Rata de agua (*Arvicola sapidus*)





Jabalí (*Sus scrofa*)





Tejón (*Meles meles*)



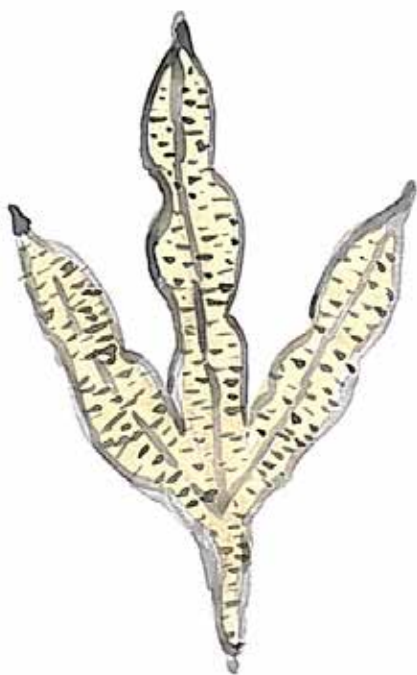


Zorro rojo (*Vulpes vulpes*)





Focha común (*Fulica atra*)

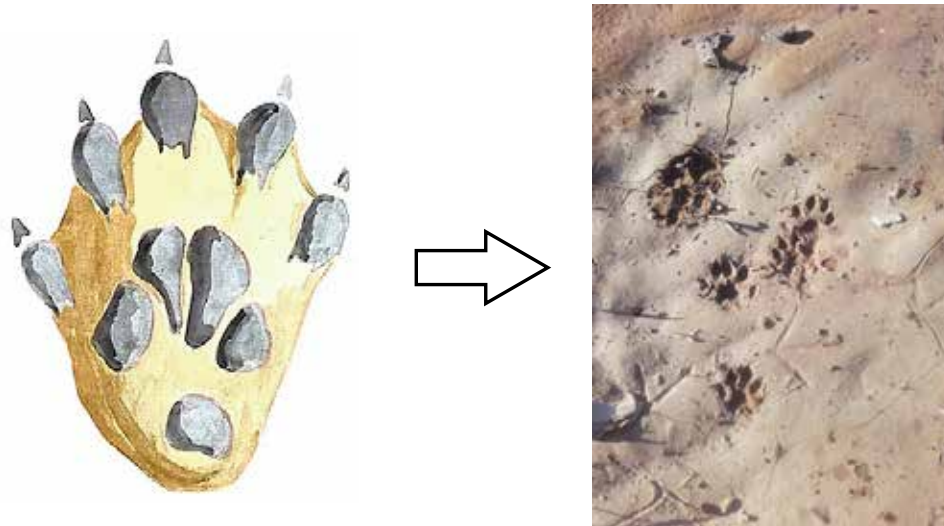




Algunas cuestiones complementarias

- En los dibujos de las huellas algunas zonas aparecen más oscuras y otras más claras ¿Cuál de ellas es la que queda marcada en el suelo cuando el animal pasa y deja su huella?

Aquí vemos un ejemplo con la huella de nutria.



- ¿Qué son esas palabras entre paréntesis que aparecen detrás del nombre del animal? ¿Sabes en qué idioma están?

Ejemplo: nutria = *Lutra lutra*

- 5.2 Estas son las fotografías de algunas hojas de las plantas que los amigos de Bruno utilizaron para construir la escala para peces.



Fresno
Frauxinus angustifolia



Álamo
Populus alba



Olmo
Ulmus minor



Con muestras reales de estas plantas se pueden hacer moldes sobre plastilina o arcilla para tener un recuerdo de sus hojas.

Material necesario: muestras de hojas, rodillo, arcilla o plastilina, aceite.

Procedimiento:

1. Preparar una bola amasada del material escogido como molde (arcilla o plastilina).
2. Aplanar la bola de material con un rodillo hasta lograr un grosor aproximado de 1 cm.
3. Con un pincel extender una gotita de aceite sobre la superficie sobre la que colocaremos la hoja de la que nos queremos quedar un recuerdo. Esto ayudará a retirar la hoja de la plastilina o la arcilla sin que queden restos.
4. Colocar la hoja escogida sobre la lámina de arcilla o plastilina, con el envés hacia abajo (en esta zona se notan más las nerviaciones de la planta y quedará mejor impresa).
5. Pasar el rodillo por encima para que se quede impresa en el molde. También se puede colocar encima de la hoja un folio o papel de periódico y pasar el rodillo sobre él. Así se evita el contacto directo con la hoja y que ésta se rompa.
6. Retirar la hoja con cuidado y dejar secar al aire.

Algunas ideas adicionales:

- Trabajar sobre una bandeja o papel de periódico.
- Pintar las huellas de las hojas para que se vean mejor.
- Hacer huellas tanto del haz y como del envés de las hojas y observar las diferencias.
- Hacer varias huellas sobre una lámina más grande y poner a cada una su nombre, a modo de colección.

Resultado: Hoja de almez.





5.2. SEGUNDO CICLO DE PRIMARIA (3º Y 4º)

1. EXPERIMENTO: LA IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN PARA PREVENIR LA EROSIÓN DEL SUELO.

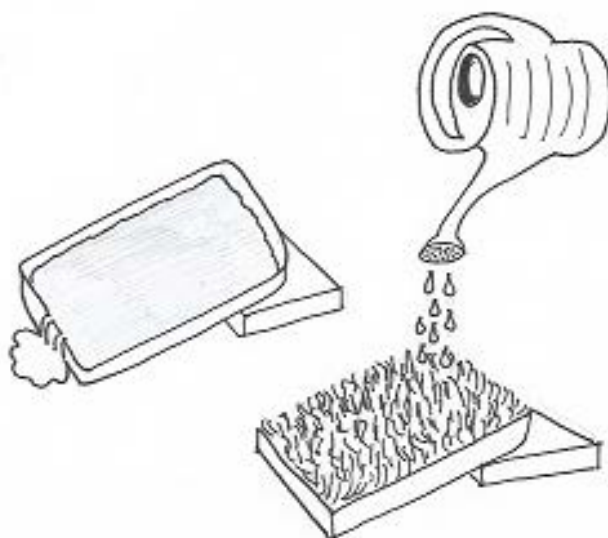
Con este experimento se puede comprobar cómo el suelo en el que crece vegetación retiene mejor la tierra y agua que el suelo sin ella. Las plantas ayudan a conservar el suelo y previene los daños provocados por la erosión y la acción de los agentes físicos. Material necesario: Dos moldes (tiestos de plantas o similares), tierra, semillas de crecimiento rápido (césped, lentejas...), una jarra con agua para regar, dos libros.

Procedimiento:

- Llenar los moldes de tierra.
- En uno de los moldes se plantarán semillas y en el otro no (quedando igualmente lleno de tierra pero sin semillas).
- Regar y cuidar el molde con semillas durante unos días hasta que crezcan.
- Cuando las semillas hayan germinado y alcanzado algo más de 1 cm de alto coger ambos moldes y apoyarlos sobre los dos libros con cierto ángulo.
- Con la jarra llena de agua, derramar una cantidad sobre el molde que tiene solo tierra y después hacer la misma operación con el molde que tiene las semillas germinadas.

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Qué diferencias se observan? ¿A qué es debido?
- ◆ ¿En la naturaleza podría ocurrir lo mismo si deforestamos una zona para darle otro uso (cultivo, carreteras...) y luego llueve mucho?
- ◆ ¿Cómo podrían prevenirse los efectos nocivos de una lluvia torrencial sobre una zona con poca vegetación o erosionada?
- ◆ ¿Cómo relacionarías el bosque de ribera con lo que hemos observado en el experimento?



Fuente:

<http://primariaexperimentos.blogspot.com.es/2011/03/las-plantas-y-la-erosion.html>

2. EL CICLO DEL AGUA

Con este juego se pretende que los alumnos sean capaces relacionar y ordenar las distintas etapas del ciclo del agua a través del trabajo en equipo, identificando de forma particular el papel del bosque de ribera en el mismo.

Material necesario: un dado, dibujo mudo del ciclo del agua y las fichas-etapa del ciclo recortadas.

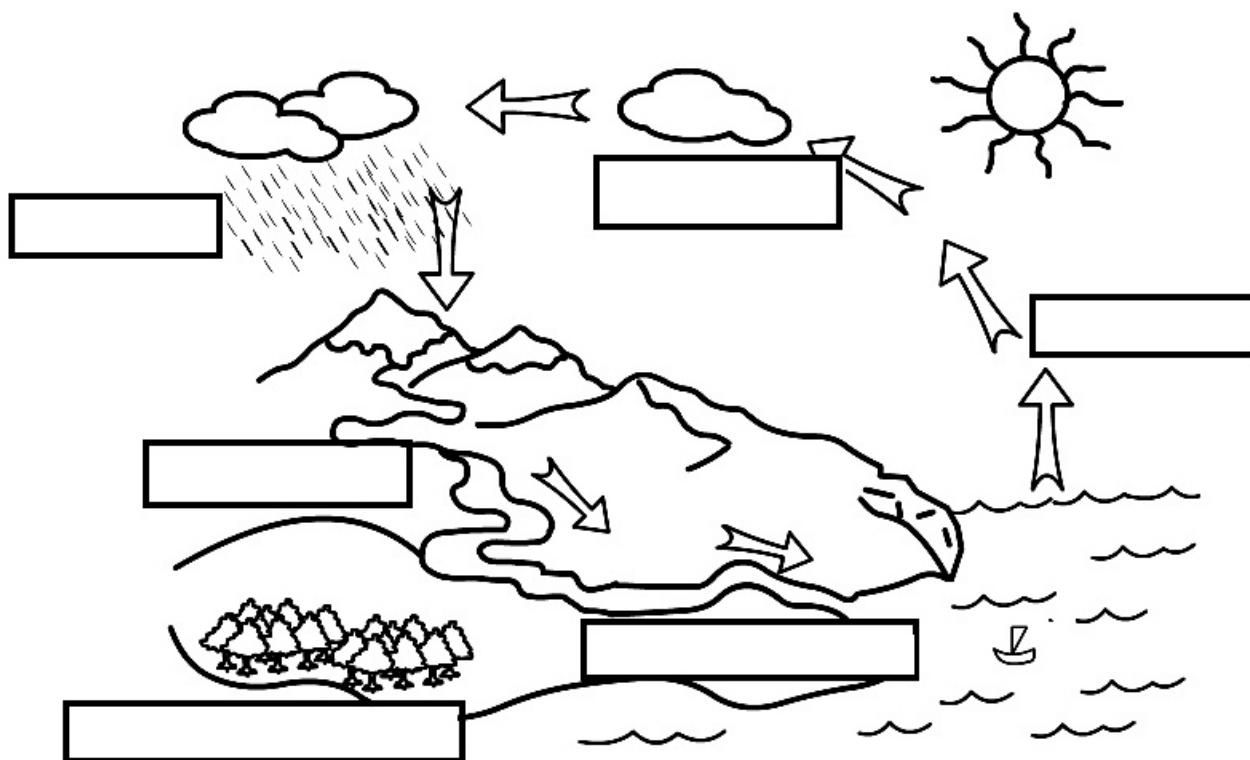
Procedimiento:

1. Hacer equipos de 6 en clase. Cada equipo tendrá un dibujo mudo y las fichas-etapa del ciclo del agua.
2. Colocar las fichas boca abajo, desordenarlas y numerar los reversos de 1 á 6 con un lápiz.
3. Cada miembro del equipo, por turnos, debe lanzar el dado y descubrir la ficha correspondiente a ese número.
4. Colocar la ficha descubierta en su cuadrado correspondiente en el dibujo, con ayuda del resto del equipo. Discutir con los compañeros el orden en que deben quedar las fichas, reordenándolas si fuera necesario.
5. Ser capaces de ordenar el ciclo en un tiempo máximo de 1,5 minutos.

- El juego se puede repetir borrando los números y volviendo a numerar las fichas de forma diferente. Comprobar que cada vez se tarda menos en colocarlas en el orden correcto.



Esquema mudo:



Evaporación: el agua del mar pasa a la **atmósfera** en estado gaseoso (vapor de agua)

El **bosque de ribera** hace que el agua que va por los ríos fluya más lenta y protege el suelo de la erosión

Precipitación: cuando se enfrían las nubes el agua **cae** en forma de lluvia, nieve o granizo

Escorrentía: el agua procedente de la lluvia discurre por **los ríos y la tierra**

Por último, el agua **vuelve al mar** y se completa el ciclo

Condensación: el vapor de agua que hay en la atmósfera se condensa para formar las **nubes**



3. DESCUBRIENDO LA BIODIVERSIDAD DEL RÍO SEGURA: PROYECCIÓN DEL VÍDEO “EL RÍO DE LA VIDA”

Enlace:

http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,1454&r=ReP-2191-DETALLE_REPORTAJESPADRE

Cuestiones a responder:

- ◆ ¿Cuál es el río que aparece en el vídeo?
- ◆ ¿Cómo llamaban los antiguos romanos al río?
- ◆ ¿Recuerdas cuántos kilómetros mide?
- ◆ ¿Cómo se llama el bosque que crece a la orilla del río?
- ◆ En el vídeo se dice que una de las características más importantes del bosque es que es “caducifolio” ¿qué significa esto?
- ◆ ¿Recuerdas el nombre de alguno de los pueblos o ciudades por los que pasa el río?
- ◆ ¿Qué nombres de árboles y plantas recuerdas? ¿Crecen todos ellos igual de cerca del agua?
- ◆ ¿Recuerdas alguno de los animales que viven en el río y que aparecen en el vídeo? ¿Cuáles son vertebrados y cuáles invertebrados?
- ◆ ¿Recuerdas algún: mamífero, reptil, ave, anfibio, pez, insecto...?
- ◆ ¿Qué come el abejaruco?
- ◆ ¿Qué utilizan los protagonistas del vídeo para observar más de cerca las aves?
- ◆ ¿Por qué es importante el bosque de ribera? ¿Para qué sirve?
- ◆ ¿La vegetación de ribera ayuda a que el agua del río vaya más rápida o más lenta?



4. TALLER “LOS SONIDOS DEL RÍO”

Una de las formas más importantes para estudiar la avifauna es mediante la identificación de especies por su canto, ya que en muchas ocasiones no pueden ser vistas pero sí oídas. Conocer las aves que habitan en el río aporta información sobre la calidad del hábitat, ya que cuanto mayor variedad de especies se encuentren en mejor estado de salud estará el río y su bosque.

ACTIVIDAD 1


Escuchar en clase un audio donde aparecen diferentes cantos. **¿Cuántos cantos/especies diferentes somos capaces de distinguir?** Se recomienda realizar esta actividad guardando todo el silencio posible y con los ojos cerrados para aumentar la concentración. En el siguiente enlace se encuentra un vídeo del proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK que podemos utilizar como audio: <https://www.youtube.com/watch?v=JqaH9F6hrm8>

Nota: escuchar del minuto 3 al 4.

ACTIVIDAD 2

Escuchar el sonido aislado de algunos ejemplos las aves que viven en el río Segura, algunas de las cuales podemos ver en el vídeo “El río de la vida”.

- Garza real: <http://www.seo.org/ave/garza-real/>
- Abejaruco: <http://www.seo.org/ave/abejaruco-europeo-2/>
- Ánade real: <http://www.seo.org/ave/anade-azulon/>
- Martín pescador: <http://www.seo.org/ave/martin-pescador-comun/>
- Cormorán: <http://www.seo.org/ave/cormoran-grande/>

Nota: en la ficha de la especie en la web, pinchar en el símbolo  y darle a *play* para escuchar su canto.

ACTIVIDAD 3

Escuchar de nuevo los audios, en un orden diferente al anterior e intentar recordar de a qué especie corresponde cada canto. ¿Cuántos aciertos has conseguido?



5.3. TERCER CICLO DE PRIMARIA (5º Y 6º)

1. DESCUBRIENDO LOS SECRETOS DEL RÍO: PROYECCIÓN DEL VÍDEO “EL RÍO SEGURA”

Enlace:

http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,1454&r=ReP-2259-DETALLE_REPORTAJESPADRE

Cuestiones a responder:

- ◆ ¿Dónde nace y dónde desemboca el río Segura?
- ◆ ¿En qué mar vierte sus aguas?
- ◆ ¿El río se ha llamado siempre así? ¿Recuerdas algún otro nombre que tuviera en la antigüedad?
- ◆ ¿Qué tres provincias atraviesa?
- ◆ ¿Qué es un meandro? ¿Se ven muchos en el vídeo?
- ◆ ¿El caudal del río ha permanecido siempre igual? ¿Qué ha ocurrido a lo largo de la historia?
- ◆ Fíjate en el embalse de la Fuensanta ¿ves la presa? ¿Sabes para qué sirve?
- ◆ ¿Recuerdas el nombre de algún otro embalse?
- ◆ ¿Qué tipos de paisajes encontramos a su paso? (Bosques de pino, bosque de ribera de Cañaverosa, llanuras, huertas, arrozales de Calasparra,...)
- ◆ ¿Qué diferentes actividades hacen las personas que aparecen en el vídeo?
- ◆ ¿Te has fijado en el pez que saltaba fuera del agua en la presa? ¿Crees que podía seguir su camino a donde él necesitaba? ¿Se te ocurre alguna idea para que pueda atravesarla?
- ◆ ¿Quiénes construyeron la presa de la Contraparada?
- ◆ ¿Para qué piensas que sirven todas esas construcciones: norias, azudes, embalses, acequias...?
- ◆ ¿Recuerdas el nombre de algún afluente del Segura?



2. “EQUIPO ECOSISTEMA”

Hacer en clase equipos de 4-5 alumnos y elegir unos de los ecosistemas (zonas definidas o paisajes) que se han visto en el vídeo.

- 1) Diseñar un cartel sobre el ecosistema elegido y la información que recordemos sobre él: flora, fauna, relieve, cómo era el río a su paso por él, qué ciudades o pueblos estaban cerca etc.
- 2) Cada alumno del equipo elegirá un elemento del mismo y lo representará. Tendrá que explicarle al resto del equipo y a la clase cómo es, por qué es importante para los demás, qué necesita o qué problemas puede tener a través de un debate coordinado por el docente.

Ejemplo

Un equipo elige representar a los *arrozales de Calasparra*. En el cartel se podrá dibujar el paisaje y los elementos más importantes que recuerden de esa zona. En la puesta en común posterior, un alumno puede hablar en nombre del río (¿cómo es el río que atraviesa los arrozales?); otro, representar al arrozal (necesita agua y abono para crecer); otro, a las personas que trabajan ese tipo de cultivo (es su medio de vida); otro, a la vegetación de ribera (necesita crecer pero tiene poco espacio porque los arrozales crecen alrededor), otro, la fauna (necesita comida y refugio entre la vegetación).

A través del debate, comentar en clase las semejanzas y diferencias entre los distintos tipos de ecosistemas que atraviesa el río y la importancia de sus elementos.

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Cuáles son los elementos que forman parte de este ecosistema?
- ◆ ¿Por qué es importante cada elemento? ¿Qué función tiene para el ecosistema?
- ◆ ¿Cómo es el río en esa zona?
- ◆ ¿Cómo es el relieve?
- ◆ ¿Hay más o menos vegetación de ribera que en otras zonas?
- ◆ ¿Qué fauna podemos encontrar en esa zona? ¿Qué necesitan los animales para vivir allí?
¿Tienen todo lo que necesitan?
- ◆ ¿Qué elementos de uso humano encontramos? ¿Para qué las necesitamos? ¿Pueden ser perjudiciales para algún elemento del ecosistema?



Nota: El docente puede definir previamente los equipos o tipos de ecosistemas sobre los que se va a trabajar y que considere de mayor interés, y complementar la actividad con imágenes o información adicional para que los alumnos hagan su mural y que no aparezca en el vídeo. Por ejemplo, el arroz de Calasparra tiene *denominación de origen* ¿qué significa esto?, ¿cómo se cultiva el arroz?, etc.

3. NUESTRO PRIMER HERBARIO

3.1. Salida de campo: recogida de muestras de vegetación de ribera en una zona del río Segura. Por ejemplo: El paseo ribereño de Cieza, el Jarral en Abarán o el Santuario de la Esperanza en Calasparra.

En la excursión los alumnos recogerán 3 datos de cada planta de ribera que consideren de interés:

- 1 muestra de la planta (hojas), aprovechar las hojas secas que se encuentren en el suelo.
- 1 fotografía de la planta completa.
- Distancia de la planta al río (medida a ojo: en la orilla en contacto con el agua/ a media distancia/ muy alejada del agua).

Duración recomendada: 1,5 horas.

3.2. Trabajo en clase: fabricación de un herbario con las muestras que hemos recogido en la ribera del río.

Material necesario: papel de periódico, algo que pese (por ejemplo, libros) cartulinas A4 de colores, forro para libros o fundas de plástico, cinta adhesiva, lana o archivador.

Procedimiento

- 1) Sobre cada hoja de papel de periódico extender las muestras vegetales recogidas, separadas unas de otras por las hojas del periódico y colocar peso encima (por ejemplo, varios libros).
- 2) Esperar un par de semanas hasta que el papel de periódico absorba la humedad de las hojas y éstas se hayan secado.
- 3) Extraer las muestras del papel de periódico con cuidado de no romperlas.
- 4) Hacer parejas y cada una trabajará con una especie-muestra.
- 5) Sobre la cartulina A4 extender la muestra escogida y pegarla con cinta adhesiva por la base.



- 6) Colocar una etiqueta (trocito de papel con cinta adhesiva) con su nombre común y su nombre científico.
- 7) En el dorso de la cartulina colocar la fotografía de la planta y la anotación: "distancia al río".
- 8) Forrar la cartulina ya terminada con forro para libros o bien, guardarla en una funda de plástico.
- 9) Hacer una portada (con el nombre de la zona donde recogimos las muestras, la fecha, el colegio y el grupo) y una contraportada para el libro-herbario.
- 10) Para terminar, hacer un par de agujeros en cada hoja y coserlos con lana para que queden unidas a modo de cuaderno todas las láminas trabajadas por los alumnos, o bien, utilizar un archivador.

Algunas cuestiones para debatir:

- ◆ ¿Cuántas especies diferentes hemos encontrado?
- ◆ ¿Cuáles son árboles/arbustos/hierbas?
- ◆ ¿Cómo diferenciarías a un ... (por ejemplo, *baladre*) de un ... (por ejemplo, *sauzgatillo*)?
- ◆ ¿Qué es el nombre científico de la planta? ¿Para qué sirve? ¿En qué idioma está?
- ◆ ¿Estaban todas las plantas a la misma distancia del río? ¿Por qué?

Una lámina de nuestro herbario quedaría de esta forma:



Dorso



Reverso



Alternativas a la actividad:

- 1) Se puede elaborar un libro-herbario para la clase sin recoger las muestras vegetales. Realizar la salida de campo para el estudio de la vegetación *in situ*, y cada alumno o pareja de alumnos tomará datos de una planta utilizando la ficha que tenemos en la siguiente página. Posteriormente en clase se juntarán todas las fichas y terminaremos el libro-herbario grapándolo, cosiéndolo o con un archivador.
- 2) Si no es posible realizar la salida de campo con los alumnos pero se desea trabajar con muestras vegetales, el docente puede traer las muestras de la vegetación de ribera y facilitar a los alumnos los datos que se cogen en esta parte de la actividad.

Nombre común:	
Nombre científico:	
Tipo de planta: árbol / arbusto / hierba	
Distancia al río: en la orilla / media distancia / alejada	
¿Cómo es la hoja? Dibújala	¿Cómo es la planta? Dibújala
¿Cómo es el tronco? Calca un trocito	
Anota el nombre de las plantas que encuentres más cercanas:	
<hr/>	
<hr/>	

Ficha para la toma de datos de la vegetación de ribera *in situ*.

- 3) Si no es posible realizar la salida al campo (ni con los alumnos ni el docente de forma particular) se puede trabajar directamente en clase utilizando fotografías previamente preparadas por el docente. En este caso se hará un ejercicio de relación de 3 fotografías por especie: una fotografía del detalle de las hojas, una fotografía de la planta al completo y una fotografía donde se pueda localizar la planta en su paisaje habitual, distinguiendo si está más o menos cerca del río. Con las fotografías y los datos se puede hacer un "herbario fotográfico" de forma similar al que se menciona en el punto 1.



4. ESTUDIANDO A LOS PECES

4.1. Proyección del vídeo “Eli la anguila: una misteriosa migración” (actividad en inglés)

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=BR1enXROmgA>

Cuestiones a responder:

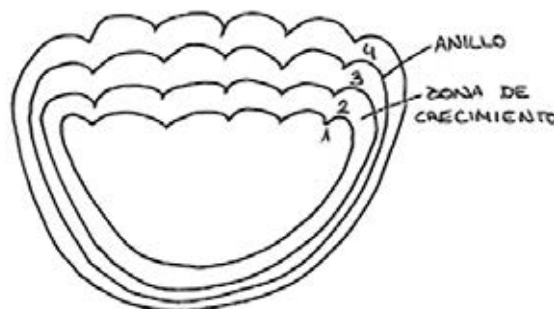
- ◆ ¿Qué tipo de animal es Eli, la anguila?
- ◆ ¿Cómo es?
- ◆ ¿Por dónde respira?
- ◆ ¿Qué quiere decir que es un animal migratorio?
- ◆ ¿Dónde pasa la mayor parte de su vida, en el río o en el mar?
- ◆ ¿Dónde nació Eli, la anguila?
- ◆ ¿De dónde nacen las anguilas? (huevos)
- ◆ ¿Las anguilas recién nacidas se parecen a las adultas?
- ◆ ¿Hacia donde viajan una vez que nacen?
- ◆ ¿Qué ocurre con Eli una vez que pasa un tiempo en agua dulce? ¿Cambia su aspecto? ¿Es macho o hembra?
- ◆ ¿Dónde viven las anguilas macho y dónde las hembras? ¿En qué se diferencian?
- ◆ ¿De qué se alimenta Eli?
- ◆ ¿Recuerdas cuánto puede llegar a medir y pesar, Eli la anguila?
- ◆ ¿En qué época del año las anguilas vuelven al mar?
- ◆ ¿Qué cambios sufre su aspecto cuando vuelve al mar (metamorfosis)?
- ◆ ¿A dónde van las anguilas que vuelven al mar? ¿Cómo se orientan para volver al mismo sitio?
- ◆ ¿Se conocen todos los detalles de la migración de las anguilas?
- ◆ ¿Tenemos anguilas en el río Segura? ¿Por qué?

4.2. Los secretos de las escamas

En las **escamas de los peces** se puede encontrar escrita su historia personal. En latitudes templadas, como en España, las escamas sirven para saber la **edad** de los peces, de forma parecida a los anillos del tronco de los árboles. Cada invierno, los peces (y sus escamas) detienen su **crecimiento**. Al detenerse ese crecimiento se deposita material en las escamas dibujando una especie de círculo. En primavera su crecimiento continúa hasta el siguiente invierno, cuando se vuelve a detener y se forma un nuevo anillo. A cada anillo que marca un invierno se le llama **annulus**.

De esta forma, con una imagen ampliada de las escamas de los peces podemos determinar el “número de inviernos” que han vivido y éste se corresponderá casi con el número de años (ya que puede haber pasado menos de 1 año desde que el pez nació hasta que llegó el primer invierno y se formó el primer annulus en sus escamas).

Los annulus son anchos cuando el animal está bien alimentado (al pez le ha dado tiempo a crecer más ese año gracias a la buena alimentación), y estrechos en la situación contraria (el pez ha crecido menos de un año para otro al tener menos alimento). A veces pueden aparecer falsos anillos (en la época de reproducción y por otros motivos que hacen que el pez no se alimente).



Escama de pez. Edad: 4 inviernos (al menos 3 años).

ACTIVIDAD 1

¿Cuál es mi edad?

En la página siguiente se encuentra una imagen real de una escama ampliada de un alburno, un pez perteneciente a la familia de los ciprínidos. Este pez aparece en las principales cuencas hidrográficas de la Península Ibérica, incluida la del Segura, y es una especie exótica invasora, perjudicial para las especies autóctonas.

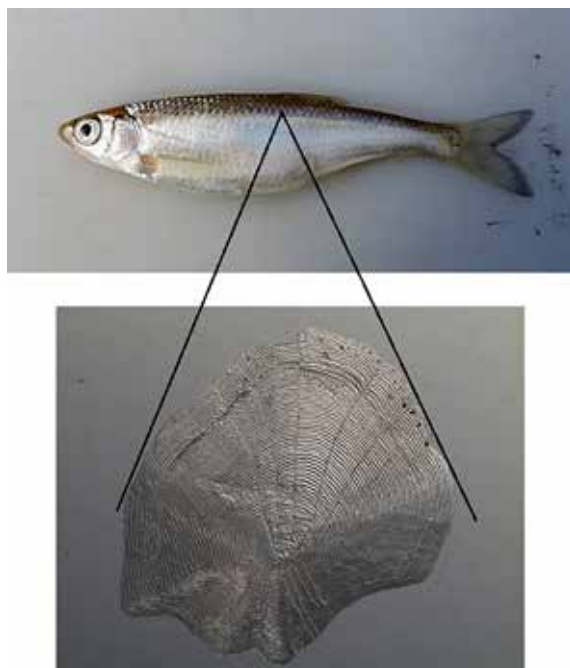
Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿De qué pez se trata?
- ◆ Observa la escama ¿Cuántos *annuli* podemos contar entre todos? ¿Cuántos inviernos ha vivido el pez?
- ◆ ¿Qué pensáis que significa que es una “especie exótica invasora”? ¿Se nos ocurre cómo puede perjudicar a las especies autóctonas?
- ◆ Las escamas son muy útiles para averiguar información sobre los peces, pero ¿cómo po-



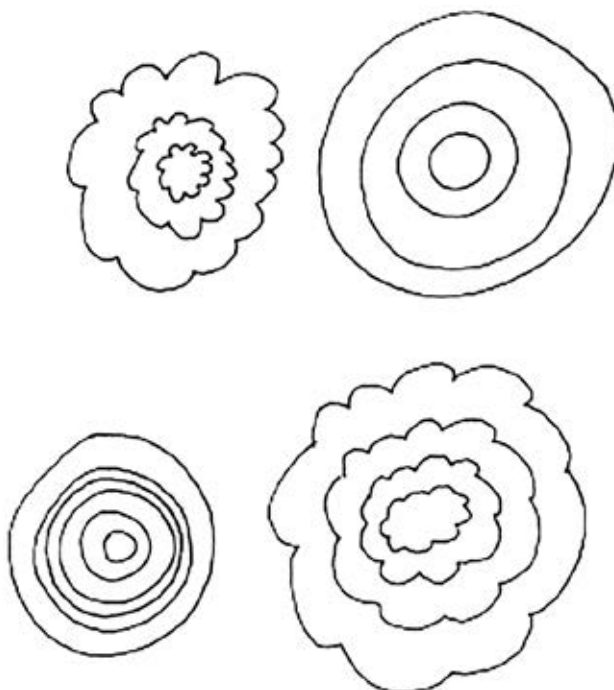
dríamos capturar un pez para coger una escama sin dañarlo y volviendo a liberarlo en su hábitat? (Pesca eléctrica).

- ◆ ¿Qué aparato podríamos utilizar para ver ampliado algo tan pequeño como una escama?(microscopio).



A continuación se repartirá una ficha con un esquema mudo de una escama ampliada a cada alumno para realizar predicciones sencillas.

Preparación previa: imprimir y recortar las copias de las escamas. Ampliar cada imagen varios cm, a tamaño cuartilla (A5) cada escama.





Cuestiones para responder:

- ◆ ¿Cuántos inviernos ha vivido tu pez?
- ◆ Si tu pez nació en un mes de junio ¿cuántos años/inviernos y cuántos meses tiene tu pez, para ser un poco más exactos?
- ◆ ¿Hay la misma distancia entre cada annulus de tu pez? ¿Por qué podría ser?
- ◆ Busca en tu imagen los 2 annulus que estén más próximos entre sí. ¿Qué edad tenía tu pez cuando vivió ese momento? ¿Ese año hubo más o menos alimento?

ACTIVIDAD 2

¿Cuánto medía tu pez...?

Seguro que a muchos estudiantes de la clase sus padres les miden la altura en casa y cada año van haciendo rayitas sobre una pared o puerta, y así pueden saber cuánto medían sus hijos cuando eran más pequeños y cuánto crecen cada año. De forma parecida, los peces también tienen esa información grabada en sus escamas, aunque no de forma tan directa.

El estudio de los annuli y las escamas de los peces permite averiguar el **tamaño** que tenía el pez a una determinada edad pasada. La longitud que tenía un pez a una edad determinada depende de la relación entre el radio de la escama hasta el anillo que formó cuando alcanzó esa edad con el radio total, y de la longitud actual (en el momento de la captura) del pez.

Lo vemos mejor en la siguiente fórmula:

$$l = \frac{r}{R} L$$

Donde:

l = longitud que tenía el pez a la edad "x", este es el dato que queremos averiguar.

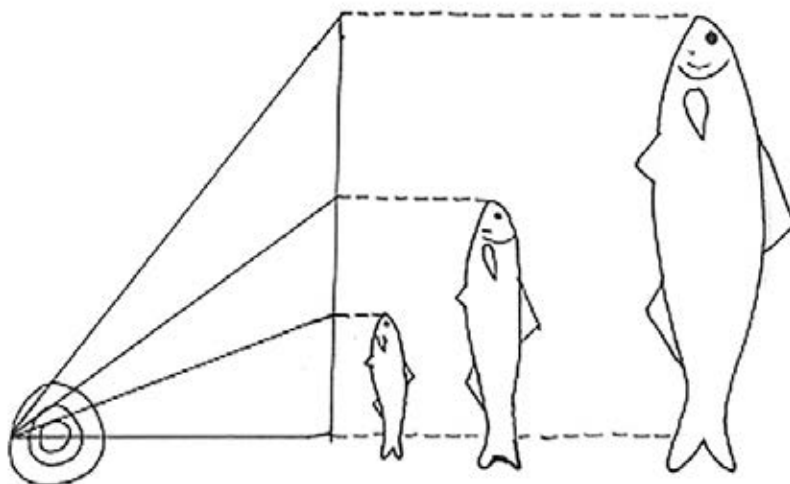
r = distancia desde el centro de la escama hasta el annulus que se formó en la edad sobre la estamos estudiando.

R = radio total de la escama, distancia desde el centro hasta el borde exterior.

L = longitud total del pez (en el momento que en que se capturó para coger la escama).



En este dibujo podemos ver ilustrada esa relación lineal entre la distancia a cada anillo (edad) y la longitud del pez. (Tomado de **Chugunova 1963**).



Cuestiones para responder:

- ◆ Supongamos que tu pez medía 20 cm cuando se capturó.
- ◆ ¿Cuánto medía tu pez cuando tenía 2 años/inviernos? ¿Y cuando tenía 3? ¿Y 4?

Material necesario: ficha de escama y regla para medir.

Procedimiento:

1. Utilizando la regla y la ficha de escama, medir la distancia que va desde el centro de la escama hasta el annulus que corresponde a la edad sobre la que nos están preguntando. Este es el dato **r** de la fórmula que se va a utilizar.
2. Con la regla, medir el radio total de la escama, desde el centro hasta el borde. Este es el dato **R** de la fórmula.
3. Recordar que ya se tiene el dato **L** = 20 cm.
4. Aplicar la fórmula para averiguar **l**, que será la longitud que tenía el pez en la edad que se pregunta.

Comprobar que para edades más pequeñas la longitud del pez que obtenemos es menor que para las edades más adultas.

¡Ojo! No olvidar trabajar siempre en la misma unidad de medida (cm, mm...).

5.4 PRIMER CICLO DE SECUNDARIA (1º Y 2º DE ESO)

1. EL ESTUDIO DE LAS AVES

El estudio de este grupo de animales aporta mucha información sobre su estado de conservación, sus movimientos migratorios y la calidad del hábitat en que se encuentran. Para el estudio de las poblaciones de aves se utiliza la técnica del **anillamiento científico**, que consiste en un método de captura, mediante el uso de *redes japonesas*, para colocar una anilla en la pata del animal. Esta anilla tiene un código, como si de un DNI personal se tratara, que permite identificar de forma individual a cada ave tanto en el momento de la primera captura, como en futuras posibles recapturas. Tras el anillamiento y toma de datos (sexo, edad, peso...) se libera al ave.



Anillas de diferentes tamaños, utilizadas para el anillamiento científico de las aves. *Fuente: SEO-Birdlife.*

ACTIVIDAD 1

Proyección en clase del vídeo "Proyecto LIFE+SEGURA RIVERLINK".

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=JqaH9F6hrm8>

Recomendación: seleccionar previamente los minutos de mayor interés, proyectar 5 minutos como máximo.

Cuestiones para debatir:

- ◆ ¿Cómo se llama la técnica de estudio de las aves que aparece en el vídeo? ¿En qué consiste?
- ◆ ¿Qué datos piensas que deberían aparecer en la anilla?



- ◆ ¿Cómo se llaman las redes de captura?
- ◆ ¿Qué datos crees que anotan los anilladores?
- ◆ ¿En qué piensas que se fijan los anilladores para distinguir una especie de otra?
- ◆ Y si tienen dudas ¿cómo podrían resolverlas? (guías de identificación de aves).
- ◆ ¿Para qué piensas que sirve el anillamiento científico de las aves?
- ◆ ¿Es importante para las aves que obtengamos información sobre ellas a través del anillamiento?

ACTIVIDAD 2

Anillador por un día.

La **Sociedad Española de Ornitología** (SEO-Birdlife) es la entidad encargada de gestionar la actividad del anillamiento científico de aves en nuestro país y proporcionar el material necesario a los **anilladores** avalados que trabajen en distintas organizaciones. En la Región de Murcia, la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) cuenta con un grupo de anilladores que realiza esta actividad en diferentes estaciones de anillamiento (vídeo) en el marco de distintos estudios y proyectos, como es el LIFE+SEGURARIVERLINK.

Para esta actividad se propone contactar e intentar asistir a una alguna jornada de anillamiento de aves riparias de ANSE próxima a tu centro. Estas actividades de voluntariado se ofrecen en las redes sociales (Facebook y Twitter) del proyecto.

En esta propuesta, los alumnos podrán:

1. Observar en detalle el trabajo de los anilladores, el procedimiento de anillado y hacerles preguntas sobre su trabajo... ¿Cómo se hicieron anilladores?
2. Conocer las principales especies de avifauna riparia.
3. Conocer los datos que se toman y para qué sirven.
4. Averiguar algunas curiosidades, por ejemplo, de dónde proceden las aves recapturadas.
5. Participar en la liberación del ave tras su anillamiento.
6. Comprender la importancia de esta actividad dentro del Proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK.
7. Elaborar una guía de avifauna riparia para clase.

Material necesario: ficha de toma de datos de avifauna riparia que aparece en la página siguiente.



Procedimiento:

1. De forma individual o por parejas, elegir una de las aves anilladas durante la actividad y tomar los datos que aparecen en la ficha, preguntando al docente o al anillador las dudas que surjan.
2. Juntar todas las fichas de datos en clase y hacer la guía de identificación del grupo grándola, cosiéndola o con un archivador.

Duración recomendada para la actividad: 1,5 h trabajo de campo + 1 hora en clase.

Ficha para la toma de datos de avifauna riparia *in situ*:

<p><i>Nombre común:</i></p> <p><i>Nombre científico:</i></p>
<p><i>Captura / Recaptura</i></p> <p><i>Residente: SÍ / NO</i></p> <p><i>Hábitat:</i></p> <p><i>Alimentación: granívoro / insectívoro / omnívoro</i></p> <p><i>¿Qué características físicas te llaman más la atención? (Canto, plumaje, forma del pico...). ¿En cuáles te fijarías para identificar a la especie?</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><i>Haz un dibujo/boceto del ave</i></p> <p><i>¡Ojo! No se trata de un dibujo artístico, simplemente intenta plasmar las características que has mencionado y que te sirva para recordar la especie</i></p>



ACTIVIDAD 3

Las aplicaciones móviles como herramientas para el estudio de las aves.

Las nuevas tecnologías, incluso las que se utilizan de forma más rutinaria como el teléfono móvil pueden ser de utilidad aplicadas al estudio y conservación de la biodiversidad. La Sociedad Española de Ornitología (SEO-Birdlife) y la Fundación BBVA han desarrollado la APP gratuita: *Guía de las aves e itinerarios ornitológicos de España*, la primera aplicación móvil para observar y conocer con detalle sobre el terreno las aves de España.



En este vídeo de SEO-Birdlife en Youtube se encuentra una introducción explicativa a la funcionalidad de la app:

<http://www.seo.org/2014/02/18/primera-aplicacion-movil-para-observar-y-conocer-sobre-el-terreno-las-aves-espanolas/>

Enlaces de descarga:

Android

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alborgis.seo&hl=es>

Apple iOS

<https://itunes.apple.com/es/app/las-aves-de-espana/id791119664?mt=8>



Esta actividad puede realizarse de forma complementaria a las dos anteriores o como propuesta particular:

Preparación previa: descargar la aplicación en el móvil y realizar una búsqueda de prueba, por ejemplo: *petirrojo*. Los alumnos también pueden traer la aplicación descargada de casa ya que ocupa bastante memoria es preferible hacerlo a través de wi-fi.

- 1) **Para la actividad 1:** el docente facilitará el nombre de alguna de las especies que aparecen en el vídeo y los alumnos la buscarán en la guía de forma individual (o en parejas o grupos si todos los alumnos no tuvieran móvil). Puesta en común de la información que encuentren: distribución, características, canto (audio)... para familiarizarse con el uso de la guía.
- 2) **Para la salida de campo:** para cada pareja de trabajo uno del equipo se encargará de buscar en la aplicación el ave escogida y el otro rellenará la ficha con la información que encuentren. Esta guía complementará la información que obtengan del docente y del anillador y será de ayuda además con el dibujo del ave para la ficha.
- 3) **Actividad individual:** el docente seleccionará una serie de fotografías de aves riparias para clase y, facilitándoles su nombre a los alumnos realizarán búsquedas, pudiendo completar la misma ficha del trabajo de campo (a excepción del dato captura/recaptura) o planteando diferentes preguntas para el debate.

2. USOS DE LOS RÍOS: LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

ACTIVIDAD 1

Proyección de vídeos.

Vídeo 1 “Presas del río Segura”

Enlace: http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,1454&r=ReP-2259-DETALLE_REPORTAJESPADRE

Recomendaciones:

- Proyectar solo los primeros 4 minutos para ilustrar las presas, sus dimensiones y su aspecto en el conjunto paisajístico.
- Proyección sin audio con paradas para que el docente aporte las explicaciones que considere más relevantes.

Vídeo 2. “Funcionamiento de una central hidroeléctrica”. Endesa Educa.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=G8tEnikzud4>



Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Qué quiere decir “regular el caudal” de los ríos?
- ◆ ¿Cómo se regulan los ríos y las ramblas?
- ◆ ¿Cuál es el embalse más grande la Cuenca del Segura?
- ◆ ¿Conoces alguno más que hayas visto?
- ◆ ¿A través de qué estructura se desvía el agua a los regadíos?
- ◆ ¿Qué tipo de energía se puede producir aprovechando la fuerza del agua?
- ◆ ¿Cómo se produce la energía hidroeléctrica/hidráulica?
- ◆ ¿Para qué crees que se podría emplear la electricidad producida gracias a la fuerza del agua? ¿Qué actividades de tu vida diaria requieren electricidad?
- ◆ ¿La energía hidroeléctrica es renovable o no renovable?
- ◆ ¿Crees que la energía hidroeléctrica es una energía “limpia”? ¿Su producción tiene algún impacto perjudicial para el medio ambiente?
- ◆ ¿Conoces alguna central hidráulica? En los siguientes enlaces tienes dos ejemplos curiosos de minicentrales que podemos encontrar en la ciudad de Murcia:

En esta noticia de La Opinión de Murcia se encuentra un curioso ejemplo de aplicación de la energía hidroeléctrica para cargar nuestros teléfonos móviles en la calle.

<http://www.laopiniondemurcia.es/murcia/2015/10/27/cargador-moviles-traves-energia-agua/687323.html>

En esta noticia del diario La Verdad se encuentran las minicentrales hidráulicas que se han instalado en algunas zonas de Murcia para aprovechar la energía del agua potable que circula por las tuberías que van a la ciudad con un exceso de presión.

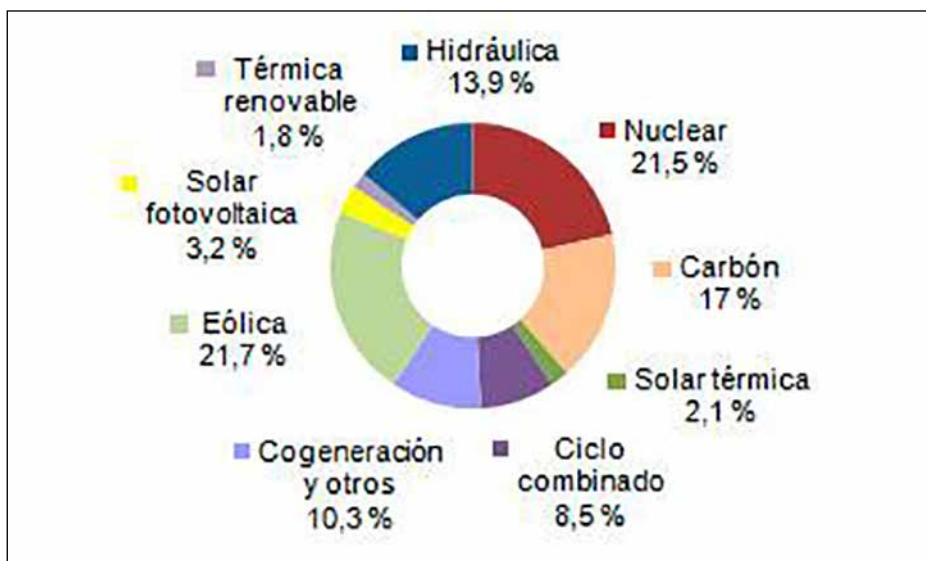
<http://www.laverdad.es/murcia/ciudad-murcia/201407/20/emuasa-genera-electricidad-exceso-20140720003449-v.html>



ACTIVIDAD 2

La factura de la luz.

La electricidad que se produce en España proviene de distintas fuentes, ya que la energía que produce una sola de ellas no cubre toda la demanda. Según La Red Eléctrica Española, en el primer semestre de 2015 el origen de la energía producida en el territorio español fue la que encontramos en la siguiente página.



Cuestiones para debatir:

- ◆ ¿Cuál es la fuente de energía que más electricidad ha producido? ¿Y la que menos?
- ◆ ¿Qué porcentaje ha producido la energía hidráulica? ¿Te parece mucho o poco?
- ◆ ¿Cuáles son fuentes de energía renovables? ¿Y no renovables?

En la factura de la electricidad que llega a casa también se puede encontrar el origen de la energía que se consume. Para esta la actividad los alumnos **deben traer a clase una factura de la luz de casa.**

Material necesario: ficha “Mi factura de la luz”

Recomendación: el docente puede llevar preparada alguna factura previamente para explicar su interpretación, ya que no todas las compañías especifican el origen de la electricidad con el mismo nivel de detalle.

En el siguiente modelo de Endesa se encuentra un ejemplo para comprender la factura de la luz:
<https://www.endesaclientes.com/factura-luz-ml.html>



MI FACTURA DE LA LUZ

Periodo: _____

1) Consumo total (Kwh) =

2) % de electricidad de origen hidroeléctrico=

3) Consumo (Kwh) en casa procedente de energía hidroeléctrica=

Para calcularlo:

Paso 1: Multiplica el consumo total por el % de electricidad de origen hidroeléctrico.

Paso 2: Divide el resultado entre 100.

Profundizando ¿Qué podemos averiguar en nuestra factura?

Supongamos que la iluminación (luces, bombillas...) consume en casa un 18% de la electricidad que nos llega, y la lavadora, un 8%. ¿Qué cantidad de energía habría consumido la iluminación (Kwh) en este periodo en tu casa? ¿Y la lavadora?

¿Bastaría la electricidad procedente de la energía hidráulica que llega a tu casa para abastecer la iluminación? ¿Y para abastecer la energía que ha necesitado vuestra lavadora? Razona tu respuesta.

¿Se te ocurre alguna idea para gastar menos energía en la iluminación, la lavadora y otros electrodomésticos de casa?

Nota: realiza los cálculos que necesites por detrás de la hoja.



3. IDENTIFICANDO LA VEGETACIÓN DE RIBERA

Una herramienta muy utilizada para identificar las especies que se desconocen son las **claves dicotómicas**. Estas claves son unas guías que permiten averiguar cuál es una especie determinada descartando o aceptando una característica de un par propuesto (por ejemplo, animal con plumas / animal sin plumas). La elección de una característica o su opuesta lleva por un “camino” hasta dar con la especie.

En esta actividad se utilizará una clave dicotómica para identificar plantas de la ribera del río Segura, basada en las especies cuyas hojas escaneadas se encuentran en apartado 2.3 de esta guía.

Material: clave dicotómica.

Dinámica: por parejas, escoger una planta y utilizar la clave para averiguar qué especie es. Si no se consigue identificarla en el primer intento, retroceder sobre los pasos dados para intentar averiguar en qué punto se produjo la confusión. El docente debe aportar información sobre el significado de conceptos nuevos que aparezcan.

Opciones de realización:

- En clase con fotografías.
- En clase con muestras vegetales.
- En una salida de campo.

Ejemplo:

1 Hoja simple / 2 Hojas estrechas y alargadas / 5 Borde de la hoja aserrado / 7 Hoja con forma lanceolada: Sarga negra (*Salix atrocinerea*).

- ◆ ¿Qué más características puedes apreciar en la hoja que no hayan sido mencionadas en la clave dicotómica?

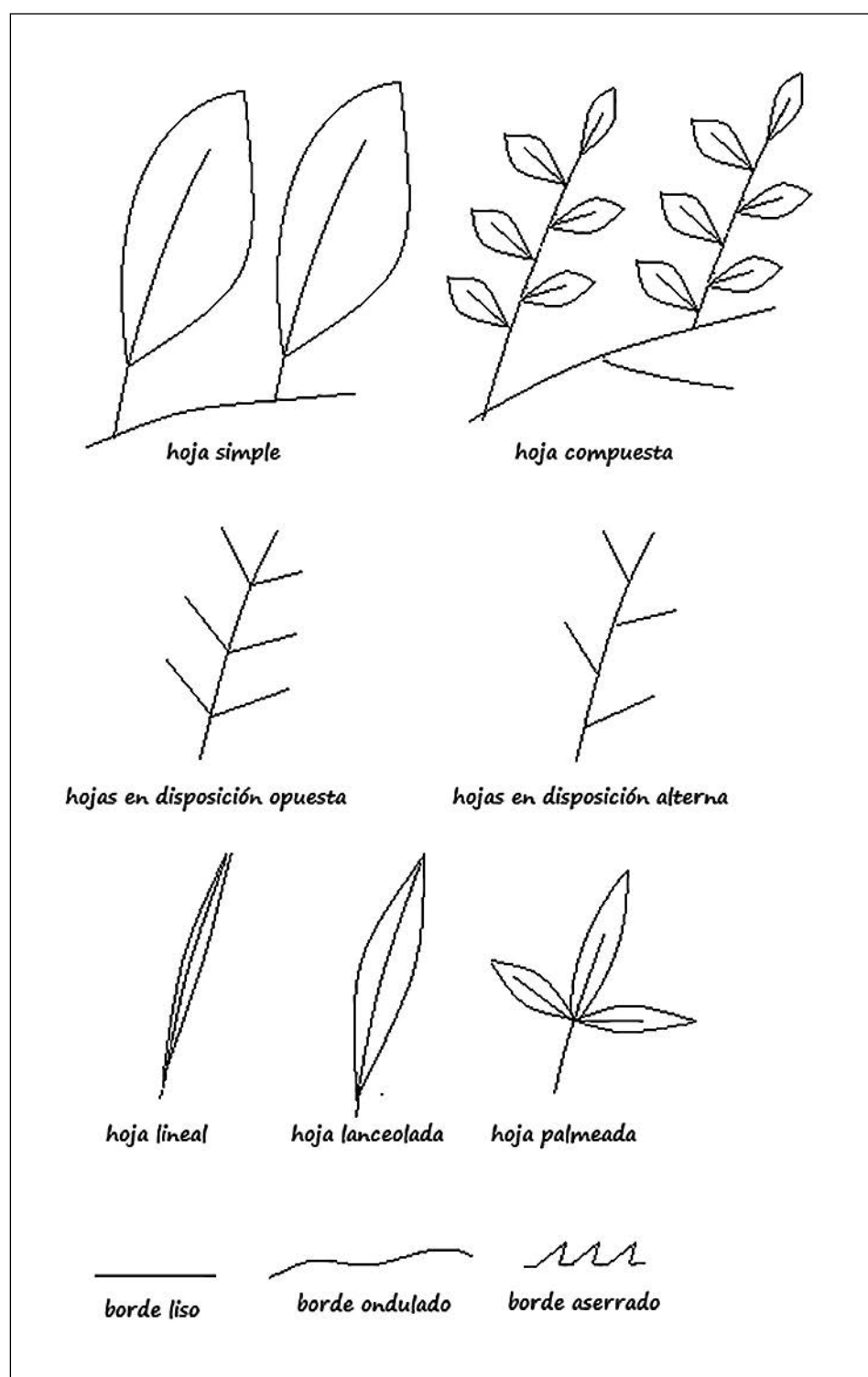




CLAVE DICOTÓMICA DE LAS ESPECIES VEGETALES DE LA RIBERA DEL RÍO SEGURA

1. Hojas simples 2
1. Hojas compuestas 3
2. Hojas anchas, al menos en su base 4
2. Hojas estrechas y alargadas 5
3. Hojas opuestas y tallo sin espinas 8
3. Hojas alternas y tallo con espinas Rosal silvestre (*Rosa* sp)
4. Color del envés muy claro (blanco), borde irregular Álamo (*Populus alba*)
4. Sin estas características 6
5. Borde la hoja liso. Hojas grandes correosas Baladre (*Nerium oleander*)
5. Hojas de borde aserrado 7
6. Hojas terminadas en punta larga con borde aserrado suavemente ... Almez (*Celtis australis*)
6. Hojas terminadas en punta corta, borde muy aserrado y aspecto muy áspero Olmo (*Ulmus minor*)
7. Hoja con forma lineal 10
7. Hojas con forma aovada Sarga negra (*Salix atrocinerea*)
8. Hojas con hojas compuestas palmeadasSauzgatillo (*Vitex agnus-castus*)
8. Hojas compuestas no palmeadas (pinnadas) 9
9. Hojas olorosas Saúco (*Sambucus nigra*)
9. Hojas no olorosas Fresno (*Fraxinus angustifolia*)
10. Hojas de más de 5-10 cm de longitud Mimbre (*Salix fragilis*)
10. Hojas de menos de 5 cm de longitud Sarga púrpura (*Salix purpurea*)

Algunos conceptos para entender la clave dicotómica. Tipos de hojas:





4. ¿Y TÚ DE DÓNDE ERES? LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

ACTIVIDAD 1

Vídeos.

Proyección del reportaje “La invasión silenciosa” de El Escarabajo Verde.

Enlace: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-escarabajo-verde/escarabajo-verde-invasion-130315/3042419/>

Proyección del reportaje “Barbo gitano: El rey del Segura” de El Click Verde.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=nlynStyRAOE>

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Qué es una especie exótica invasora? ¿Cuál te ha llamado más la atención del vídeo 1?
- ◆ ¿Tenemos especies exóticas invasoras en el río Segura? ¿Cuáles? ¿Cómo crees que han llegado allí?
- ◆ ¿Qué es una especie autóctona? ¿Qué especies autóctonas tenemos en el río Segura?
- ◆ ¿Cuáles son los principales problemas que sufren las especies autóctonas del río Segura, como el barbo gitano?

ACTIVIDAD 2

Trabajo de investigación.

En esta segunda parte los alumnos deben realizar una búsqueda en internet para averiguar información sobre una especie exótica invasora (del vídeo u otra que el docente mencione en clase).

Material necesario: ordenador (aula de informática o realizar la búsqueda en casa previamente), cartulina grande y material para colorear.

Procedimiento:

Elección de una especie en particular y búsqueda y anotación de información sobre ella: porqué es invasora, procedencia, si está prohibida o no su comercialización, qué problemas ocasiona y algún dato más que se considere de interés.

Realización de un cartel informativo sobre la especie escogida y exposición al resto de la clase.

Ejemplo:



Para saber más: ripisilvanatura.eu

ACTIVIDAD 3

Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

Con lo aprendido en las actividades 1 y 2 los alumnos realizarán una *lluvia de ideas* en clase para elaborar un **manual de buenas prácticas ambientales** en relación a las especies exóticas invasoras. Elaborar un cartel para colgar en el aula. Se puede tomar como ejemplo el “Manual de Buenas Prácticas Ambientales en los Ríos” que se encuentra en el ANEXO 3 de esta guía.



5.5. SEGUNDO CICLO DE SECUNDARIA (3º Y 4º DE ESO)

1. LA CALIDAD DE LAS AGUAS

ACTIVIDAD 1

Proyección de vídeo “Las tareas del agua: En busca de la transparencia”.

Enlace: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/espacios-naturales/espacios-naturales-tareas-del-agua-busca-transparencia/677961/>

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Qué impactos de origen antropogénico sufre el río Segura?
- ◆ ¿Qué problemas ocasionan instalaciones como los campos de golf?
- ◆ ¿En qué zonas encontramos el río Segura más naturalizado y en cuáles menos?
- ◆ ¿Qué es el riego “a manta”? ¿Qué alternativas existen para controlar el agua destinada al riego?
- ◆ ¿Qué acciones se han llevado a cabo en los últimos años para mejorar el estado del río?
- ◆ ¿Qué cultivo característico y tradicional encontramos en Calasparra? ¿Qué significa que el arroz es “ecológico”?
- ◆ ¿Qué es el trasvase Tajo-Segura? ¿Tiene impacto paisajístico? ¿Qué se puede hacer para integrarlo mejor en el paisaje?
- ◆ ¿Dónde se depuran las aguas residuales? ¿Recuerdas algún detalle de su funcionamiento?
- ◆ ¿Qué construcción tradicional aparece en el vídeo que aprovecha la energía del agua?
- ◆ ¿Qué afluentes del río Segura se mencionan? ¿Son parecidos? ¿Cómo es el caudal de cada uno? ¿Se parecen los paisajes que atraviesan?
- ◆ Uno de los problemas ambientales que presenta el río es la proliferación de especies exóticas invasoras. ¿Qué especie vegetal se menciona en el vídeo?
- ◆ En el vídeo se mencionan algunas especies de aves como “especies oportunistas y resistentes” ¿Qué significa esto?
- ◆ En el vídeo se dice que en el tramo alto del río no es necesario realizar análisis físico-químicos para saber que las aguas tienen buena calidad ¿Por qué? ¿Qué nos indica la buena calidad de las aguas en este tramo?



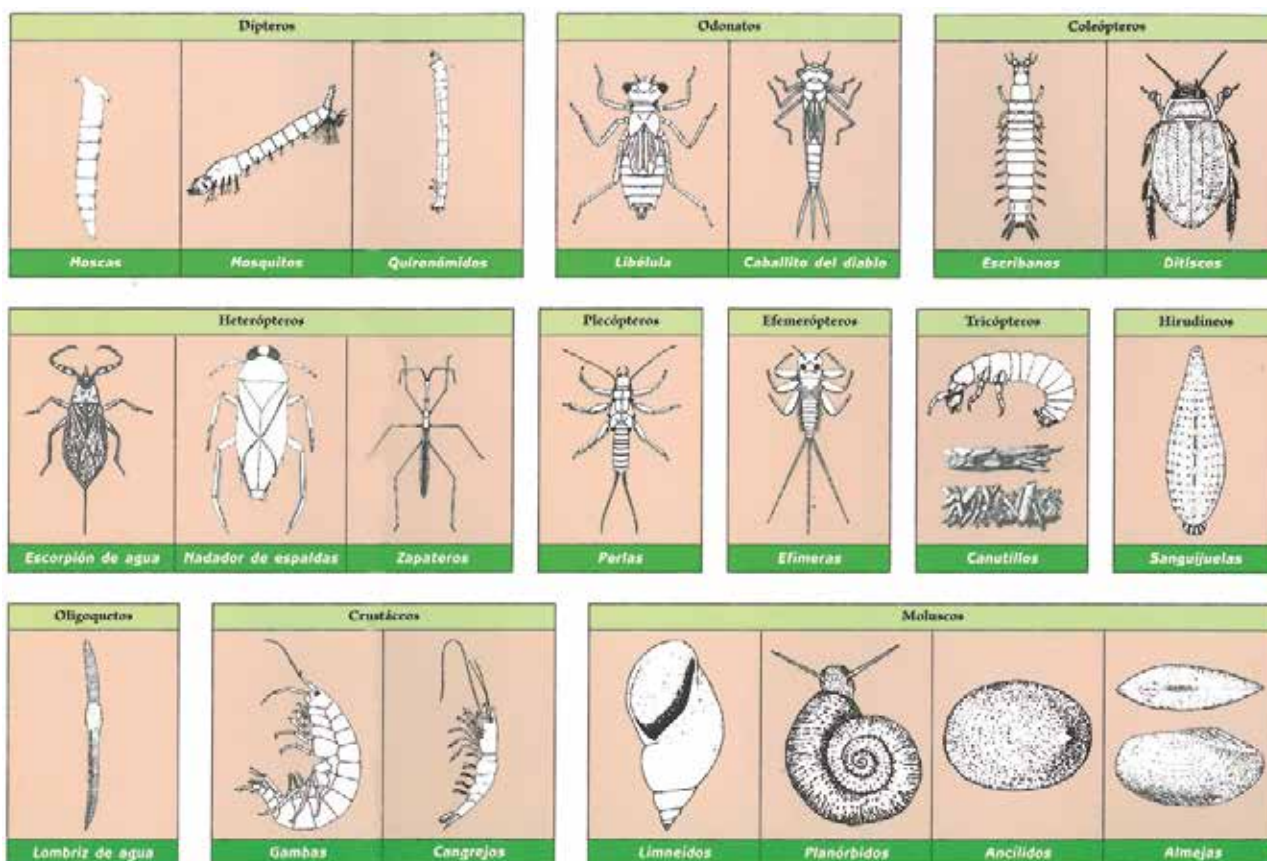
ACTIVIDAD 2

La calidad de las aguas a través del estudio de la biodiversidad.

En esta actividad se propone realizar una salida a la zona de ribera del río más cercana al centro para tomar muestras que nos permitan determinar la calidad del agua a través de la biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos (apartado 2.3 de esta guía). Material necesario: malla de captura (tipo cazamariposas), bandejas, lupas de mesa, ficha de identificación de los grupos de macroinvertebrados acuáticos más habituales (extraída de las guías didácticas de EDUCADUERO y ADECAGUA), ficha de trabajo en grupo.

Dinámica de la actividad:

1. En equipos de 3-4 estudiantes, pasar la malla de captura por la orilla del río intentando abarcar diferentes microhábitats (zona de plantas, zona de piedras...).
2. Volcar el contenido recogido en una bandeja (con algo de agua) y hacer un barrido para intentar averiguar si tenemos algún organismo que podamos observar a simple vista.
3. Coger pequeñas muestras de la bandeja (con todo lo recogido, agua, grava...) y observar con la lupa.



Ficha de identificación de grupos invertebrados acuáticos e índice asociado a la calidad del agua. (Extraída de ADECAGUA y EDUCADUERO).



*Estudio de la calidad del agua a través de la
biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos*

Lugar:

Fecha:

Equipo:

<i>Grupos encontrados</i>	<i>Nº individuos</i>	<i>Puntuación</i>

¿Cómo es la calidad del agua de tu muestra?
Mala / Media / Buena

Razonad y discutid la respuesta en equipo.

4. Cuando se encuentre un organismo, identificar el grupo al que pertenece con la guía y anotar en la ficha del equipo su nombre y la puntuación asociada respecto a la calidad del agua.
5. Si se encuentran varios individuos del mismo grupo se anotará su número.
6. Tras analizar toda nuestra muestra, devolveremos los organismos al agua.

Algunas ideas adicionales:

- Durante la dinámica de la actividad los roles de cada miembro del equipo deben ir cambiando, de forma que todos cojan parte de la muestra, utilicen la guía de identificación y la lupa y anoten resultados en la ficha del estudio a lo largo del desarrollo de la misma.
- Una alternativa a la salida de campo es la realización de esta actividad en clase con fotografías de muestras previamente preparadas por el docente. De forma individual o por equipos se puede rellenar la ficha identificando a los organismos que se encuentren en la



fotografía e intentando determinar la calidad de las aguas en las que fueron encontrados. Se puede repetir el proceso con distintas fotografías de forma que se asocie cada una a una zona del río (curso alto, medio o bajo) según la biodiversidad (y la calidad del agua) que se encuentren.

2. LA IMPORTANCIA DE LAS ACCIONES DE VOLUNTARIADO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA

Los proyectos LIFE como el LIFE+SEGURARIVERLINK llevan asociados importantes acciones de participación social. El voluntariado ambiental, coordinado por ANSE (Asociación de Naturalistas del Sureste) en este proyecto, es un ejemplo de estas acciones y tiene como objetivo implicar a la población en la conservación del medio natural, y este caso en concreto, en la restauración del bosque de ribera.

ACTIVIDAD 1

Voluntariado ambiental.

En esta actividad se propone a la clase participar en una acción de voluntariado de plantación de especies autóctonas en la ribera del río Segura, por ejemplo contactando con una ONG o con el Ayuntamiento de tu localidad.

ACTIVIDAD 2

Estudio de la vegetación de ribera.

Salida de campo para profundizar en el estudio y conocimiento de la vegetación de ribera, mediante la recogida de datos en la ficha de la actividad.

Se propone realizar ambas actividades de forma conjunta:

1. Participación en la actividad de voluntariado.
2. Por equipos, rellenar la ficha de esta actividad para el estudio de la vegetación de ribera, con las especies que se han plantado u otras que se observen en el entorno.
3. Puesta en común en clase de los datos recogidos.
4. Debate sobre la experiencia de participar en un voluntariado, su importancia y qué aporta a los participantes.

Material: ficha para el estudio de la vegetación de ribera y ficha tipos de hoja (apartado 1º ciclo Secundaria) para completar la columna “tipo de hoja”.



Ficha para el estudio de la vegetación de ribera (dorso y reverso):

Estudio de la Vegetación de Ribera

Lugar:

Fecha:

Equipo:

Especie	Distancia al río orilla/media/lejos	Tipo de hoja (descripción)	Reproducción (sexual/asexual)

*Las especies exóticas invasoras entre la
vegetación de ribera....*

¿Hay especies exóticas en la ribera del río? ¿Cuáles?

¿Cómo perjudican a la flora autóctona?

¿Qué puede hacerse para prevenir su aparición?



3. LA RED NATURA 2000

ACTIVIDAD 1

Proyección del reportaje “Naturaleza en Red” de El Escarabajo Verde.

Enlace: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-escarabajo-verde/escarabajo-verde-naturaleza-red/3291064/>

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿Qué es la Red Natura 2000? ¿Para qué sirve?
- ◆ ¿Tenemos espacios naturales de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia? ¿Cuáles conoces?

ACTIVIDAD 2

La red en la Red.

En esta actividad se utilizará la aplicación móvil gratuita **Naturaleza-MAGRAMA**, desarrollada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para conocer la Red Natura 2000 a través de la interpretación de mapas.

De forma dirigida en clase se realizarán una serie de búsquedas en la aplicación sobre los espacios naturales de la Región de Murcia para obtener información que los alumnos volcarán en un mapa mudo, de forma individual:



1. Descargar la aplicación Naturaleza-MAGRAMA. Enlaces de descarga:

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.tragsatec.mobile.IEPNB&hl=es>

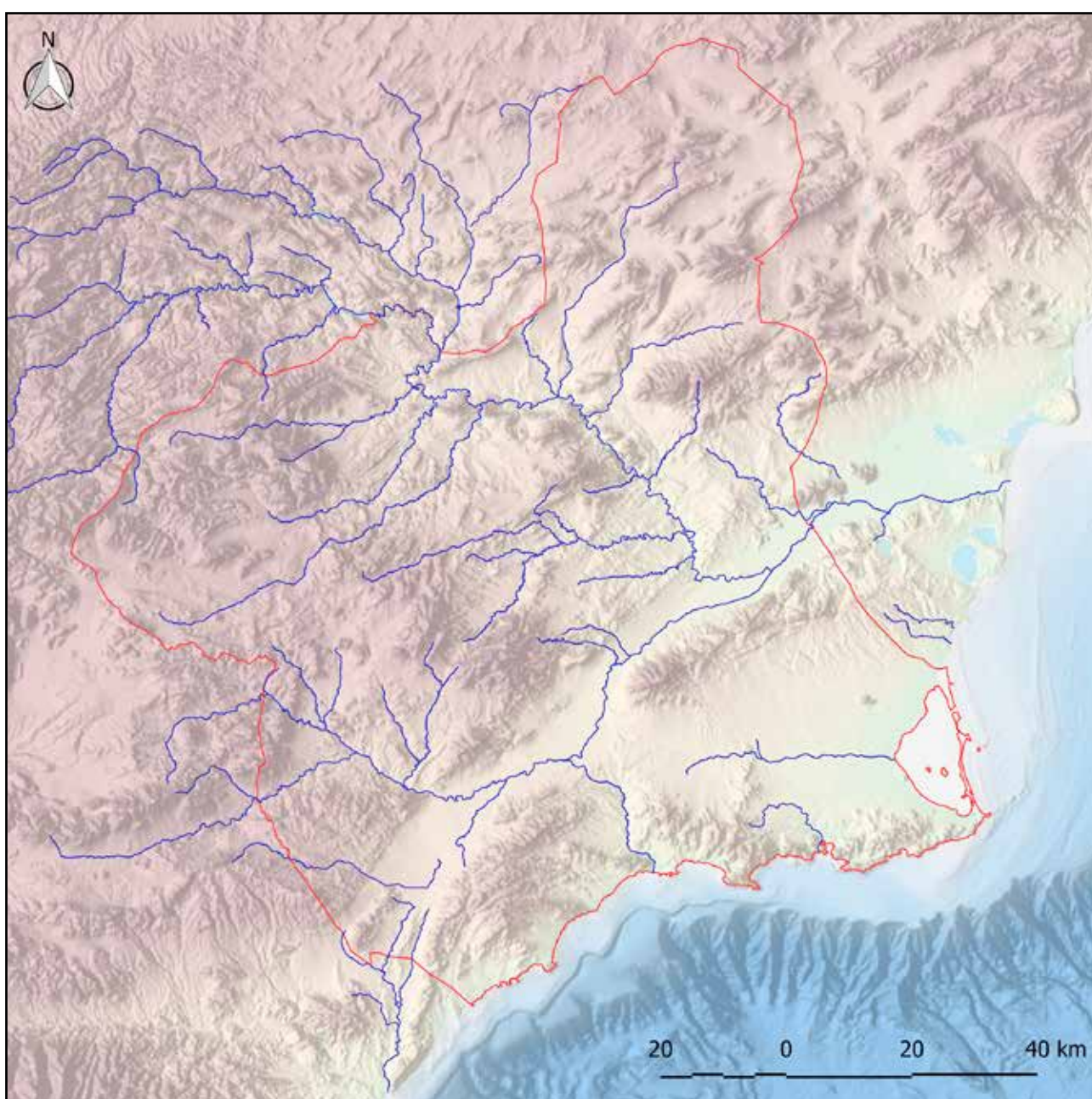
iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/naturaleza-magrama/id639529631?mt=8>

2. Abrir la aplicación y seleccionar *Espacios Naturales Protegidos/Ver mapa*. Ampliar el mapa hasta ver con claridad la Región de Murcia. Abrir la leyenda y realizar un barrido por el territorio para ver los distintos tipos de espacios naturales protegidos que tenemos. Volcar la información en el mapa mudo, usando distintos colores y localizando los espacios naturales de forma aproximada.
3. Volver al inicio y seleccionar *Red Natura 2000 (LIC+ZEPA)/ Ver mapa*. Ampliar para ver la Región de Murcia. Seleccionar *Capas/Añadir Capa/Red Natura 2000*. Con ayuda de la



leyenda observar cuáles son LIC, ZEPA y LIC y ZEPA. ¿Coinciden con las localizaciones de los espacios naturales protegidos? Puede comprobarse activando a la vez ambas capas.

4. Localizar en el mapa los espacios de la red Natura 2000 que se observen en el entorno del río Segura.
5. Localizar en el mapa el entorno en el que se están desarrollando las acciones del proyecto LIFE+ SEGURARIVERLINK.
6. Añadir información en el mapa que se considere de interés (espacios marinos protegidos, árboles monumentales...) buscándolos en la app.



Mapa mudo de la Región de Murcia para volcar la información de los mapas consultados en la app.



5.6. BACHILLERATO

1. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO

ACTIVIDAD 1

Proyección del vídeo “Demolición Azud Río Moratalla”.

Canal de Youtube LIFE+ SEGURARIVERLINK.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=ic9G9Ca3Ors>

Cuestiones para el debate:

- ◆ ¿En qué consisten las acciones que se están llevando a cabo en esta zona en el marco del proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK?
- ◆ ¿Cuáles son los problemas ambientales que se pretenden mitigar?
- ◆ ¿Quiénes son los diferentes actores/ agentes sociales implicados? ¿Qué papel desempeña cada uno?
- ◆ ¿Crees que es importante implicar a distintos sectores de la población en la conservación del medio? ¿Por qué?
- ◆ ¿Qué es un proyecto LIFE?

ACTIVIDAD 2

Trabajo en equipo: diseña tu proyecto.

Plantear a los estudiantes que imaginen que el ayuntamiento de su ciudad quiere financiar un proyecto para la conservación del medio ambiente. Para decidir qué proyecto poner en marcha ha organizado un concurso en el que pueden participar distintas entidades y propuestas. Los alumnos van a presentarse a este concurso, así que para ello:

1. Formar equipos de 4-5 personas.
2. Elegir un tema/ problema ambiental cercano que se considere importante por el equipo
3. Elegir el carácter de la entidad del equipo (ONG, empresa, asociación estudiantil...)
4. Diseñar un proyecto para tratar dicho problema, considerando: la presentación del problema, la importancia de mitigarlo, sectores sociales implicados, acciones que se plantean, forma de evaluación del proyecto (para determinar si funciona bien) y duración del mismo. Utilizar una cartulina grande para hacer un esquema del proyecto.



5. Exposición al resto de la clase.
6. Debate: ¿cuáles han sido los mejores aspectos presentados en los proyectos de los compañeros? ¿Cuáles no han tenido en cuenta o crees que se deberían matizar? ¿A qué proyecto darías tu voto en el concurso?

Duración recomendada:

Diseño del proyecto 1h.

Exposición de proyectos: 5 min/equipo.

Debate: 15-20 min.

2. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN. LA RED NATURA 2000 Y SU RELACIÓN CON LOS PROYECTOS LIFE

En esta actividad se propone profundizar en el conocimiento de la Red Natura 2000 a través de la investigación individual. Se plantea la resolución de un cuestionario en casa consultando diferentes webs sobre la Red Natura 2000 y el Programa LIFE entre otras y, posteriormente en clase, realizar una puesta en común con las respuestas de los estudiantes.

Webs de consulta sugeridas:

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/>

<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/programa-life/que-es-life/>

Portal de información sobre la Red Natura 2000:

<http://activarednatura2000.com/>

WWW España:

http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/nuestras_soluciones/red_natura_2000/

Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE):

www.asociacionanse.org

Visor de la Red Natura 2000:

<http://natura2000.eea.europa.eu/#>



Programa LIFE:

<http://ec.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus.htm>

Región de Murcia:

<http://www.murcianatural.carm.es/web/guest/red-natura-2000>

<http://www.asociacionanse.org/campanas/planes-natura-2000>

Confederación Hidrográfica del Segura.

<http://www.chsegura.es/chsic/>

segurariverlink.eu

ripisilvanatura.eu

CUESTIONARIO:

1. Antes de realizar ninguna consulta en las webs proporcionadas, contesta a la siguiente pregunta: ¿Qué piensas que es la Red Natura 2000? ¿Para qué sirve?
2. ¿Qué porcentaje del territorio español está incluido en la Red Natura 2000? ¿Y de la Región de Murcia?
3. ¿Quién decide qué espacios naturales forman parte de la Red?
4. ¿Qué tipos de hábitats forman la Red Natura 2000?
5. ¿Qué es un LIC? ¿Y una ZEC?
6. ¿Qué es una ZEPA?
7. ¿Encuentras alguna relación entre los proyectos LIFE y la Red Natura 2000 o son herramientas independientes?
8. Menciona un proyecto LIFE que se desarrolle en la Región de Murcia que tenga una especie vegetal como protagonista y si sus actuaciones se desarrollan en zonas incluidas en la Red. Indica cuáles en caso afirmativo.
9. Menciona un proyecto LIFE que se desarrolle en la Región de Murcia que tenga una especie animal como protagonista y si sus actuaciones se desarrollan en zonas incluidas en la Red. Indica cuáles en caso afirmativo.
10. ¿Qué sentido tiene desarrollar un proyecto LIFE en torno a una única especie? ¿Piensas que sólo sirve para proteger a esa especie?
11. Utilización de visores:
 - a. Utiliza el visor de la Red Natura 2000 para hacer las siguientes capturas de pantalla:
 - Red Natura 2000 en la Región de Murcia.



- Proyectos LIFE en la Región de Murcia.
 - Red Natura 2000 y Proyectos LIFE en la Región de Murcia.
 - En el visor solo aparecen los programas LIFE del subprograma medioambiental de Naturaleza y Biodiversidad. El proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK pertenece al subprograma medioambiental de Medio Ambiente y Eficiencia de Recursos. Sitúa en el mapa el entorno donde se desarrolla.
- b. Utiliza el visor de información geográfica de la Confederación Hidrográfica del Segura para realizar las siguientes capturas de pantalla:
- Cuenca hidrográfica del Segura (general).
 - Infraestructuras: embalses.
 - Espacios protegidos: red Natura 2000. (comparar con la captura realizada en el visor anterior).
12. Busca una noticia en prensa (web de un periódico o similar) que mencione la Red Natura 2000.
13. Busca una noticia en prensa (web de un periódico o similar) que mencione un programa LIFE.
14. ¿Qué entidades conoces (ONGs, administraciones u otras) implicadas en el desarrollo de proyectos LIFE?
15. ¿Qué es la Red Natura 2000? ¿Cuál es su finalidad? ¿Qué beneficios piensas que supone a nivel social, ambiental y económico?

3. SALIDA DE CAMPO. RUTA INTERPRETATIVA EN EL JARRAL (ABARÁN)

El paraje del Jarral, en el municipio de Abarán, se corresponde con un tramo del río Segura en el que se han desarrollado acciones en el marco del LIFE+SEGURARIVERLINK. Concretamente, se ha construido una escala de artesas para que los peces puedan salvar un azud que continúa en uso. En esta actividad se propone realizar una salida interpretativa autoguiada por el entorno, donde se proponen los siguientes puntos de interés a ser considerados por el docente:

Ver enlace en GoogleMaps: <https://goo.gl/maps/kw96JWScqVJ2>



1. Paraje relativamente naturalizado. Se han realizado acciones de restauración con flora autóctona. Sin embargo, se puede observar la ausencia de estrato herbáceo por los tratamientos con herbicidas para el mantenimiento de la zona ajardinada.



2. Flora autóctona y alóctona. En el acceso al paraje se encuentran especies de interés como álamos, baladres o palmeras autóctonas. El plátano de paseo es una especie alóctona muy habitual en las zonas ajardinadas o naturalizadas.

El carrizo, que a pesar de ser autóctono, prolifera en las orillas de los ríos. También aparece la caña, principal especie vegetal exótica invasora del río Segura.



3. Fauna. En la zona inferior al azud miembros la Universidad de Murcia participantes en el LIFE+SEGURARIVERLINK realizan pesca eléctrica para marcar a los barbos que potencialmente pueden utilizar la escala en sus migraciones. Si en un muestreo posterior aguas arriba del azud los individuos marcados son recapturados la construcción de la escala demuestra su funcionalidad, ya que ha sido utilizada por los peces.



Un punto de observación interesante son las propias orillas del río, donde se pueden encontrar evidencias de la presencia de otras especies como la nutria, especie autóctona, bioindicadora y en recuperación en el río Segura.



4. Escala de artesas. En el margen izquierdo del río se encuentra la escala para peces construida para salvar la altura del azud. La elección del tipo de escala a construir depende de la altura del obstáculo, que en este caso es elevada.

Para asegurar que los barbos encuentren la entrada de la escala se favorece un ambiente con corriente y mayor caudal, a la que se acercarán por inercia, dada la biología propia de la especie.



5. Infraestructuras. La presencia del azud se debe a la existencia de una central hidráulica, que toma el agua retenida por el azud para la producción de electricidad.

Además del azud, se encuentran otros elementos de distribución de agua destinados al riego de cultivos que pueden observarse desde la misma zona o en sus cercanías.





6. Interés paisajístico. A pesar de que la escala de artesas tiene un evidente impacto paisajístico resulta interesante observar el paisaje en su conjunto para comprender la integración de sus elementos (central hidráulica-azud-escala) y su relación los procesos biológicos del entorno.

7. Otros LIFE. Compartiendo escenario con LIFE+ SEGURARIVERLINK, en el proyecto LIFE+RIPISILVANATURA, se desarrollan acciones de restauración vegetal en distintos tramos de ribera, donde la caña prolifera pero aún existe cierta resiliencia del entorno y de las especies autóctonas. Estas acciones contribuyen además a integrar paisajísticamente los elementos artificiales del entorno.





5.7. UNIVERSIDAD

Además de los estudios académicos superiores de las titulaciones de Biología y Ciencias Ambientales, las acciones desarrolladas en el marco del LIFE+SEGURARIVERLINK tienen relación con otras áreas, como pueden ser Ingeniería Civil o Magisterio de Educación Primaria, y másteres como Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos; Tecnología, Administración y Gestión del Agua o el máster universitario de Formación del Profesorado.

En este apartado se propone un listado de actividades que pueden resultar de interés para complementar los currículos docentes de estas áreas académicas, tanto para estudiantes como profesores.

1. Visita técnica al acuario de la Universidad de Murcia: acuario de LIFE+SEGURARIVERLINK.
2. Visita técnica al Jarral y Menjú: observación de los distintos tipos de escalas, su funcionamiento y su integración paisajística.

— Localización de El Jarral: Av. de la Constitución, 529 30550 Abarán, Murcia. Coordenadas: 38.200825, -1.394529. <https://goo.gl/maps/c2mNqrdyhr62>

— Localización de El Menjú: MU-512, 23, 30530 Cieza, Murcia. Coordenadas: 38.217050, -1.409154. <https://goo.gl/maps/Pq9uSfnY5272>
3. Visita para la observación de pesca eléctrica (demostración funcionalidad escalas) y anillamiento de aves (estudio de la biodiversidad).
4. Participación en una actividad de voluntariado para la restauración del bosque de ribera en zonas donde se han construido escalas para peces.

6. Para saber más (Bibliografía y recursos complementarios).

- ALBA-TERCEDOR, J. 1996. *Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos*. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, España: 203-213.
- ALBA-TERCEDOR, J. *Ideas generales sobre los ríos. Capítulo 1. Proyecto Andalucía. Ecología*. Obra completa: 978-84-933178-2-9 Tomo XXX: Ecología UI: 978-B1-936736-2-8.
- CÁCERES, P. (Editor). (2014). *La Red Natura 2000. Una guía para comunicadores*. Life + Activa Red Natura 2000. SEO-Birdlife.
- CHARCO, J.; ALCARAZ, F. CARRILLO, C. RIVERA, D. (2015). *Árboles y arbustos autóctonos de la Región de Murcia*. CIAMED (Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo).
- EDUARDO DE JUANA; JUAN M. VERELA (2016). *Aves de España*, Lynx Edicions.
- GABALDÓN LOZANO, LL. y ROBLES PEÑAS, M. (2009) *Guía de peces y cangrejos de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- GALIANA, I. (1992). *Yo el Segura*. MOPT.
- GARCÍA, C. (2013). *¿Conoce tu río!* Confederación Hidrográfica del Duero.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, J. y DURÁN SÁNCHEZ, J. L. (2013). *Manual de buenas prácticas para la implementación de la custodia del territorio en el entorno del río Segura*. Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Presidencia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- KRAMER, F. (2002). *Manual práctico de educación ambiental. Técnicas de simulación, juegos y otros métodos educativos*. Serie Edupaz, Madrid.
- LÓPEZ CAÑIZARES C. (2015). *Propuesta didáctica: Adquisición y tenencia responsable de animales exóticos*. V Congreso Internacional de Educación Ambiental, Madrid.
- La Red Natura 2000. Una guía para comunicadores. Life + Activa Red Natura 2000. SEO-Birdlife.
- NOVO, M. (2012). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Editorial Universitas S.A. Madrid.
- OLIVA-PATERNA, F. J., et al. (2014). *La ictiofauna continental de la Cuenca del río Segura (S.E. Península Ibérica): décadas después de Mas (1986)*. Anales de Biología 36: 37-45.
- SANCHO ALCAYDE, V., LACOMBA ANDUEZA, J.I., BATALLER GIMENO, J.V. & PRADILLO CARRASCO, A. (2015). *Manual para el Control y Erradicación de Galápagos Invasores*. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 6. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. Generalitat Valenciana. Valencia.



- TELLERÍA, J. L. (2012). *Introducción a la conservación de las especies*. Tundra Ediciones, Valencia.
- VVAA (2005). *Atlas de distribución de los peces epicontinentales de la Región de Murcia*. Consejería de Industria y Medio Ambiente y Universidad de Murcia.
- VVAA. (2008). *Restauración de Riberas. Manual para la Restauración de Riberas en la Cuenca del Río Segura*. Confederación Hidrográfica del Segura.

DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

- **Información barbo gitano o del sur:**
<http://www.vertebradosibericos.org/peces/lucscl.html>
- **Información río Segura (historia, usos y biodiversidad):**
<http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,1454>
- **LIFE+SEGURARIVERLINK:**
<http://www.chsegura.es/chs/cuenca/segurariverlink/riverlink/index.html>
- **Red Natura 2000 y LIFE:**
<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/>
- **Asociaciones conservacionistas:**
www.asociacionanse.org
www.wwf.es
www.seo.org
- **Material didáctico de interés:**
cuadernosdenaturalezatundra.blogspot.com



7. ANEXOS

ANEXO 1. EVALUACIÓN GENERAL DE CONOCIMIENTOS PREVIOS, ADAPTABLE A LOS DIFERENTES NIVELES DE ESTUDIOS

EVALUACIÓN GENERAL DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

- 1) ¿Dónde nace y dónde desemboca el río Segura?
- 2) ¿Qué plantas propias del ecosistema del río Segura conoces?
- 3) ¿Qué animales propios del ecosistema del río Segura conoces?
- 4) ¿Qué es una presa? ¿Hay presas en el río Segura?
- 5) ¿Imaginas lo que es una escala para peces? ¿Podrías dibujarla?
- 6) ¿Qué acciones de esta lista se pueden hacer en el río y cuáles no se deben hacer?
 - Pescar
 - Beber agua
 - Bañarse
 - Liberar a tu mascota para que viva allí
 - Encender fuego
 - Hacer actividades como senderismo, piragüismo, etc.
 - Llevarte una planta (con raíz y todo) para ponerla en tu jardín
- 7) Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
 - Los ríos con más biodiversidad (más variedad animales y plantas viviendo en ellos) tienen aguas de mayor calidad.
 - Los peces que realizan migraciones en los ríos no encuentran ningún obstáculo en su camino para poder desplazarse.
 - Las plantas que crecen demasiado en el río ocupando mucho espacio (como la caña, el carrizo...) no suponen ningún problema para que las demás plantas puedan vivir.
 - Las especies exóticas del río son animales y plantas propios de ese ecosistema.
 - Todos podemos implicarnos en el cuidado del río, por ejemplo, participando en un voluntariado para plantar especies autóctonas.
 - El cuidado del río únicamente es responsabilidad de las administraciones.



ANEXO 2. DIRECTORIO DE VIDEOS

Listado de vídeos adicionales de interés que no aparecen en el texto.

- **“Sotocontiendas. Dijo el Río”** es un documental que aproxima al público no especializado a una obra de restauración fluvial pionera a nivel internacional en el río Aragón.
Enlace: <https://vimeo.com/132076108>
- **“DAMNATION”** es una película estrenada en 2014 que explora el cambio de la actitud nacional de orgullo americano en relación a las grandes obras de ingeniería, frente a la creciente conciencia de que nuestro futuro está ligado a la salud de nuestros ríos.
Enlace: <http://damnationfilm.com/>
- **“Azarbes, cauces de vida”** es un cortometraje realizado por la Asociación de Amigos de los Humedales del Sur de Alicante entre los años 2008 y 2009. El proyecto completo tuvo como objetivo promover la protección y la conservación de la red de azarbes y la huerta tradicional asociada al tramo final del río Segura.
Enlace: <http://ahsa.org.es/videos-documental-ahsa-azarbes>
- **Escala para peces.** Vista de la escala construida en la presa hidroeléctrica de Barbellido (Ávila).
Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=twANmfXvqg4>
- **“De mutuo acuerdo”** es un reportaje de El Escarabajo Verde (RTVE) que explora las redes de custodia del territorio que llevan funcionando más de 25 años en Gran Bretaña y EEUU para defender la biodiversidad de territorios y la preservación de sus hábitats.
Enlace: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-escarabajo-verde/escarabajo-verde-mutuo-acuerdo/3129251/>
- **“Abarán día a día”.** Vídeo del muestreo con pesca eléctrica realizado en el paraje «El Jarral» en marzo de 2015, por parte de personal de la Universidad de Murcia en el marco del Proyecto LIFE+SEGURARIVERLINK.
Enlace: www.youtube.com/watch?v=i0cf9d1X_4g
- **“Migraciones y conectividad (I): El río Tormes”.** Vídeo del proyecto de la Confederación Hidrográfica del Duero.
Enlace: <http://www.chduero.es/VerVideo-previo-tormes.aspx>
- **Demolición de la Presa de Retuerta en el Río Aravalle. Umbrías, Ávila.** Durante los meses de febrero y marzo de 2013, se llevaron a cabo las obras de demolición de esta



presa de la cuenca hidrográfica del Duero, de unos 14 metros de altura y 55 de longitud, siendo la presa de mayor altura demolida hasta la fecha.

Enlace: <https://vimeo.com/71402888>

- **Canal de Youtube de LIFE+SEGURARIVERLINK.** Diversos vídeos del proyecto.

ANEXO 3. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LOS RÍOS

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LOS RÍOS			
	UTILIZA LOS CONTENEDORES para depositar tu basura. ¡A todos nos gusta disfrutar de un río limpio!		CAMINA POR LAS VÍAS Y SENDEROS de acceso habilitados para desplazarte con seguridad y respetando el entorno.
	RESPETA LA FLORA, LA FAUNA Y LA GEOLOGÍA , el mejor recuerdo que te puedes llevar cabe en una cámara de fotos.		DEJA TU COCHE EN EL APARCAMIENTO si hay un espacio habilitado para ello. Así evitarás la erosión de la ribera y reducirás el ruido.
	EN CASO DE EMERGENCIA avisa al 112 , tanto si necesitas ayuda como si observas algo que ponga en riesgo el paraje.		EL RÍO NO ES LA PLAYA. El uso excesivo de mobiliario (mesas, sombrillas...) deteriora el entorno, y cuanto menos cosas lleves más cómodo irás.
	ABANDONAR A TU MASCOTA pondrá en riesgo la fauna autóctona. Piénsalo bien antes de tener en casa una que no puedas cuidar.		¡CUIDADO CON EL FUEGO! Evita los comportamientos que puedan provocar un incendio: abandonar vidrios, tirar colillas...



SEGURA RIVERLINK

F R A N Q U E O F L U V I A L



Con el apoyo de



20
AÑOS