

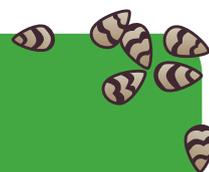
El mejillón cebra

y las especies invasoras de agua dulce



Cuaderno del alumno

Primer Ciclo de
Educación Secundaria Obligatoria



Ideas previas y motivación

Ficha 1. ¿Qué sabemos del mejillón cebra y las especies invasoras?	
1.1. ¿Y tú qué piensas sobre las especies invasoras?	4
1.2. ¿Originaria o introducida?	5

Desarrollo y aplicación

Ficha 2. El mejillón cebra, un molusco singular	
2.1. Un ciclo complicado y con mucho éxito	6
2.2. El mejillón cebra busca casa	7
2.3. Vamos a contar mejillones	7
Ficha 3. Él vino en un barco de nombre extranjero	
3.1. ¡Capitán, hay un alien en la bodega!	8
3.2. Un viaje transoceánico	9
Ficha 4. Investigando sobre los moluscos. CSI Mejillón cebra	
4.1. Para conocer al mejillón cebra, ¡Nos vamos a la pescadería!	10
Ficha 5. Una especie pequeña pero matona	
5.1. Enriquecemos el lenguaje sobre especies invasoras	12
5.2. Los variados impactos negativos del mejillón cebra sobre nuestros ríos y embalses	13
5.3. Aprendemos a conocer a nuestras náyades nativas en peligro	14
Ficha 6. Una especie que también causa afecciones negativas a la sociedad	
6.1. Malas noticias (y alguna buena) que nos llegan de diversos lugares	15
6.2. Identificamos en qué lugares podemos encontrar problemas	16
Ficha 7. En nuestra biodiversidad y en la del planeta hay más especies invasoras	
7.1. La triste historia del Dodo nos sirve de ejemplo	17
7.2. Identificamos algunas especies invasoras que viven en la cuenca del Ebro	18
7.3. Tener mascota: un compromiso con la biodiversidad. ¿Qué puedo hacer yo?	19
Ficha 8. Estamos en la cuenca del Ebro	
8.1. Un territorio con más de 300 ríos	20
8.2. Trabajamos con mapas	21
Ficha 9. Vamos a organizar un concurso de multidisciplinas acuáticas	
9.1. La dificultad de tomar decisiones con las especies invasoras	22
9.2. Elegimos el embalse idóneo	23
9.3. Tomaremos precauciones para las actividades que se hacen en el embalse	24
9.4. Concienciamos a los participantes para que inspeccionen, limpien y sequen	25
Ficha 10. ¡Situación de emergencia!: convocamos al Consejo de la Cuenca	
10.1. Juego de simulación	26
Ficha 11. Corresponsal en zona afectada de mejillón cebra	
11.1. Reporteros mejilloneros	29
Ficha 12. Qué hacer cuando la plaga ya ha llegado	
12.1. Elegir el método de control y erradicación más adecuado	30

Síntesis, acción final y comunicación

Ficha 13. Comunicamos lo que hemos aprendido	
13.1. Hacemos una pequeña campaña en el Centro para contarle	31
13.2. Vamos a hacer un gran juego sobre el mejillón cebra	32
13.3. Cantamos y actuamos contra el mejillón	33

Evaluación y valoración

Ficha 14. Valoramos lo que hemos aprendido	
14.1. Sabemos mucho más que al principio	35
14.2. Un pequeño examen	36

Materiales divulgativos	37
--------------------------------------	----

Webs de interés	38
------------------------------	----

Ficha 1

¿Qué sabemos del mejillón cebra y las especies invasoras?

Actividad 1.1. ¿Y tú qué piensas sobre las especies invasoras?

Leed tranquilamente las frases de esta tabla e indicad el grado de acuerdo o desacuerdo con ellas. El objetivo no es en absoluto examinarnos, sino hacernos conscientes de lo que creemos conocer de este asunto. Y eso puede ayudarnos después.



Indica el grado de acuerdo o desacuerdo con el enunciado marcando una cruz en la casilla de la derecha con la que te identifiques		Estoy totalmente de acuerdo	Estoy de acuerdo en parte	Me es indiferente o me da igual	Estoy completamente en desacuerdo
1	Las especies invasoras enriquecen nuestros ecosistemas y los hacen más variados.				
2	Algunas especies invasoras han llegado accidentalmente a la cuenca del Ebro.				
3	Algunas especies invasoras han llegado porque alguien las ha soltado en nuestros ríos a propósito.				
4	Ya se sabe cómo deshacerse de todas las especies invasoras.				
5	Yo no puedo hacer nada para luchar contra las especies invasoras.				
6	La administración no está haciendo nada para luchar contra las especies invasoras.				
7	La culpa de que haya especies invasoras es de los americanos.				
8	La culpa de que haya especies invasoras es del cambio climático.				
9	Inventar un método para deshacernos del mejillón cebra sin dañar a otras especies es fácil.				
10	El mejillón cebra no me afecta porque no soy pescador ni ecologista.				
11	No hay otra especie invasora más en nuestros ríos, sólo el mejillón cebra.				
12	Considero que el problema del mejillón cebra es poco importante.				
13	El mejillón cebra es un híbrido entre un mejillón y una cebra.				
14	El problema del mejillón cebra no tiene solución, así que no vale la pena tomar ningún tipo de medida para evitar su propagación.				
15	Pienso que debería prohibirse cualquier actividad en los ríos para evitar la propagación del mejillón cebra.				
16	El mejillón cebra puede llegar río abajo él solo sin que nosotros podamos hacer nada para evitarlo.				
17	El mejillón cebra puede llegar río arriba él solo sin que nosotros podamos hacer nada para evitarlo.				
18	Tomar medidas preventivas para que no se extienda a otros ríos y embalses es muy importante.				

Quizá estas preguntas hayan picado tu curiosidad y te animen a buscar respuestas en las otras actividades del Cuaderno. Conociendo tus ideas previas sobre el tema, podrás “construir” mejor tu aprendizaje posterior, bien reafirmando en algunas, matizando otras y haciéndote ver que algunas respuestas presentaban errores y que gracias al trabajo realizado has podido corregirlos.

Además, como ves, algunas preguntas no están enfocadas hacia conceptos, sino más hacia valores, actitudes y comportamientos, por lo que no tienen una respuesta cierta y científica, sino que nos llevan a tomar una postura personal y nos ayudan a clarificar nuestros valores respecto a este tema, eligiendo aquellos a los que queremos sumarnos.

Por último, puedes volver a contestarlas tras haber trabajado el Cuaderno y servirte de pequeña evaluación de lo aprendido. Muchas gracias.

Actividad 1.2. ¿Originaria o introducida?

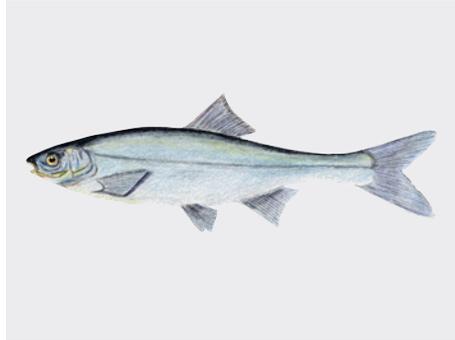
Muchas de las especies de animales y plantas que viven en la cuenca del Ebro, incluso las que nos resultan más familiares, son especies que han venido de ambientes y países muy lejanos.

► Aquí tienes unos dibujos o fotografías de algunas especies animales y vegetales, ¿sabrías decir cuáles son autóctonas (**originarias**) de la cuenca del Ebro y cuáles han venido desde países y ambientes lejanos (**introducidas**)?



Galápago de Florida
Trachemis scripta elegans

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Madrilla
Chondrostoma toxostoma

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Cangrejo de río americano
Procambarus clarkii

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Jacinto de agua
Eichhornia crassipes

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Margaritona
Margaritifera auricularia

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Siluro
Silurus glanis

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Mejillón cebra
Dreissena polymorpha

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Galápago leproso
Mauremys leprosa

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA



Almeja asiática
Corbicula fluminea

- ORIGINARIA
 INTRODUCIDA

Ficha 2

El mejillón cebra, un molusco singular

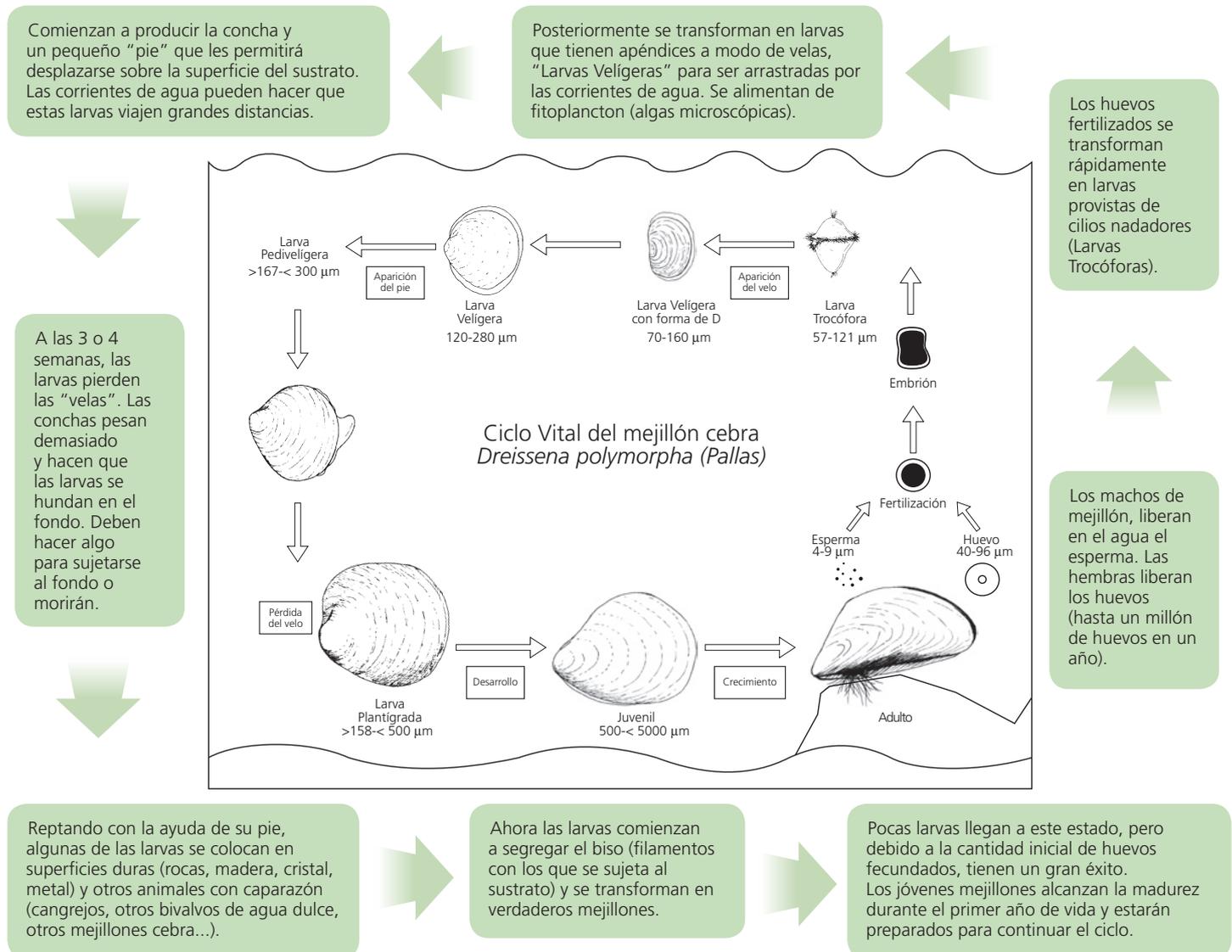


Los humanos cambiamos durante nuestro crecimiento. Aumentamos de peso, de estatura y se acentúan nuestros rasgos masculinos o femeninos. Conocemos muchos animales, como por ejemplo los insectos, que pasan por una fase larvaria antes de ser individuos adultos (huevo, oruga, mariposa), o los anfibios (huevo, renacuajo, rana). Pero de los moluscos sabemos realmente poco. En los **bivalvos** es frecuente el paso por diferentes **estados larvarios** (invisibles al ojo humano) antes de llegar a individuos adultos y éste es el caso del mejillón cebra. En esta ficha conocerás cómo se reproduce y crece el mejillón cebra y entenderás porqué se ha convertido en una plaga.

Para estas actividades necesitarás papel, lapicero o bolígrafo, una calculadora, la ayuda de la presentación 1 y un diccionario o Internet.

Actividad 2.1. Un ciclo complicado y con mucho éxito

Observa el ciclo del mejillón cebra, lee los textos que describen cada fase y en una hoja aparte o en la pizarra, realiza un listado de ocho fases por las que pasa el mejillón a lo largo de su vida.



► Busca en internet o en el diccionario las siguientes palabras y otras que no entiendas y anota su significado a continuación.

Larva:
Cilio:
Velígera:
Plantigrada:

► Averigua qué unidad de medida es μm y su correspondencia en otra unidad de medida más conocida y familiar.

$$1 \mu\text{m} = \boxed{\quad}$$

Actividad 2.2. El mejillón busca casa

Una especie exótica puede interactuar de distintas maneras con el ambiente en el que se introduce. En el mejor de los casos, se adapta al nuevo medio y termina en relativo equilibrio con la comunidad preexistente, sin alterarla de modo apreciable. Sin embargo, cuando se caracteriza, entre otras cosas, por tener **alta tasa de crecimiento**, gran **capacidad de adaptación**, **fuerte capacidad de dispersión** y además, por **carecer de enemigos naturales** en el nuevo ecosistema, ya fuesen depredadores o competidores por los recursos, se expande rápidamente y ocupa de modo efectivo el territorio. También su propia y constante actividad filtradora disminuye la disponibilidad de alimento y “clarifica” en exceso el agua, que recibe más aporte de luz y energía, favoreciendo la proliferación de algas y plantas acuáticas, que consumen el oxígeno del agua. Éste es el comportamiento típico de las especies invasoras, que pueden producir **alteraciones** importantes en el ambiente que invaden, ya sea éste natural o humano.

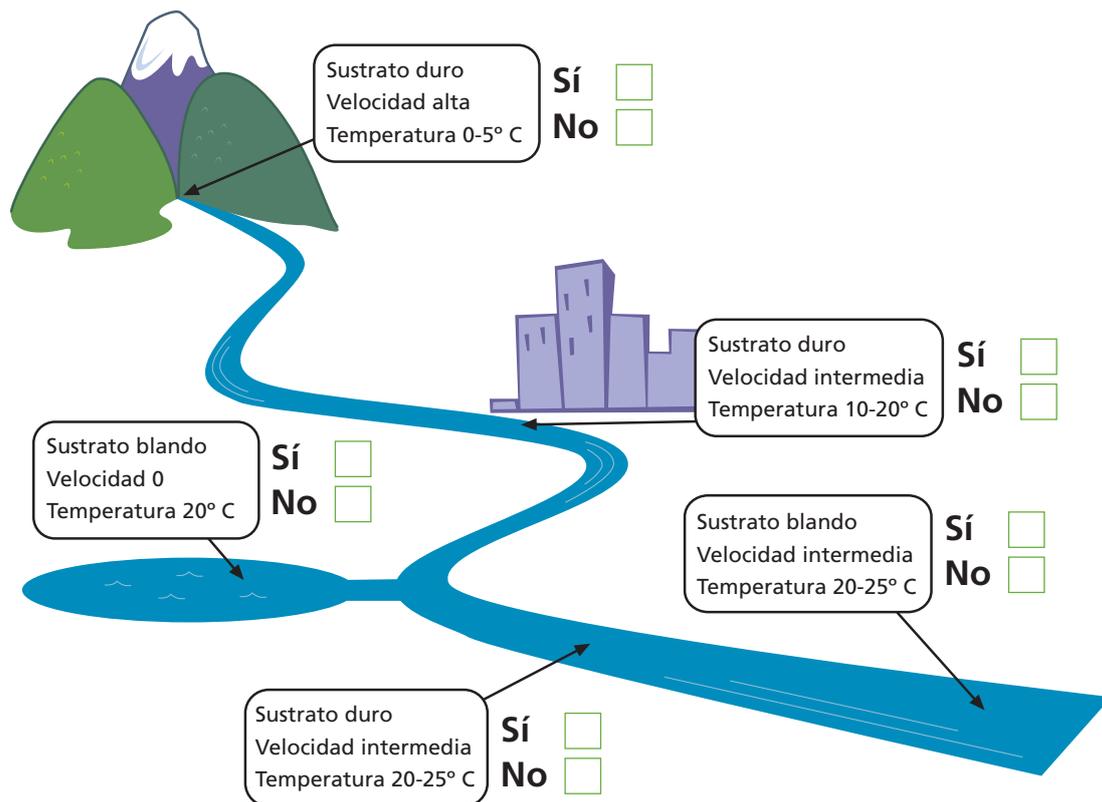
El mejillón cebra tiene todas estas características indeseables que lo han convertido en un invasor muy molesto. Los mejillones cebra son resistentes durante todas las fases de su vida. Las larvas pueden sobrevivir un mes en el agua con poco o nada de alimento y dentro del agua viajan grandes distancias. Los adultos pueden sobrevivir una semana o más fuera del agua. Se reproducen tan rápidamente que no tienen competencia y colonizan grandes superficies. Con pocos depredadores naturales, los científicos están preocupados sobre cuándo y dónde terminará la invasión.

► Vamos a ver un caso práctico:

Por accidente se ha vertido un bidón con agua procedente de una zona infestada de mejillones cebra en la cabecera de un río. Al mejillón le gustan una serie de características en su medio:

- Temperatura entre 10 y 20° C.
- Sustrato duro.
- Velocidad del agua intermedia, ni muy rápida ni tampoco estancada.

¿De todos los lugares que te presentamos en este esquema, ¿dónde crees que se va a quedar a vivir?



Actividad 2.3. Vamos a contar mejillones

El conteo de mejillones es una tarea importante dentro de las medidas de control de esta especie. ¿Podrías anotar aproximadamente cuántos mejillones ves en esta fotografía?

Ficha 3

“...Él vino en un barco de nombre extranjero...”

El mejillón cebra se ha adaptado con éxito a las aguas continentales de muchos países y continentes debido a que las condiciones de vida son iguales o mejores que en sus países de origen.

Algunos factores que condicionan su éxito son: temperatura, composición de las aguas, ausencia de depredadores naturales, nivel de competencia con otros seres vivos, tipo de sustrato sobre el que fijarse, etc. En esta ficha conocerás los mecanismos por los que ha llegado el mejillón cebra y otras especies exóticas a nuestras aguas y cómo se ha **extendido y adaptado** a otros países y continentes.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo. La ayuda de la presentación 1 y un diccionario o Internet.

Actividad 3.1. ¡Capitán, hay un alien en la bodega! (Lee este texto)

Parece innegable que la **dispersión** del mejillón cebra a grandes distancias, ha sido causada por el transporte de larvas o individuos adultos en los tanques de **agua de lastre** de algunos barcos. En las distancias más cortas el mejillón puede viajar como polizón en algunas embarcaciones deportivas, y distribuirse luego aguas abajo desde el punto de introducción a todo el río.

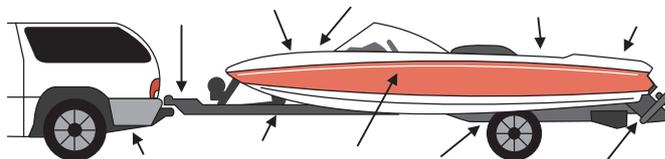
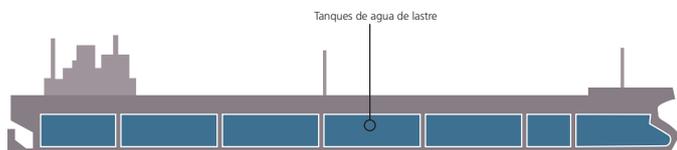
El **agua de lastre o balasto** es el agua de mar que se introduce en la bodega de un barco para aumentar su peso, hacerlo más estable y menos sujeto al vaivén del oleaje; el agua es vaciada cuando el navío toca puerto. Hace 90 años que se sospecha del papel del agua de lastre en la diseminación del plancton marino. No es sin embargo hasta la década de 1980 cuando el problema suscitó el interés general y pudo constatarse que especies exóticas habían penetrado en aguas australianas.

A partir de entonces, se poseen las pruebas para afirmar que el agua de lastre transporta otros organismos marinos, además de algas microscópicas, como son otras especies de algas, peces, crustáceos y moluscos.

En febrero de 2004 la Organización Marítima Internacional ratificaba la adopción de directivas referentes a los procedimientos relacionados con el agua de lastre de los buques de carga. Estas medidas tienen como objetivo reducir el riesgo de penetración de sustancias perjudiciales, recomendando **diversas prácticas** como el deslastre en el mar (realizable únicamente en los barcos cuya capacidad sobrepasa las 40.000 toneladas de peso), el deslastre en aguas profundas y se han estudiado tratamientos con calor, descargas eléctricas, desinfección química de las aguas de balasto, bien en la bodega del barco o en los puertos.

Fuente UNESCO

- Observa estos dibujos para conocer dónde viaja el mejillón (larvas y adultos) en las embarcaciones grandes y pequeñas.



Dado que en el Ebro no hay navegación de grandes barcos, se cree que el mejillón cebra llegó como polizón en una o varias embarcaciones recreativas en sus sentinas y viveros al embalse de Ribarroja. Desde allí se ha distribuido a otros embalses viajando también seguramente como polizón en estas embarcaciones pequeñas.

- Investiga qué son las sentinas y para qué sirve el vivero en las embarcaciones de recreo.

Actividad 3.2. Un viaje transoceánico

► Mira este mapa en el que se muestran algunas fechas en las que se observó mejillón cebra fuera de su lugar de origen y responde algunas preguntas.

Si no sabes los nombres de los países te puedes ayudar de un atlas o de Internet.



El primer país, fuera de su lugar de origen, en el que se observó la presencia de mejillón cebra fue: _____

en el año _____ del siglo _____

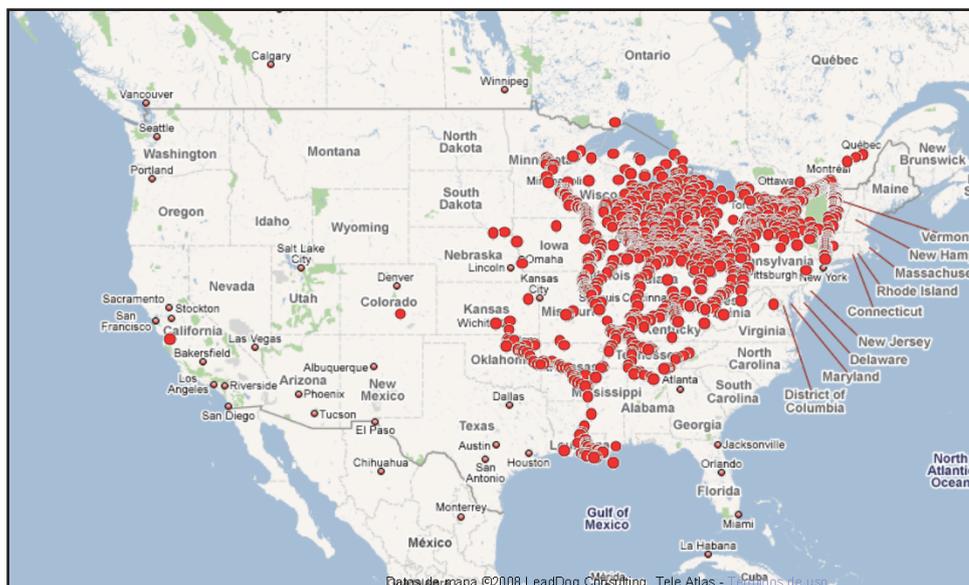
¿En qué año llegó a España el mejillón cebra? _____

¿Crees que tuvo problemas el mejillón cebra para pasar entre Estados Unidos y Canadá? _____

¿Por qué? _____

¿Por qué crees que no va a ser un problema en Groenlandia? _____

¿Cuál es el nombre del mar interior europeo del que salen las flechas de distribución del mejillón en Europa? _____



► Observa el mapa de distribución del mejillón cebra en Estados Unidos; cada punto rojo representa un área invadida.

¿Qué cuenca de río ha colonizado por completo? _____ ¿Se podría hablar de invasión en ese país? _____

Ficha 4

Investigando sobre los moluscos. CSI Mejillón cebra

Vamos a conocer cómo es y cómo vive ese organismo llamado mejillón cebra, **fijándonos** en un **pariente cercano** y comestible. Con el trabajo de esta ficha aprenderás algunas diferencias y similitudes entre los bivalvos; conocerás su composición externa y los conocerás por dentro.

4.1. Para conocer al mejillón cebra, ¡Nos vamos a la pescadería!

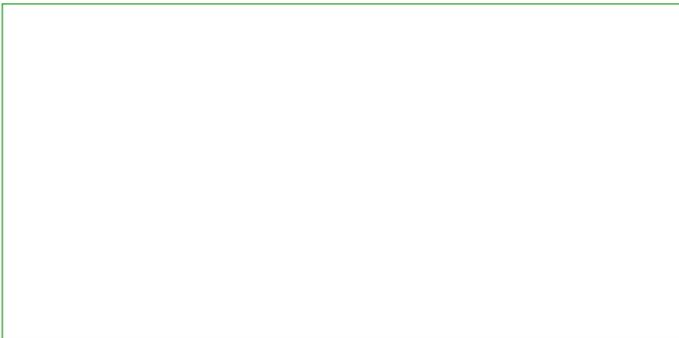
En la pescadería no venden mejillones cebra. Quizá sea porque no son comestibles, pero podemos fijarnos en cómo son los deliciosos mejillones marinos (*Mytilus edulis*) para aprender algo más de la biología del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).

Y observar también alguna especie de almeja (chirla, almeja fina, almeja reloj o incluso un berberecho) para ver cómo son las náyades autóctonas como por ejemplo la amenazada *Margaritifera auricularia*.

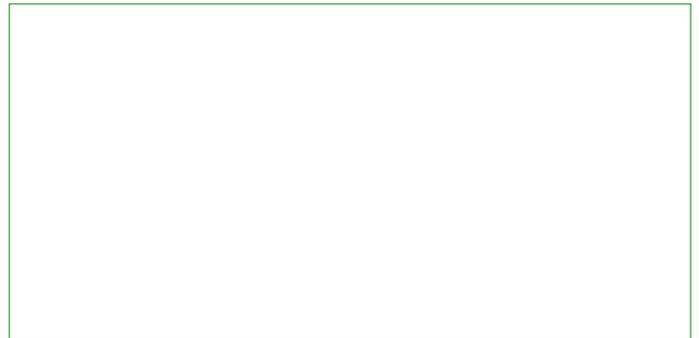
1. Observamos por fuera

Ya en clase, dibujamos la forma de la concha, las líneas de crecimiento, dónde tiene la bisagra o charnela... Nos fijamos en el encaje perfecto de una valva con otra, en el color de la concha, en los filamentos que tienen los mejillones (biso), en los animales que viven sobre su concha (balanus, briozoos, serpúlidos)...

Dibuja la concha del mejillón



Dibuja la concha de la almeja o berberecho



2. El mejillón abierto

Así verías al mejillón crudo si abrieras sus valvas



Así queda cuando está cocido



La concha es una secreción del manto del mejillón. Cuando lo cocemos, sus tejidos se coagulan y el cuerpo se concentra en el centro de la concha (en crudo vemos que está pegado a ella totalmente).

El color de la concha por dentro, ¿te recuerda al color de las perlas? Es de la misma sustancia, se llama nácar y es una mezcla de minerales y proteínas (carbonato cálcico y conquiolina).

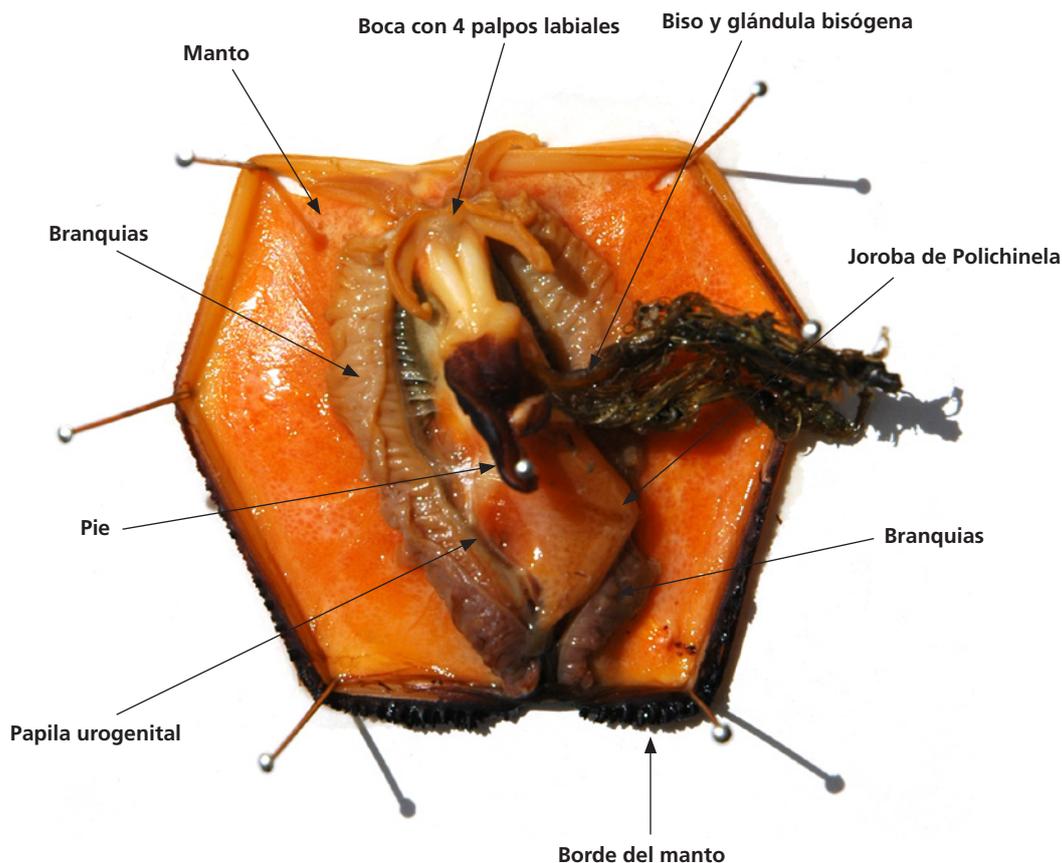
El lugar en el que se fijaban los músculos que cerraban la concha, dejan una cicatriz que se llama impresión o inserción muscular, que es esa carnosidad fibrosa que queda en una de las conchas. El manto deja también una marca en todo el perímetro de la concha que se llama impresión paleal.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, goma de borrar, pinturas de colores y la ayuda de la presentación 1.

3. Un mejillón marino (*Mitylus edulis*) por dentro

La anatomía interna del mejillón marino y del mejillón cebra no son iguales, la diferencia principal está en los sifones (tubos) (uno de entrada y otro de salida) que posee el mejillón cebra y el marino no los tiene.



Las branquias (de color marrón claro) son 2 láminas muy finas. En uno de los extremos se encuentra la boca, rodeada de 4 palpos labiales. Debajo de la boca podemos ver el pie de color marrón oscuro y mucho más pequeño que el de las almejas, navajas o berberechos. Debajo del pie encontramos el punto del que parten los filamentos del biso, es la glándula bisógena, que produce una sustancia pegajosa que se endurece en contacto con el agua y le permite fijarse a las rocas o al fondo donde permanecen inmóviles filtrando el agua.

En el centro del animal, aparece una estructura en forma de montículo que recibe el curioso nombre de “joroba de polichinela” donde se localiza la glándula genital. A ambos lados de la joroba, están unas pequeñas estructuras de color marrón claro; son las papilas urogenitales, por donde salen al exterior los productos de la excreción y la reproducción.

El pegajoso secreto de los mejillones

Los científicos tratan de imitar el “pegamento” del mejillón.

Sus propiedades superan a las de los pegamentos más habituales del mercado, tanto por su fortaleza como por su resistencia al agua.

La simple recolección del pegamento del mejillón de forma natural, ya intentada, resulta extremadamente costosa, ya que se requieren unos 10.000 animales para aislar un gramo de la sustancia y ello mediante un complejo y costoso sistema de separación.

Por ello, el Departamento de Energía de EE.UU. ha puesto a trabajar a biólogos moleculares en la búsqueda de los genes que intervienen en la producción de dicha sustancia para su reproducción mediante ingeniería genética, lo que permitirá una producción abundante y económica de la misma.

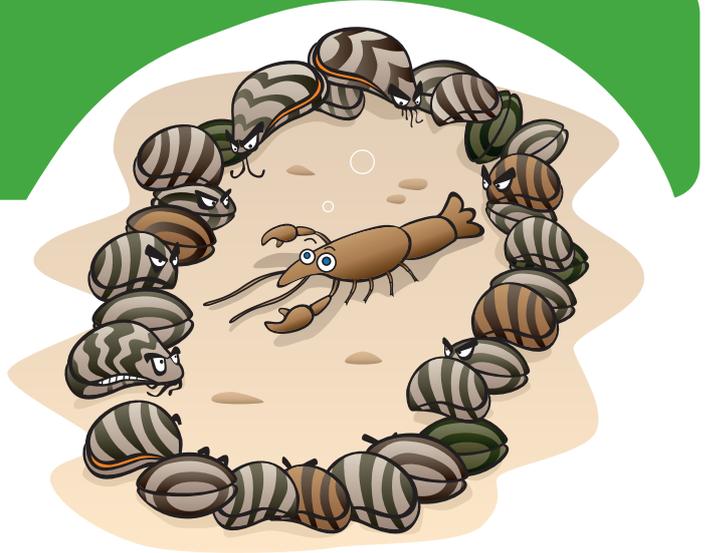
La investigación tiene un interés añadido para la industria naval, ya que una vez conocidas las características de la sustancia adhesiva se podrá desarrollar un sistema de repulsión de la misma para cubrir los cascos de los barcos y evitar que acaben siendo el aposento de estos moluscos, lo que produce daños a la embarcación y limita su operatividad.

Ficha 5

Una especie pequeña pero matona

Vais a comprender como una especie tan aparentemente pequeña e inofensiva como el mejillón cebra puede ocasionar **grandes perjuicios** a nuestros ríos y a los seres que viven en ellos. Veremos como, fuera de su área de origen, este bivalvo supone una grave amenaza para la **diversidad biológica** de las zonas invadidas.

Para realizar las fichas nº 5 y nº 6 es conveniente visualizar previamente la presentación de ordenador titulada "El mejillón cebra causa daños al medio ambiente y a las actividades humanas" que acompaña a esta unidad didáctica.



Actividad 5.1. Enriquecemos el lenguaje sobre especies invasoras

El texto que tienes a continuación es breve pero contiene muchos términos complejos que quizás no sepas interpretar.

Busca en el diccionario o en un buscador las palabras de este texto escritas en **negrita** y escribe su significado a continuación.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, diccionario o Internet y presentación 2.

El mejillón cebra es una **especie exótica invasora** que causa daños en los **hábitats** de varias de nuestras **especies autóctonas**. Produce cambios importantes en la **cadena trófica** de los **ecosistemas** fluviales y disminuye su **biodiversidad**. Es importante evitar la introducción y la propagación de especies **alóctonas** en nuestro medio natural.

– Especies exóticas _____

– Especies invasoras _____

– Hábitat _____

– Especies autóctonas _____

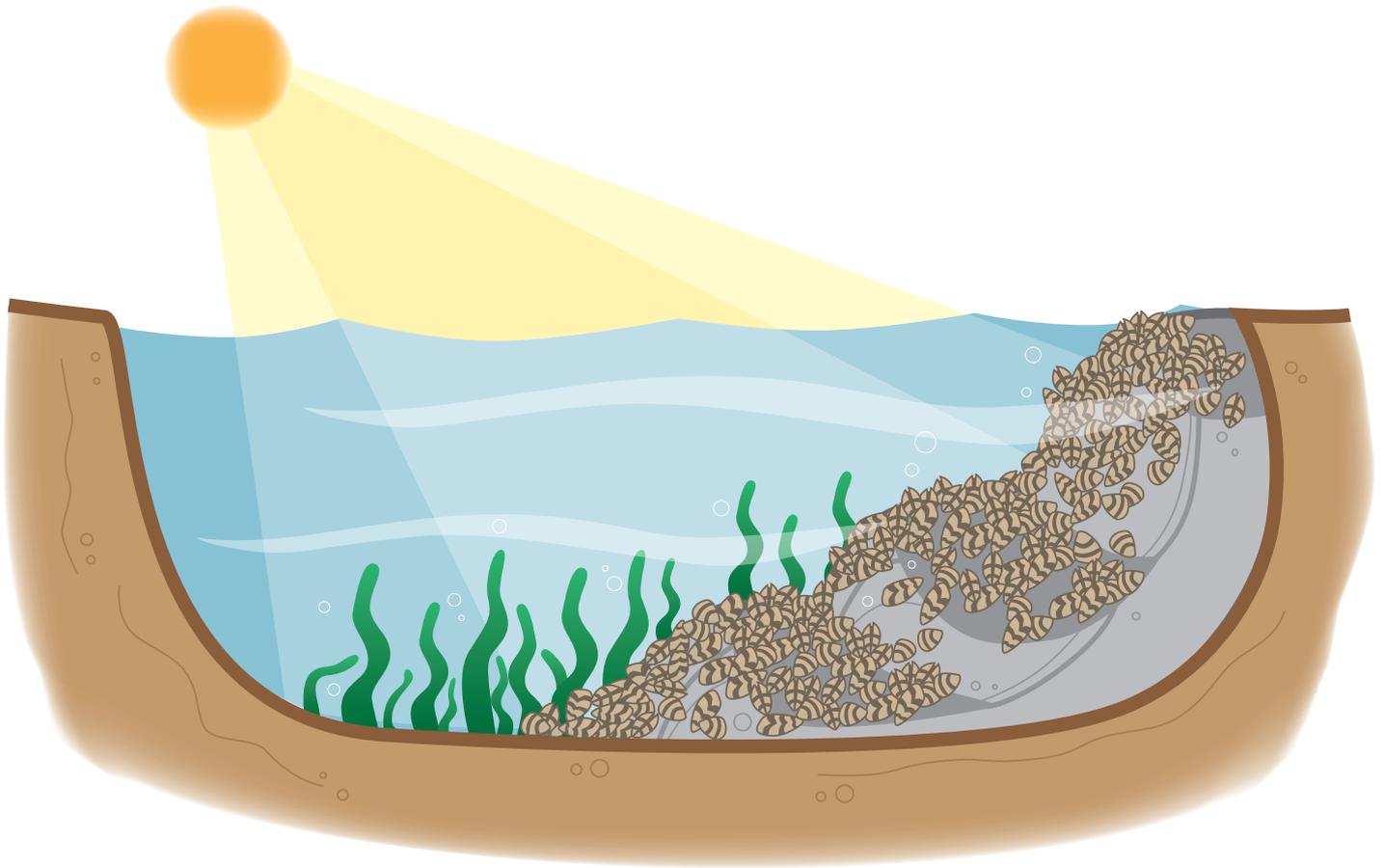
– Cadena trófica _____

– Ecosistema _____

– Especies alóctonas _____

– Biodiversidad _____

Actividad 5.2. Los variados impactos negativos del mejillón cebra sobre nuestros ríos y embalses



Si ya conocemos algo de la biología de nuestro protagonista y de las complejas relaciones que ocurren en un ecosistema fluvial, no será difícil para ti resumir en estas líneas los principales cambios que el mejillón cebra puede producir en nuestros ríos.

Completa estas frases con las expresiones que figuran a pie de texto.

– Mejillón cebra se nutre de _____ y de otras _____, acaparando gran parte de los recursos alimenticios del agua, en detrimento de otros muchos organismos vivos.

– Debido a su constante _____, que alcanza hasta 1 litro por individuo y día, altera la calidad de las aguas ocasionando un _____ del oxígeno disuelto. Además deja el agua limpia, demasiado limpia. Por causa de este _____, la luz del sol alcanza el fondo del cauce y las plantas y algas acuáticas se multiplican en exceso, creciendo más rápido y a más profundidad, lo que no es bueno para las especies que viven allí.

– Por su _____ tapizan la mayoría de los suelos sumergidos acumulando sus heces y su material de desecho, en perjuicio de otras especies que también viven o se reproducen en los fondos.

– En ocasiones, los mejillones cebra llegan a adherirse a ciertos moluscos y crustáceos tomando su alimento, su espacio y su oxígeno hasta causarles la muerte por _____.

**aumento de la transparencia - elevadísima tasa de reproducción - empobrecimiento -
- asfixia - trabajo de filtración - fitoplancton - partículas en suspensión**

Actividad 5.3. Aprendemos a conocer a nuestras náyades nativas en peligro

Las náyades o almejas de agua dulce son moluscos bivalvos, de tamaño medio o grande, que viven en los ríos y que desempeñan un importante papel como depuradores de aguas y fondos. Por su carácter fuertemente invasivo, el mejillón cebra **desplaza o parasita** en primer lugar a las náyades nativas. En Estados Unidos son unas 70 especies de bivalvos las que están amenazadas. En la cuenca del Ebro también existen náyades autóctonas que están en peligro por la acción humana y, ahora, también por la presencia del mejillón cebra.

► Relaciona con flechas las fotografías de las almejas con sus nombres y recuerda las características de estas cuatro náyades de la cuenca del Ebro.



<i>Potomida littoralis</i>	<i>Unio mancus</i>	<i>Margaritifera auricularia</i>	<i>Anodonta sp.</i>
Es la más común en el Ebro.	Tiene una concha alargada y de color pardo oscuro.	Los adultos pueden medir hasta 17 cm de longitud.	Es la más grande (puede sobrepasar los 20 cm).
Puede medir hasta 9 cm y su color suele ser negro.	La longitud de la concha es inferior a 10 cm.	La concha es de color negro y paredes muy gruesas.	Posee una concha muy fina de color pardo amarillento.
Se distingue por tener una forma menos alargada y más alta.	El interior es blanco con nácar bastante grueso.	La silueta tiene forma de oreja (auriculada).	Vive en los fondos limosos de los tramos lentos de los ríos.

¿Sabías que...?

Margaritifera auricularia es una náyade en grave peligro de extinción de la que actualmente apenas se cuentan 3.500 ejemplares en todo el mundo. Actualmente, se encuentran recluidos casi todos ellos en la cuenca del Ebro. Se conoce vulgarmente con el nombre de Margaritona.

Las **alteraciones de los cauces fluviales** por parte del ser humano (presas, extracciones de gravas, contaminación de aguas,...) son la principal causa de su desaparición. La disminución de ciertas comunidades de peces (que hospedan temporalmente en sus branquias a las larvas de esta náyade) y la invasión del mejillón cebra son otras amenazas recientes para su conservación.

Hoy está **protegida**, pero en algunas localidades ribereñas se emplearon sus valvas como castañuelas y con su abundante nácar se fabricaban mangos de cuchillos y navajas.



Margaritona con mejillones cebra sobre su superficie.

Ficha 6

Una especie que también causa afecciones negativas a la sociedad

Como sabéis, debido a su pequeño tamaño y a su altísima tasa de reproducción los mejillones cebra tienden a ocupar gran parte de los suelos sumergidos bajo el agua. En esta ficha comprobarás que se adhieren firmemente a muchas **estructuras hidráulicas y conducciones** creadas por el ser humano obligando a gastar grandes cantidades de dinero en tareas de reparación o limpieza.

Actividad 6.1. Malas noticias (y alguna buena) que nos llegan de diversos lugares

Aquí tienes una relación de distintos problemas socio-económicos causados por el mejillón cebra. Son noticias que han aparecido en la prensa o que nos han transmitido personas que siguen y sufren directamente el proceso de la invasión.

En clase leemos en voz alta cada una de estas noticias y las comentamos con el profesor. Si vives en una localidad ribereña quizá podáis reunir otras informaciones cercanas sobre los problemas generados por el mejillón cebra en vuestro entorno más próximo.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, diccionario o Internet y presentación 2.

“En mayo de 2002, cuando detectamos la presencia del mejillón cebra en el río, inspeccionamos el depósito de agua que se encuentra en la cima de una montaña a casi 200 metros por encima del nivel del Ebro y vimos sorprendidos que el mejillón cebra lo había colonizado ya. Antes limpiábamos el depósito una vez cada tres años y ahora lo tenemos que hacer una vez al mes y ello nos supone un gasto anual de 9.000 euros”. Alcalde de Fayón.

“En Inglaterra, nos causan un daño muy importante en las potabilizadoras: contaminan el agua para beber. Cuando el mejillón muere hace que el agua huela mal y sepa mal y esto presenta un verdadero problema de consumo y de salud pública. Al destapar los filtros de arena de una planta potabilizadora, se observó que los fondos estaban llenos con una capa de mejillón cebra de un metro de espesor. Los mejillones se retiraron y amontonaron en una gran pila. Dos meses después, los mejillones todavía se podían oler a tres kilómetros de distancia.

También tenemos problemas con las depuradoras. El año pasado, en el este de Londres, una depuradora de aguas residuales tuvo que ser cerrada durante seis meses por estar infestada de mejillones cebra. Al examinar las tuberías se comprobó que las pequeñas se habían obturado totalmente y las grandes habían visto reducido su diámetro a la mitad. Al final, el sistema se bloqueó y no se podía tratar el agua. Como no estaba autorizado el uso de cloro para limpiarlas, se gastó mucho dinero en sustituir todo el sistema de conducciones”. **David Aldrich (Universidad de Cambridge).**

*“Hemos tenido que sustituir las rejas de las tomas de agua obstruidas por los mejillones en las centrales hidroeléctricas de Mequinenza, Ribarroja y Flix. Además ha sido necesario hacer labores de limpieza de filtros y tuberías y pagar programas de estudios e investigación. Hasta el momento hemos tenido unos gastos cercanos a los 2.000.000 de euros por culpa del mejillón cebra sin contar con la pérdida de energía que hemos sufrido por los taponamientos parciales y la disminución de caudal que llega a las turbinas”. Empresa **Endesa-Generación.***

“En la zona cercana a la desembocadura del río, una tormenta costera arrojó muchos miles de mejillones cebra sobre la arena. Su muerte y posterior putrefacción causó un olor insoportable que impidió el uso recreativo de las playas durante varios días”. **J.M. Cooley Zona Grandes Lagos (USA).**

“El mejillón cebra amenaza con destruir los regadíos de la cuenca del Segura. Si las larvas se instalan dentro de las conducciones de riego por goteo, pueden terminar taponándolas hasta dejarlas inutilizadas. Será necesario emprender una costosa remodelación de todas las instalaciones implantando un nuevo sistema dotado de filtros adecuados”. **Comisario de aguas de la Confederación Hidrográfica del Segura.**

“Nos han dicho que existe una pintura especial japonesa en la que no se agarran los mejillones. Sin embargo, no sirve para pintar el interior de los depósitos de agua de consumo de boca dado que es una pintura tóxica”. **Alcalde de Fabara.**

“En abril de 2002 detectamos colonias de mejillón cebra en nuestro sistema de refrigeración. De momento lo estamos eliminando haciendo circular el agua dos veces al año a una temperatura de 34 grados durante una hora y media. Esto nos supone unas pérdidas de generación de energía valoradas en unos 200.000 euros al año”. **Directivo de la Central Nuclear de Ascó.**

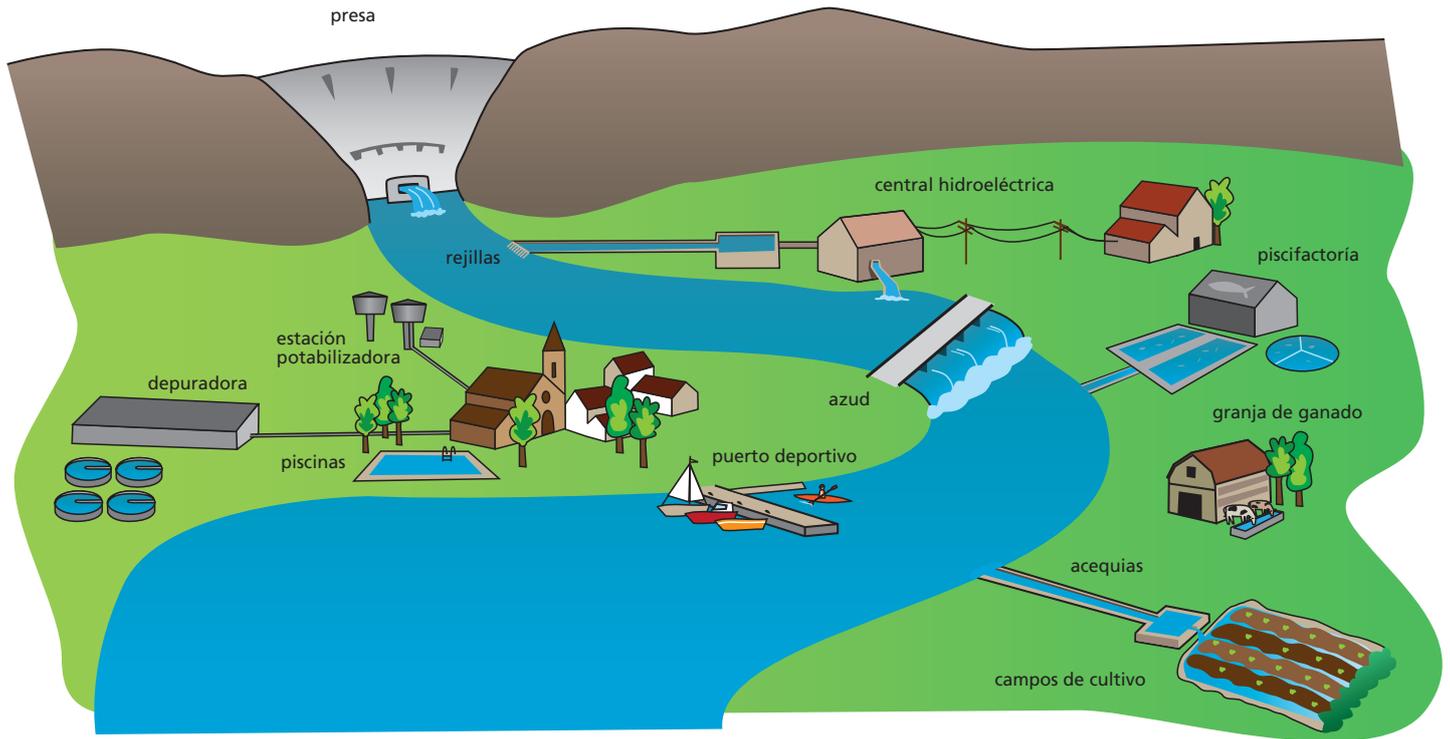
*“La empresa STF FILTROS de Monzón ha presentado en la feria internacional Smagua un innovador filtro capaz de retener en las conducciones de líquidos hasta partículas de 20 micras. Ello permite que sea una barrera infranqueable para las larvas del mejillón cebra”. **El Periódico de Aragón (14-5-2008).***

“La aparición del mejillón cebra me supone unos gastos de 12.000 euros al año por el mantenimiento de los embarcaderos, la desinfección de las embarcaciones y la limpieza de los circuitos de refrigeración de sus motores”. **Propietario de un camping en un embalse del Ebro.**

“La comunidad de Cantabria ha tenido que invertir 5 millones de euros en la construcción de una planta de filtrado para retener las posibles larvas de mejillón cebra durante los bombeos de agua que se realizan entre el embalse del Ebro y la cuenca del Norte”. **ABC (25-7-2007).**

Actividad 6.2. Identificamos en qué lugares podemos encontrar problemas

Sobre este dibujo, señala con círculos cinco puntos concretos donde el mejillón cebra puede causar afecciones negativas a las actividades humanas. Luego enumera los posibles daños a la vida cotidiana y a la economía de las personas que viven en este entorno.



Lugar: _____

Posibles daños: _____

¿Sabías que...?

El coste económico causado por el mejillón cebra en Estados Unidos asciende a casi 500 millones de dólares al año por daños, pérdidas y costes de mantenimiento sobre instalaciones hidráulicas. La invasión de este molusco de agua dulce se ha convertido en uno de los principales problemas de gestión del agua en toda la mitad Este norteamericana y sigue colonizando nuevos territorios.

También en la cuenca del Ebro se estima que la lucha contra el mejillón cebra tenga un elevado coste económico.



Ficha 7

En nuestra biodiversidad y en la del planeta hay más especies invasoras

Además del Mejillón cebra, debemos conocer otras especies alóctonas que han sido sacadas de su área natural de distribución e introducidas de **manera fortuita o intencionada** en nuestra red hidrográfica. Estas especies suelen ser bastante agresivas, con **gran capacidad de adaptación y de gran éxito reproductivo**. En general, suponen una amenaza para la fauna autóctona. Antes de realizar esta ficha puedes visualizar la presentación de ordenador titulada "Especies invasoras en la cuenca del Ebro".



Actividad 7.1. La triste historia del Dodo nos sirve de ejemplo



Lee este relato sobre la extinción del Dodo o "Pájaro Bobo" y responde luego a las siguientes preguntas:

Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, diccionario o Internet y presentación 3.

El Dodo fue un ave que vivió durante miles de años en Isla Mauricio (Océano Índico). Al carecer de un depredador natural, perdió su capacidad de volar. Sus alas se atrofiaron y, a cambio, desarrolló un cuerpo muy robusto y pesado similar al de un gran pavo. Con semejante desproporción, el Dodo no podía caminar rápido, ni mucho menos correr. Como no existían mamíferos peligrosos en la isla, vivía tranquilo, anidaba en la tierra sin temor y se alimentaba de los frutos que caían de los árboles del bosque. Todo fue bien para el Dodo durante milenios.

Pero la llegada de los primeros marineros holandeses a la isla a principios del siglo XVII fue nefasta para el Dodo. Este ave era una presa tan fácil para el hombre que los holandeses lo llamaron "Pájaro Bobo". Los humanos pronto colonizaron la isla y llevaron desde Europa cerdos, perros y gatos a sus nuevas granjas. Algunas ratas que viajaban en las bodegas de los barcos también ocuparon la tierra firme. Estos animales extranjeros devoraron a los lentos Dodos y a sus huevos, acabando así con su descendencia.

70 años después de la llegada del ser humano a la isla, el último Dodo se extinguió para siempre en el año 1681.

¿Qué habría ocurrido con el Dodo si el ser humano no hubiera colonizado Isla Mauricio?

¿Qué acciones hubieras puesto en marcha tú para evitar la extinción del Dodo?

¿Por qué razones crees que es importante conservar todas las formas de vida que existen en el planeta Tierra?

¿Conoces algún otro animal o planta que se haya extinguido recientemente o esté en peligro de extinción? ¿Cuáles?

¿Sabes las causas de su desaparición?

Actividad 7.2. Identificamos algunas especies invasoras que viven en la cuenca del Ebro

El visón americano se escapa de las granjas peleteras y desplaza al visón europeo. La cotorra argentina huye de sus jaulas y ocupa nuestros parques. El lucio o la perca americana son introducidos en nuestros ríos para atraer a los pescadores a pesar de los daños que causan a otros peces. El ailanto chino es un árbol que compite con las especies vegetales del bosque mediterráneo. En España se calcula que la introducción de especies exóticas está siendo la causa de la desaparición de 4 de cada 10 extinciones conocidas.

► Aquí tenemos juntos y desordenados algunos nombres, datos y características de 5 especies exóticas invasoras que afectan actualmente a la estabilidad de nuestros ecosistemas fluviales.

Completa la tabla adjunta colocando correctamente debajo de cada fotografía y en su columna correspondiente, los datos que faltan de cada especie. Recuerda que puedes ayudarte de la presentación 3.

**Galápagos de Florida - 1974 - Desaparición de peces y anfibios autóctonos - *Procambarus clarkii* -
- Década de 1970 - Jacinto de agua - Competencia con otras especies de bivalvos nativos - Accidental -
- Suelta de mascotas - Siluro - México y Estados Unidos - Filtración de luz y daños a la navegación y tomas de
agua - Almeja asiática - Uso en jardines ornamentales - Estados Unidos - *Silurus glanis* - China -
- Desplaza a los cangrejos autóctonos y a anfibios en humedales - Amazonia**

					
Nombre común		Cangrejo rojo			
Nombre científico	<i>Corbicula fluminea</i>		<i>Trachemys scripta</i>		<i>Eichhornia crassipes</i>
Origen				Europa del Este	
Fecha de introducción en España	2002			1974	Finales década 1980
Motivo de la introducción		Explotación comercial y pesca		Pesca deportiva	
Problemas generados			Desplazamiento de los galápagos autóctonos		

Actividad 7.3. Tener mascota: un compromiso con la biodiversidad. ¿Qué puedo hacer yo?

Seguramente, muchos de vosotros tenéis o habéis tenido alguna vez en casa plantas ornamentales exóticas o vuestras mascotas han sido peces tropicales de colores, tortugas, pequeños roedores u otros animales de procedencia muy lejana. En ocasiones, cuando una especie exótica se incorpora de una manera intencionada o fortuita a un nuevo hábitat natural puede llegar a convertirse en una especie invasora. Una vez arraigada es muy difícil erradicarla de nuestro entorno. Por ello, para evitar los daños que generan, a veces irremediables, **el mejor método es la prevención**.

De las siguientes acciones, indica cuales pueden prevenir (buena práctica) y cuales favorecer (mala práctica) la introducción de especies potencialmente invasoras en nuestro medio natural.

	Buena práctica	Mala práctica
Abandonar cualquier animal en la naturaleza.		
Comprar especies exóticas como mascotas o animales de compañía.		
Usar preferentemente especies vegetales autóctonas como plantas ornamentales en nuestra casa.		
En tus viajes al extranjero, traer contigo seres vivos.		
Deshacerte de tus tortugas soltándolas junto a un río o un lago.		
Interesarse por conocer las principales especies exóticas invasoras que existen en tu comunidad.		
Limpiar bien las suelas de tus botas antes de hacer senderismo en un área nueva.		
Informarte de los lugares de recogida de animales que existen en tu localidad y hacer uso de ellos.		
Soltar tus peces o plantas de acuario en un curso de agua.		
Si eres pescador, usar cebos vivos, especialmente de peces o moluscos exóticos.		
Apuntarte a un programa de voluntariado ambiental en tu localidad.		
Si tienes animales exóticos, conocer su procedencia y estudiar el modo de vida de su especie.		



Recuerda que tener mascotas animales en casa es una responsabilidad para su cuidador. No las abandones nunca en la naturaleza.

Debes saber que introducir especies invasoras en el medio natural está castigado por la ley española, incluso con penas de prisión.

¿Sabías que...?

El Galacho de Juslibol es un área natural muy cercana al Ebro y a la Ciudad de Zaragoza en el que jóvenes Voluntarios Ambientales trabajan en la protección de este humedal. Entre otras actividades, se dedican a la conservación de las especies autóctonas del Ebro y ya han capturado con nasas a más de 150 ejemplares del dañino galápago de Florida que ha colonizado estas aguas. Estos animales invasores son trasladados al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca.



Voluntarios en el Galacho de Juslibol.

Ficha 8

Estamos en la cuenca del Ebro



La cuenca del Ebro se sitúa en el NE de la Península Ibérica y ocupa una superficie de **85.362 km²**, de los que **445 km²** están en el Principado de Andorra, **502 km²** en Francia y el resto en España. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España. Sus límites naturales son: por el **Norte los montes Cantábricos** y los **Pirineos**, por el **Sureste el Sistema Ibérico** y por el **Este** la cadena **Costero-Catalana**.

Está drenada por el río Ebro que, con una longitud total de **910 km**, discurre en sentido NO-SE desde las **montañas Cantábricas** hasta el **Mediterráneo**, donde desemboca formando un gran **delta**. En su camino recoge aguas procedentes de los **Pirineos** y **montes Cantábricos** por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego, Cinca-Segre, etc., y por su margen derecha recibe los afluentes procedentes del **Sistema Ibérico**, normalmente menos caudalosos, como el Oja, Iregua, Queiles, Martín, Matarraña, Jalón o Guadalope.

El organismo que gestiona la cuenca del Ebro es la Confederación Hidrográfica del Ebro. Con esta ficha sabrás qué es la cuenca del Ebro y algunos datos interesantes sobre ella.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, mapa con escala gráfica, cartulina, balanza de precisión e Internet.

Actividad 8.1. Un territorio con más de 300 ríos

Busca en internet un buen mapa de la cuenca del Ebro.

Superficie:

Número de ríos principales:

Longitud total de los ríos:

Habitantes de la cuenca:

% del territorio peninsular:

Nº de países que abarca:

Comunidades Autónomas que tienen parte de su territorio en ella:

Nº de provincias:

Nº de municipios:

Nº de localidades en la cuenca:

Mucho más que una Comunidad Autónoma

La cuenca del Ebro se distribuye en nueve Comunidades Autónomas en la siguiente proporción:

	Extensión total, en km ²	Extensión en la cuenca, en km ²	% de la Comunidad en la cuenca	% de extensión en el total de la cuenca
Cantabria	5.829	766	13,14	0,90
País Vasco	7.250	2.728	37,63	3,21
Castilla y León	94.010	8.186	8,71	9,64
La Rioja	5.034	5.013	99,58	5,90
Navarra	10.421	9.332	89,55	10,98
Castilla-La Mancha	79.225	1.103	1,39	1,29
Aragón	47.682	42.072	88,23	49,53
Comunidad Valenciana	23.260	821	3,53	0,97
Cataluña	31.932	14.937	46,78	17,58

Fuente Confederación Hidrográfica del Ebro.

La extraña relación entre el peso de un mapa y la superficie de una cuenca

Antes de que existieran los ordenadores era muy difícil calcular una superficie de un contorno muy irregular como la cuenca de un río.

► Piensa e infórmate sobre cómo podrías calcular la superficie de una cuenca con un mapa con escala gráfica impreso en papel grueso, unas tijeras y una balanza de precisión.

► Fíjate en la tabla y responde a estas preguntas.

¿Qué Comunidad Autónoma tiene más km² dentro de la cuenca?

¿Qué Comunidad Autónoma tiene mayor porcentaje de su territorio dentro de la cuenca?

¿Sabes qué es una cuenca hidrográfica?

Pon una cruz sobre las afirmaciones verdaderas.

- Se entiende por cuenca hidrográfica toda la porción de territorio drenada por un único cauce natural.
- Una cuenca hidrográfica se nombra con el nombre del río que la drena y está delimitada por la línea de las cumbres, también llamada línea divisora de aguas.
- Una cuenca hidrográfica no tiene por qué coincidir con el territorio de una provincia o Comunidad Autónoma.

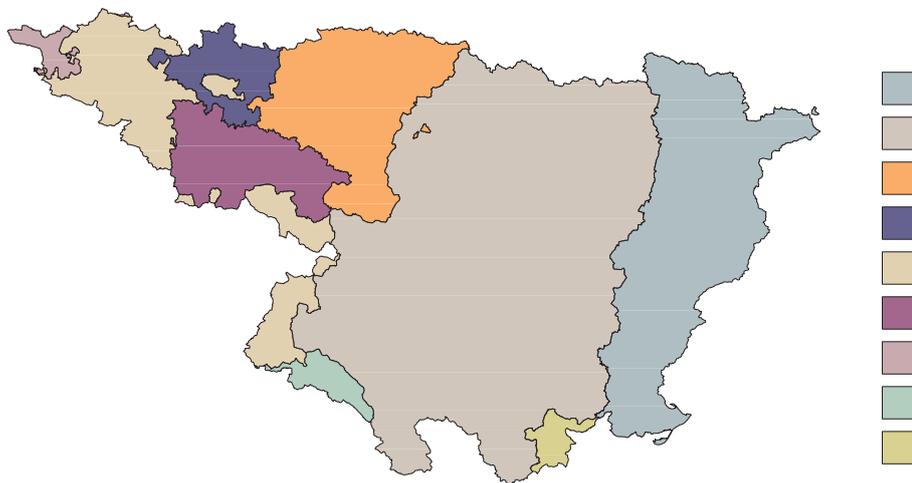
Actividad 8.2. Trabajamos con mapas

Este es el mapa de la Península Ibérica con las diferentes cuencas hidrográficas delimitadas.

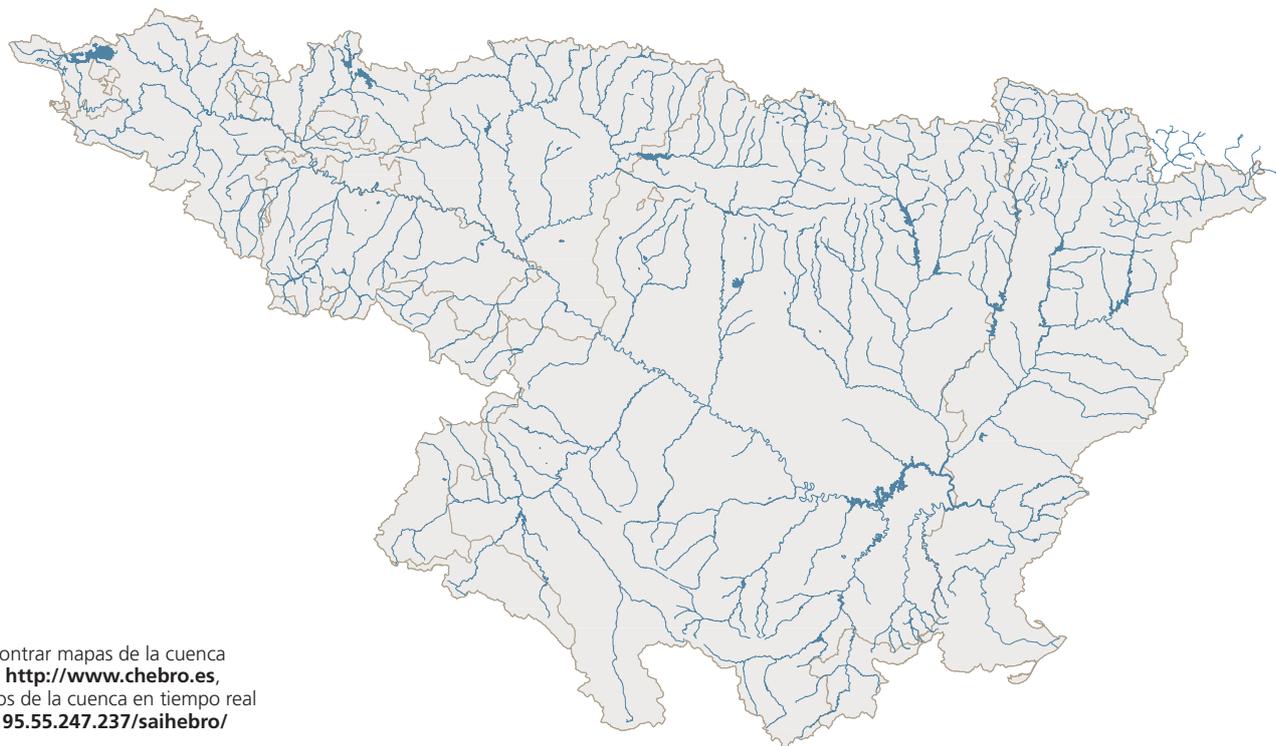


¿Sabrías situar y nombrar las siguientes?
Duero, Tajo, Guadiana, Júcar y Segura.

Pon el nombre a las Comunidades Autónomas que forman parte de la cuenca del Ebro.



¿Sabrías ponerle el nombre a cuatro ríos en este mapa? ¿Y situar tres embalses?



Puedes encontrar mapas de la cuenca del Ebro en <http://www.chebro.es>, incluso datos de la cuenca en tiempo real en <http://195.55.247.237/saihebro/>

Ficha 9

Vamos a organizar un concurso de multidisciplinas acuáticas

Para empezar este bloque de actividades, nada mejor que plantearnos un dilema moral. Es un dilema que se plantea muy frecuentemente en la sociedad y la forma en que se relaciona ésta con el medio ambiente. Nos va a servir para **plantear** situaciones, **expresar** opiniones y **clarificar** nuestros valores.

Actividad 9.1. La dificultad de tomar decisiones con las especies invasoras

A veces en la vida se presentan situaciones en las que hay que elegir. Un dilema como el que planteamos nos puede ayudar a aclarar lo que nosotros pensamos de un tema. Leed este texto y contestad a las preguntas que os hacemos, tomando una postura. Si lo trabajáis en grupo, primero contestad individualmente y luego hacedlo en pequeños grupos. Para terminar haced una puesta en común de toda la clase. Si pensáis que necesitáis más información para tomar la decisión, investigad más o realizad antes otras actividades de la unidad.



Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, la ayuda de la presentación 4 e Internet.

Un grupo de personas, organizadores de un concurso de pesca ha elegido un emplazamiento para realizar un importante concurso internacional de pesca con embarcaciones a motor. Es una de las competiciones más importantes a nivel mundial, ya que congrega a deportistas y aficionados de los cinco continentes. Ha costado mucho tiempo conseguirlo, ya que la organización de un campeonato de esta categoría requiere años de tramitaciones, gestiones y una importante promoción previa del evento.

Este grupo de personas sabe que en otras cuencas han aparecido ejemplares de mejillón cebra y que eso está ocasionando problemas a instalaciones de abastecimiento de agua, a infraestructuras industriales y agrícolas. Los organizadores son conscientes del problema porque han oído a otras personas y han visto los impactos y molestias que la plaga ocasiona allí donde se instala. Piensan que a lo mejor estaría bien llevar a cabo una serie de medidas preventivas previas al concurso, pero no saben si todo el mundo estará de acuerdo, ya que este embalse está muy demandado para actividades acuáticas, de manera que varias personas del pueblo trabajan y tienen negocios relacionados con esta actividad, como tiendas, restaurantes, casas de turismo rural, alquiler de material y equipos para navegación y pesca.

Ellos saben que vendrán embarcaciones de muchas partes de toda Europa, que han estado compitiendo hace unos días en otras aguas y les gustaría tener garantías de que ninguna especie invasora va a proliferar por culpa de este campeonato. Todavía no tienen una legislación que les obligue a ello pero les gustaría hacer algo al respecto.

Los organizadores se plantean si deben actuar exigiendo unas tareas de limpieza previas a la competición o no decir nada para que los participantes no se sientan incomodados y que el campeonato finalmente se celebre aún a riesgo de que especies invasoras entren en el embalse... ¿Tú qué harías?

- ▶ Aunque no incumplen ninguna legislación, ¿por qué crees que deberían hacer algo?
- ▶ ¿Crees que los posibles daños económicos, sociales y ambientales a la población y al entorno son más importantes que el éxito del concurso?
- ▶ ¿Crees que sería posible concienciar a los participantes si se les explica adecuadamente las medidas adoptadas?
- ▶ Si yo fuera el organizador del concurso de pesca decidiría que...
- ▶ En la puesta en común en **pequeño grupo**, la opción por la que nos hemos inclinado es...
- ▶ Las principales conclusiones a las que hemos llegado en el **gran grupo** son...



Actividad 9.2. Elegimos el embalse idóneo

Uno de los mayores vectores de propagación del mejillón cebra es la **navegación recreativa**. Vamos a imaginar que la cuenca del Ebro ha sido elegida para celebrar un concurso de multidisciplinas acuáticas.

Es un campeonato muy importante, ya que nunca se han reunido tantas disciplinas en un sólo campeonato y en el mismo embalse. Remo/ piragüismo/kayak, vela y pesca desde embarcación deportiva son las disciplinas sobre las que se va a competir.

► En esta ficha deberéis planificar y buscar diversas informaciones para que el campeonato sea un éxito y no se extienda la plaga del mejillón cebra.

Podemos empezar por buscar el emplazamiento. En principio tenemos que buscar un embalse que esté libre de mejillón cebra y que no tenga restricciones para deportes a vela, motor y remo.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha asignado unos valores (de 1 a 3) en razón de si reúnen características para la práctica de deportes acuáticos de remo, vela y motor. De tal forma que el valor 1 significa embalse con limitaciones para la navegación, el valor 2 significa con condiciones poco favorables y el valor 3 significa sin restricciones.

Nos han sugerido diez nombres de embalses, pero entre esta lista que tenéis aquí debéis comprobar en qué río se asienta cada embalse, en qué provincia está y ver si cumple los valores que permiten navegación a remo, vela y motor. En la web www.chebro.es o en las presentaciones que acompañan este material podéis consultar las normas de navegación y la clasificación de los embalses. Buscad y seleccionad uno que sea favorable a las tres modalidades. Cuando encontréis el idóneo, marcarlo o resaltarlo de alguna manera.

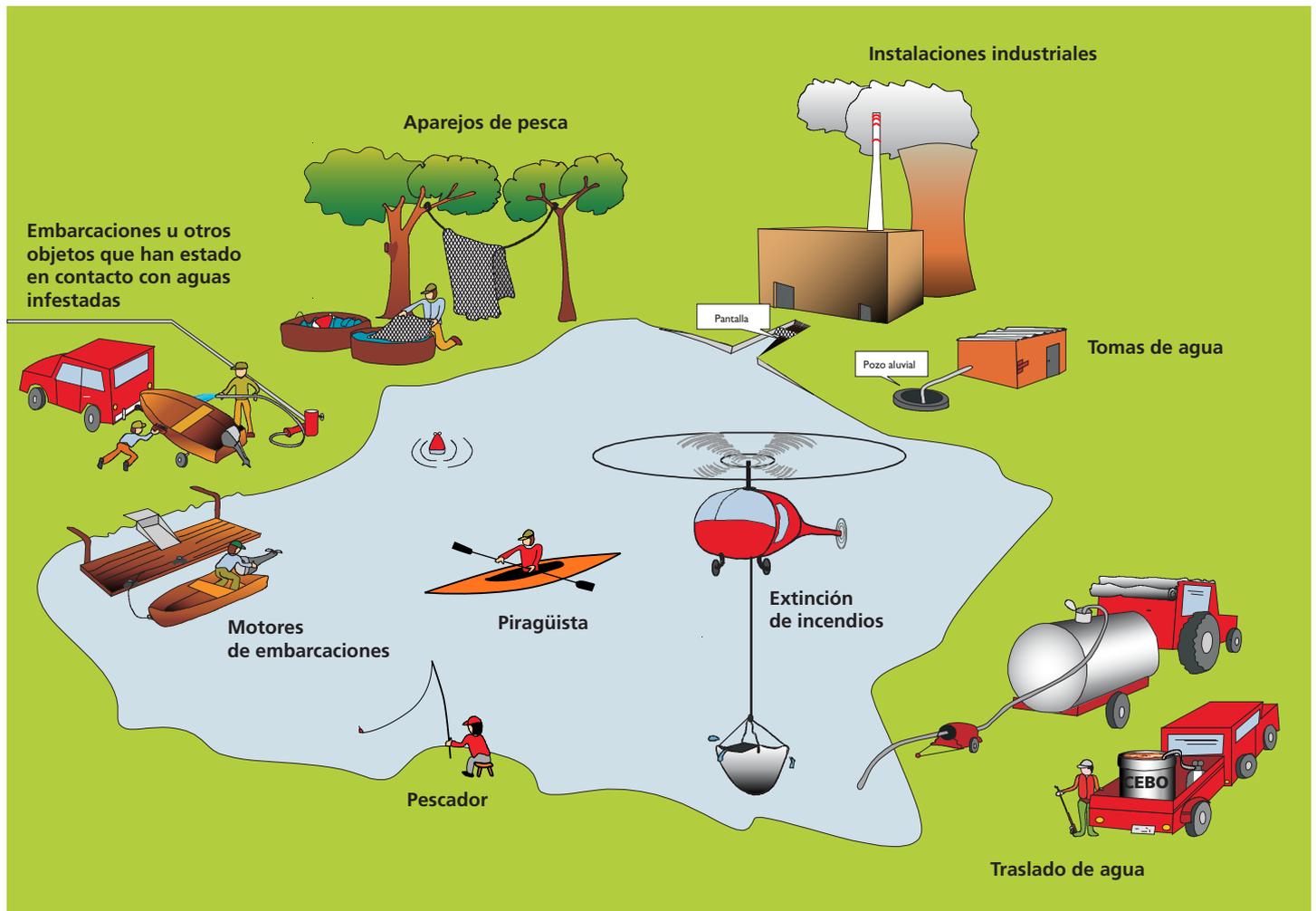
Embalse	Río	Provincia	Remo	Vela	Motor
Sobrón					
Santolea					
El Grado					
La Sotenera					
Terradets					
Joaquín Costa					
Mequinenza					
El Ebro					
Ciurana					
Utchesa					

► Ya tenemos el embalse elegido ¿lo has localizado en el mapa? ¿Qué otros embalses tiene cerca con las mismas características?

► ¿Por qué crees que hay tan pocos embalses en los que coincidan el valor 3 para todos? Muchos tienen buenas condiciones para remo y vela pero no para motor, ¿cuál piensas que es la causa?

► ¿Podemos navegar a motor en algún embalse de los afluentes de la margen derecha del Ebro? ¿En cuáles?

Actividad 9.3. Tomaremos precauciones para las actividades que se hacen en el embalse



Coloca en cada actividad que se realiza en el embalse, el número correspondiente a las precauciones necesarias.

Texto 1

- Lavar con agua caliente a presión.
- Dejar secar completamente las superficies de las embarcaciones.
- Vaciar agua de lastre y desinfectar los tanques.

Texto 2

Evitar en lo posible el traslado de agua en cubas, para cebo vivo, o con otros fines, siempre que no se tenga la seguridad de que las aguas no están infestadas.

Texto 3

Excavar pozos a cierta distancia de la masa de agua para conseguir por filtración natural aguas libres de mejillón.

Texto 4

- Instalación de filtros y pantallas para evitar la entrada de mejillones adultos.
- Recubrimientos de cobre, zinc u otros materiales galvanizados. Estos materiales crean una fina capa de metal disuelto que transmite cierta toxicidad a las larvas que quieran fijarse.

Texto 5

Lavar con agua mezclada con lejía y dejarlos secar completamente.

Texto 6

- Si se carga agua en diferentes masas de agua, procurar que antes de pasar de una a otra:
- Se laven con agua caliente a presión los materiales que han entrado en contacto con el agua.
 - Se dejen secar estos materiales y se fumiguen con molusquicidas.

Texto 7

Con el motor en marcha la temperatura del agua del circuito de refrigeración se eleva lo suficiente como para eliminar cualquier larva. Si nada más pararlo se saca el motor del agua, el riesgo disminuye notablemente.



Actividad 9.4. Concienciamos a los participantes para que inspeccionen, limpien y sequen

La normativa nos indica que a la hora de organizar un campeonato de pesca o cualquier competición deportiva en un río o embalse, deben programarse y garantizarse los medios necesarios para una **desinfección adecuada** de embarcaciones y equipos que han estado en contacto con aguas infestadas. En esta ficha vas a poder averiguar los **protocolos establecidos para la limpieza** de embarcaciones.

► Vamos a ayudar a estos deportistas a identificar los lugares que deben ser sometidos a una limpieza y vigilancia después de una competición. Puedes ayudarte del numeroso material disponible en www.chebro.es o consultando las presentaciones.



► Coloca en los huecos en blanco los sitios a limpiar y desinfectar en una embarcación tras una competición:

**Hélice - Circuito de refrigeración del motor - Huecos de cubierta - Anclas, cadenas y amarres -
- Vivero y cajones - Enganche - Remolque y rodillos - Bajos y eje trasero del vehículo**

► Busca en el diccionario el significado de la palabra "protocolo".

► Ordena este protocolo de actuaciones para la desinfección de embarcaciones poniéndole número:

- Secar y limpiar todos aquellos rincones que puedan contener agua o humedad.
- Dejar secar al menos 5 días la embarcación al sol, aunque en lugares con mucha humedad ambiente hay que aumentar el número de días.
- Limpiar con agua caliente a presión todas las partes que han estado en contacto con el agua.
- Acelerar el motor para que el circuito de refrigeración aumente de temperatura por si existen larvas en él.

Ficha 10

¡Situación de emergencia!: convocamos al Consejo de la Cuenca

Os proponemos este juego de simulación en torno al problema de la invasión del mejillón cebra en nuestros ríos. Se trata de que os pongáis en el lugar de unos personajes imaginarios (pero podrían ser reales) que están **a favor** o **en contra** de una nueva normativa que la administración quiere establecer para intentar frenar una situación de repentina expansión del mejillón cebra en la cuenca del Ebro.



Actividad 10.1. Juego de simulación

La situación de partida es la siguiente:

- Se ha detectado en una inspección trimestral que la invasión del mejillón cebra se ha extendido repentinamente al 60% de la cuenca.
- Las administraciones pretenden establecer unas medidas de máxima urgencia que consisten en el desembalse parcial de los pantanos infectados y en la aprobación de una nueva normativa para el control exhaustivo de las actividades de pesca y navegación deportiva que deben llevar aparejada la necesaria desinfección de embarcaciones y equipos.
- Se convoca una reunión de diversos agentes sociales para realizar una ronda de opiniones y poder redactar los detalles de esta normativa con el mayor consenso posible.

Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, fichas y textos de participantes y presentaciones 1, 2, 3 y 4.

Dinámica del juego de simulación:

1. El número de participantes puede ser de 8, 16 o 24. Como sólo hay 8 protagonistas, la clase se puede dividir en grupos de 2 ó 3 alumnos para defender la postura de un personaje.
2. Cada pareja o trío ocupa la personalidad de un solo personaje y redacta por escrito unos argumentos a favor o en contra a partir de los datos de la ficha que describe a cada protagonista y de los conocimientos que habéis ido adquiriendo a lo largo de la unidad didáctica. (15 minutos)
3. Un portavoz de la pareja o del trío expone al resto de la clase su argumentación a favor o en contra de la nueva normativa. Se suceden los ocho portavoces. El educador clarifica, refuerza o corrige los argumentos. (20 minutos)
4. Conocidas las posiciones, se establece una mesa redonda entre todos para intentar llegar a algún acuerdo entre las partes enfrentadas. (15 minutos)

Los perfiles de los **OCHO PERSONAJES** que asisten a la reunión son:



1. Marga Auría - Bióloga especialista en especies amenazadas. Miembro de Ecologistas por lo Autóctono (a favor).

Por supuesto, estás a favor de la normativa e incluso reclamas que ésta se haga mucho más exigente.

Has estudiado a fondo los impactos ecológicos del mejillón cebra en los ecosistemas del Ebro y consideras prioritario tomar medidas radicales para proteger los hábitat de especies autóctonas en peligro como la Margaritona y el cangrejo de río.

A pesar de ser consciente de los problemas económicos y sociales que conllevaría, propones desembalsar totalmente los pantanos afectados durante tres meses para detener la invasión.

Además, en tu opinión, debería prohibirse temporalmente la pesca y cualquier tipo de navegación en todas las zonas de la cuenca todavía no infectadas. Consideras totalmente demostrado que son los cascos de las barcas y los viveros del cebo de los pescadores los vectores de traslado del mejillón a otras zonas de la cuenca del Ebro.

Sabes que los colectivos de pescadores y regantes están en tu contra pero estás decidida a defender ante todo el valor de la biodiversidad presente en la cuenca y a exigir más recursos económicos y humanos para luchar contra la invasión del mejillón.



2. Arturo Cañas - Pescador deportivo (en contra).

Tu padre te enseñó a pescar en el Ebro cuando eras un niño y la pesca se ha convertido en tu mayor afición. No has notado ningún cambio importante en el río desde que apareció el mejillón cebrado y su presencia no supone para ti una amenaza para la pesca.

Te muestras muy enfadado con los ecologistas porque no paran de culpar a los pescadores de ser los causantes de la invasión del mejillón. Crees que los pescadores son los primeros que defienden el medio ambiente ya que son los más interesados en proteger la fauna piscícola de los ríos.

Supones, al igual que la mayoría de tus colegas, que el avance del mejillón debe estar causado por las aves que transportan en sus patas las larvas del molusco de un embalse a otro.

Estás en contra de la mayoría de las prohibiciones y protocolos de limpieza de embarcaciones porque crees que son poco útiles y, además, injustas y costosas para el pescador.



3. Concha Cebrián - Técnico de la Confederación Hidrográfica del Ebro (a favor).

Eres química y trabajas como técnico de la sección de calidad de aguas de la Confederación Hidrográfica. Llevas 7 años estudiando y siguiendo al mejillón cebrado y conoces bien la importancia del problema.

Estás a favor de la nueva normativa ya que has colaborado en su redacción.

Eres realista y asumes que la erradicación total es prácticamente imposible aunque la administración dedique mucho más dinero. Sin embargo, crees que es posible controlar su expansión.

Para lograrlo, propones eliminar millones de mejillones por desecación, es decir, a través de desembalses parciales de 6 metros en los pantanos infectados de la cuenca.

Sabes que con esta medida serás criticada duramente por agricultores y pescadores pero piensas que es la solución menos mala para todos.



4. Michael Rivers - Científico de Estados Unidos especializado en el mejillón cebrado (a favor).

Has estudiado y gestionado durante 20 años la evolución del mejillón cebrado en Estados Unidos, desde su aparición en los Grandes Lagos en 1988, hasta la actualidad.

Puedes explicar algunos éxitos logrados por los planes de control al detener, de momento, la invasión de mejillón cebrado a los estados occidentales de tu nación.

Como autoridad científica en este campo, has sido llamado para aportar tus experiencias en España. Quieres combatir tres falsos tópicos muy extendidos entre la población norteamericana y que han calado hondo en la opinión pública:

- La invasión es inevitable.* No es cierto: esta creencia perjudica a los programas de control que están en marcha y que están teniendo éxito.
- La clarificación del agua que produce el mejillón cebrado es positiva.* No es cierto: la excesiva transparencia del agua en los cursos medios de los ríos es negativa para su biodiversidad.
- Los efectos negativos de la especie se exageran.* No es cierto: es preciso informar de manera rigurosa y realista a la población de la importancia de los negativos impactos ambientales y socio-económicos que causa el mejillón cebrado.

5. Ruth Lott - Propietaria de un camping a orillas del Ebro (en contra).

Naciste en Irlanda pero llevas afincada en el Bajo Aragón más de 15 años. Tu negocio (un camping con puerto deportivo) depende en un 90% del turismo ligado a la pesca y a la navegación por el embalse del Ebro.

Tienes una gran conciencia ecologista y estás muy sensibilizada con la causa de la protección de la naturaleza. En tu área de acampada has montado un sistema modélico de ahorro de agua (riego por goteo, grifos ahorradores,...), de generación de energía (placas solares) y de gestión de residuos (recogida selectiva, fabricación de compost,...).

Sin embargo, te manifiestas en contra de la normativa porque afecta muy negativamente al futuro del camping.

Estás dispuesta a instalar y a pagar de tu bolsillo una instalación de desinfección de embarcaciones junto al embarcadero del camping y a desarrollar un programa de educación ambiental destinado a pescadores y practicantes de deportes acuáticos.



6. Mari Luz Arroyo - Responsable de una Central Hidroeléctrica (en contra).

Tienes a tu cargo el funcionamiento y la gestión de producción en una Central Hidroeléctrica de un embalse de la cuenca del Ebro afectado por el mejillón cebra.

Hasta la fecha, has tenido problemas muy serios con el mejillón porque ha taponado rejillas y tuberías, disminuyendo el flujo de caudal y recalentando todo el sistema de turbinas.

En principio, tu opinión personal sería favorable a la nueva normativa porque supondría una ocasión ideal para revisar y limpiar a fondo toda la instalación.

Sin embargo, los jefes de tu compañía eléctrica te presionan para que la producción eléctrica no baje y te exigen manifestarte en contra de las medidas que quiere adoptar la administración.

7. José Luis Plaza - Alcalde de una localidad ribereña (a favor).

Como responsable de la gestión municipal de tu localidad estás muy preocupado por el incremento del gasto en limpieza de depósitos y en reparación de averías provocadas por el mejillón en el sistema de captación y potabilización de agua.

Los técnicos municipales encargados del suministro de agua aseguran que esta situación empeorará durante los próximos años.

Aunque la pesca, el turismo y los deportes náuticos crean bastantes puestos de trabajo en el pueblo, consideras que es prioritario garantizar el suministro de agua potable a la población, limpiando y protegiendo con filtros adecuados la red de abastecimiento de agua.

Por ello, a pesar de tener que enfrentarte a las críticas de muchos de tus vecinos, defiendes una posición favorable a la aprobación de la nueva normativa.



8. Ramón Perales - Agricultor en terreno de regadío (en contra).

Posees varias hectáreas de terreno agrícola de regadío dedicadas al cultivo de árboles frutales.

Aunque en años anteriores has tenido algún problema con el mejillón cebra a causa de obturaciones frecuentes en las tuberías de captación de agua para el riego, eres contrario a la nueva normativa porque te va a suponer una disminución de tu asignación de agua para regar y unas pérdidas importantes en la próxima cosecha.

No obstante, eres consciente de que, cuanto antes mejor, hay que afrontar el problema y estás dispuesto a invertir dinero para instalar un sistema de riego por goteo para reducir el consumo y unos filtros adecuados para mantener limpios los conductos de agua.

Ficha 11

Corresponsal en zona afectada de mejillón cebra

A lo mejor es posible que te desplaces a una zona o embalse con presencia de mejillón cebra con tu clase. Esta ficha te ayudará a realizar un completo reportaje con material gráfico y escrito.



Actividad 11.1. Reporteros mejilloneros

Haced grupos de 4 o 5 personas. Coged cuaderno o grabadora, cámara de fotos o de vídeo y vamos a informar sobre el mejillón cebra desde una zona afectada. Elegid si vais a hacer un artículo periodístico en papel, un reportaje radiofónico o un reportaje de vídeo, según las capacidades y medios técnicos de los que disponga el grupo. Tendréis que elegir quién va a ser el locutor/locutores, quién o quiénes van a escribir el guión o las entrevistas, quién va a dirigir y quién va a ser el cámara o fotógrafo.

Para estas actividades necesitarás lapicero o bolígrafo, cámara de fotos o cámara de vídeo, grabadora, la ayuda de las presentaciones 1, 2, 3 y 4 e Internet.

Anota los siguientes datos:

Localización
Fecha del reportaje
Director
Cámara
Locutor/es
Guionista/s
Entrevistado/s

– Realiza con estos datos, unos títulos y créditos para el reportaje, bien en una hoja de papel para fotografiarlos o hazlos en el ordenador si sabes cómo hacer el montaje. Piensa unos titulares impactantes para el artículo periodístico.

1. Prepara tu intervención, el texto entero para leer o por lo menos un guión (todos los periodistas lo hacen).

- Saludo a los espectadores o radio-oyentes
- Localización de los escenarios
- Identificación del problema
- Presentación de los entrevistados
- Entrevista
- Despedida

2. Realiza una selección de fotografías o tomas de vídeo.

- Panorámica del lugar en el que te encuentras.
- Tomas de vídeo o fotografías en detalle de mejillones cebra e instalaciones o lugares afectados (orillas, barcas...). Elige la más impactante para tu reportaje.
- Busca el mejor ángulo y paisaje para el momento de la entrevista.

3. Realiza entrevistas a la gente del lugar, pescadores, turistas, navegantes.

Las entrevistas sirven para obtener información sobre algún tema de interés para el público.

Recuerda que para hacer una entrevista habrá que seleccionar a la persona entrevistada. Intentaremos encontrar a alguien que esté familiarizado o afectado con el problema del mejillón cebra (será fácil si nos desplazamos a una zona infestada).

La entrevista se hace con un guión elaborado de antemano. El guión para la entrevista es el listado de preguntas que se van a plantear. En el caso de nuestro ejemplo, estarían orientadas para conocer los problemas que genera el mejillón cebra.

Realiza primero esta serie de preguntas fuera de micrófono para conocer al entrevistado.

Nombre:

Lugar de procedencia:

Relación con el río/embalse:

¿Sabe algo del mejillón cebra?:

Realiza a continuación un listado de entre 5 y 8 preguntas para hacer al entrevistado, revísalas con tu grupo y anota las respuestas.

4. Realiza el montaje del reportaje radiofónico o televisivo con el ordenador o haz un artículo periodístico en papel.

Si todavía te falta información prueba a teclear en Google "mejillón cebra" y comprueba el número de registros que aparecen.

Algunas recomendaciones:

- Sé amable, educado y respetuoso con las personas a las que quieres hacer la entrevista; agrádeceles su colaboración para esta actividad.
- No te acerques demasiado a la orilla para realizar las fotografías o el vídeo.
- No invadas terrenos o propiedades privadas sin permiso para tener una fotografía mejor.

Ficha 12

Qué hacer cuando la plaga ya ha llegado

Como habrás visto, el mejillón cebra y las especies invasoras en general tienen varios problemas asociados, pero uno de ellos es que es difícil y costoso erradicarlas. Es costoso porque causan **problemas de tipo ambiental, económico y social**. También es complicada su erradicación por el medio donde viven y se desarrollan: el agua. En el agua y las zonas húmedas, viven muchos animales y tienen lugar muchos procesos importantes para la biodiversidad que albergan; pero también es un medio fácil de contaminar por su capacidad de disolución, arrastre y contaminación de otros medios acuáticos. En esta ficha vamos a ver algunos métodos que se emplean y veréis lo complicado que es eliminar el mejillón cebra sin afectar a otras especies.



Para esta actividad necesitarás lapicero o bolígrafo, la ayuda de la presentación 4.

Actividad 12.1. Elegir el método de control y erradicación más adecuado

Aquí tenéis una tabla con algunos métodos para controlar y eliminar al mejillón cebra. Podéis leer sus ventajas e inconvenientes y veréis que sólo pueden emplearse en sistemas y circuitos cerrados (totalmente aislados y desconectados de ríos y embalses). Decid dónde aplicaríais cada uno.

Solución / alternativa	Ventajas	Inconvenientes
Chorro de agua a presión para desprender al mejillón.	– Quita los mejillones adultos en paredes de depósitos y conducciones cerrados. Desprende los mejillones con facilidad.	– No elimina del todo los bisos del mejillón, y permite nuevas colonizaciones. – Hay que aplicarlo a corta distancia para que sea más eficaz.
Limpieza con cepillos de alambre y rascadores usados de forma manual.	– Se realiza de forma manual y tiene bajo coste.	– Es poco rentable porque hay que repetir la operación periódicamente. – Se generan muchos residuos de mejillones muertos que hay que retirar.
Exposición al aire en verano o invierno / Bajar el nivel de un embalse.	– Elimina totalmente las poblaciones de mejillones.	– A veces no se puede bajar la cota del embalse. – Las poblaciones pueden resistir bastante la desecación.
Elevar la temperatura del agua, en una conducción o depósito durante un tiempo.	– Método muy eficaz para eliminar al mejillón.	– Sólo se puede llevar a cabo en conducciones o circuitos cerrados porque la temperatura mataría a otros organismos.
Privación de oxígeno en la instalación donde se encuentre el mejillón cebra taponando la tubería.	– El mejillón muere en pocos días.	– Sólo puede hacerse en conducciones de agua o depósitos, ya que se eliminarían todos los organismos vivos.
Aplicar una pintura o líquido antiincrustante antes de que se produzca la invasión.	– Liberan compuestos tóxicos que impiden que se fije el mejillón.	– Sólo puede hacer en instalaciones industriales.
Compuestos químicos que eliminan todos los seres vivos.	– Son de bajo coste y son muy efectivos en instalaciones para hacer potable el agua, ya que eliminan todos los gérmenes.	– Deben realizarse sólo en algunas instalaciones, ya que acaban con toda la vida presente en el agua.

Y ahora decid:

- ▶ ¿Qué método utilizaríais en un embalse?
- ▶ ¿Y en una piscifactoría?
- ▶ En el canal de una central hidroeléctrica...
- ▶ ¿Y en un río? ¿Por qué no se pueden emplear estos métodos en ríos y embalses para eliminar al mejillón cebra?

Ficha 13

Comunicamos lo que hemos aprendido

Hemos estado muchos días trabajando en torno al mejillón cebra. Buscando información, sobre cómo y dónde vive, su compleja problemática y las afecciones y molestias que nos genera a todos y las dificultades que implica la prevención y control.

Pero ahora, toda esa información que hemos recopilado y de la que nos hemos empapado debemos **volcarla y transmitirla** al menos al resto del Centro y que no se nos quede nada en el tintero. Es muy importante que los demás conozcan nuestro trabajo. También es importante que la campaña la consensuéis con la dirección del Centro ya que vamos a utilizarlo de soporte para la expresión de nuestros mensajes.



Para estas actividades necesitarás papel, lapicero o bolígrafo, rotuladores y pinturas de colores, papel kraft, cartulinas, reproductor de CD, la ayuda de las presentaciones 1, 2, 3 y 4, y la canción del mejillón cebra.

Actividad 13.1. Hacemos una pequeña campaña en el Centro para contarlo

Os proponemos que elaboréis una pequeña campaña en el Centro, con diferentes acciones y medios para expresarla. Los medios para llegar a nuestros destinatarios pueden ser muy variados, pero sin perder de vista el mensaje que queréis transmitir. Ese mensaje podéis concretarlo en un eslogan que sea común a los distintos medios que utilicéis. Podéis elaborar desde murales o pósters, presentaciones multimedia, hasta una página WEB, un artículo, un monográfico o un anuncio en la revista del Centro, un vídeo demostrativo, un folleto informativo, etc., según los medios de que dispongáis. Pero, sobre todo, echadle imaginación. Aquí os detallamos algunas posibles acciones:

1. Gran mural en el hall de entrada. Podéis decorar la entrada con grandes murales con lemas, dibujos, fotografías y otras producciones que hayáis recopilado.
2. Podéis colocar pequeños carteles (tamaño A4) que sintetizen toda la problemática relacionada con el mejillón en un eslogan y que podáis colocarlos en los lugares comunes del Centro y donde más público se congrega: cafetería, baños, pasillos, biblioteca...
3. En los distintos Departamentos, podéis poner un cartel o carteles relacionados con el mejillón cebra y su problemática y con la temática del Departamento, ya sea de Sociales, Naturales, Lengua, Plástica o Matemáticas, para ver que todas las asignaturas pueden estar implicadas en el tema.

En este espacio podéis pegar una foto de alguna de vuestras "producciones" o un resumen de las mismas.



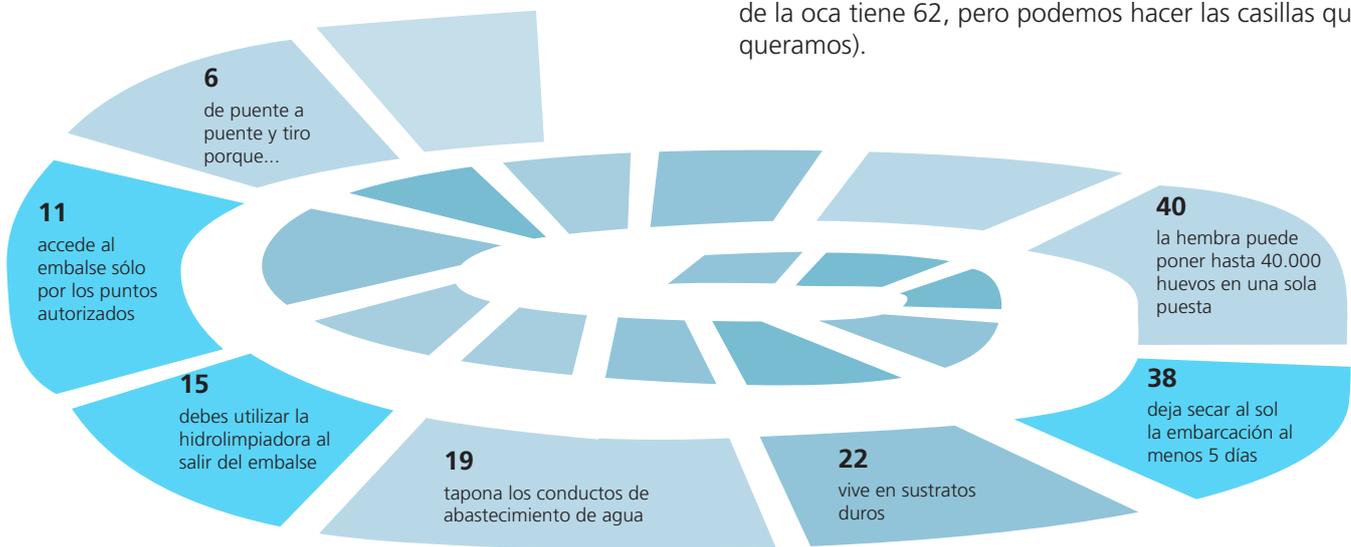
Para esta actividad necesitáis cartones reciclados, tijeras, rotuladores o pinturas de colores y un pasillo o suelo amplio.

Actividad 13.2. Vamos a hacer un gran juego sobre el mejillón cebra

Ahora que ya sabéis muchas cosas sobre el mejillón cebra os vamos a proponer algo menos intelectual y más **creativo**. Os proponemos que os confeccionéis vosotros mismos un **gran juego del mejillón cebra** con sus casillas correspondientes. En la tabla del final os indicamos una posible distribución de casillas aunque podéis hacerlo a vuestro criterio. La dinámica del juego ya la conocéis.

Os proponemos realizar un juego en el que inventaremos tanto la dinámica del juego como las casillas y sus dibujos. Para ayudaros un poco os proponemos a pie de página un posible patrón de casillas.

Cómo fabricarse las casillas: Cada integrante de la clase deberá aportar 2 cartones o cartulinas de 40x40 cm, preferiblemente reutilizados de alguna caja o envase. Tiene que haber uno o varios coordinadores que establezcan qué casillas dibuja cada uno. En ellas pondremos los números entre el 1 y las casillas con las que queramos jugar (el juego de la oca tiene 62, pero podemos hacer las casillas que queramos).



A modo de ejemplo os indicamos aquí una posible secuencia de casillas:

- 8-10 casillas con la figura del mejillón cebra para ir de mejillón a mejillón y tiro porque...
- 6-8 de aspectos relacionados con cosas que sabemos del mejillón (tamaño, reproducción, cuándo llegó a Europa y cómo llegó a España...).
- 8 de problemas ambientales relacionados (propagación de plantas, disponibilidad de alimento, asfixia de especies, taponamiento de tuberías, colonización de rejillas, inversiones económicas para mitigar la colonización) que te hacen perder posiciones o turnos, o volver a la casilla de inicio.
- 8 de acciones positivas sobre las especies invasoras que te hacen ganar posiciones (limpieza con hidrolimpiadora, secar la embarcación al sol, no usar cebo vivo, campañas de sensibilización, repartir folletos a los usuarios del embalse, controlar los accesos al embalse, instalar filtros...).
- 8 de especies invasoras que te retienen turnos sin jugar (corbícula, cangrejo americano, jacinto de agua, galápago de florida, siluro, tritón...).
- 1 de un navegante que no ha desinfectado su embarcación y propaga la plaga a un espacio libre de mejillón que te devuelve a la casilla de salida.
- 6-8 de aspectos relacionados con la cuenca.
- 2 casillas de puente a puente y tiro porque se me lleva la corriente.



Actividad 13.3. Cantamos y actuamos contra el mejillón

Aunque dañino y perjudicial, es tan popular el mejillón cebra que le dedicamos canciones para familiarizarnos más con él y conocer sus consecuencias. Ya existen algunas canciones sobre el mejillón cebra, pero en esta ficha te vamos a proponer que os desmelenéis un poco y seáis capaces de crear vuestra propia composición.

1. Cantamos con el mejillón. Cambiando de estilo

Ésta canción se ha compuesto para una serie de dibujos animados sobre Fluvi, ya sabéis, la mascota de la EXPO 2008 de Zaragoza. En ella Fluvi lucha contra una serie de malos, malísimos que quieren fastidiar nuestros ríos y nuestra biodiversidad, y entre ellos lógicamente está el mejillón cebra. Podemos oír primero la canción. Estad atentos porque nos cuenta muchas cosas sobre él. Pero después os proponemos que le cambiéis el estilo musical, desde un desenfadado rap, un cadencioso reggae, un melancólico pop, un recalcitrante heavy...

Aquí tenéis la letra:

También podéis inventárosla vosotros mismos y ponerle música:



MEJILLÓN CEBRA

Soy el mejillón cebra
El malvado invasor,
Que invade y coloniza
Todo a su alrededor

Si me veis en un río
Sentid un gran terror
Las rayas de mi cuerpo
Pintan mi condición

Aunque no veis mis larvas
Porque invisibles son
En un vaso de agua
Puede haber un millón

**Soy el malvado, malvado mejillón
MEJILLÓN CEBRA así me llamo yo**

Quiero atacar el agua
De toda la nación
Y a vuestro amigo FLUVI
Meter en mi prisión

Escondido en los barcos
Donde soy polizón
Llego a vuestra península
Y a vuestro corazón

Acabo con los peces
Y su alimentación
Y de las tuberías
Tomo posesión

**Soy el malvado, malvado mejillón
MEJILLÓN CEBRA así me llamo yo**

2. Una coreografía sobre el mejillón cebra

Y... todavía más difícil... ¿os atrevéis con una coreografía? Aprovechando que están de moda los programas de baile, podéis emular a alguno de los famosos televisivos. Podéis intentarlo con diversos estilos: callejero, funky, contemporáneo... Puede ser en individual, parejas o coreografía grupal. Algo que contenga mucha "energy" y resulte "amazing". ¿Y por qué no el chiki-zebra? Animaros, lo grabamos en vídeo y lo subimos a youtube.

3. Somos intérpretes aunque sólo de gestos

Seguimos actuando un poco. Ahora vamos a pensar en un campeonato de pesca que se va a realizar en tu localidad y al que van a acudir participantes de todos los países. Allí vamos a encontrar gente de muchas nacionalidades, una torre de babel auténtica, porque ya sabes que a nuestros embalses viene gente de medio planeta: franceses, ingleses, estadounidenses, japoneses, rusos, holandeses... En el acto de presentación y bienvenida a la competición no hemos podido encontrar una traducción simultánea a todos los idiomas, por lo que vais a tener que expresaros por señas y contarles algunas cosas básicas de la competición y las normas para prevenir la expansión del mejillón cebra. Podéis usar dibujos y esquemas pero no palabra hablada o escrita.

Aquí os dejamos un ejemplo de frases para que se las contéis:

Buenas tardes, vamos a recordar algunas normas de la competición:

- Como ustedes saben el mejillón cebra es una especie invasora.
- Es un molusco de unos 3 cm que tiene dibujos en forma de rayas oscuras y blanquecinas, por eso su nombre de cebra.
- Se reproduce muy rápidamente y coloniza ríos y embalses en poco tiempo.
- El mejillón quiere invadirnos y su presencia causa un gran perjuicio económico.
- También perjudica a otras especies como a la Margaritona a la que coloniza hasta provocar su asfixia.

Para controlar al mejillón cebra debemos actuar de varias maneras:

- Desinfectar siempre nuestras embarcaciones, con agua caliente a presión, secándolas bien en todos los lugares que puedan albergar agua y dejándolas secar al sol.
- Evitando ir de un embalse a otro sin haber desinfectado antes la embarcación.
- No usar cebo vivo en las artes de pesca.
- Desinfectar todo nuestro equipo personal que haya estado en contacto con el agua.

4. ¿Qué tal vais de idiomas?

Ya habéis estudiado que el mejillón cebra y las especies invasoras afectan a varias regiones del planeta y a muchos países. En algunas zonas de Europa, donde llegó mucho antes que a España, ya llevan tiempo haciendo campañas de concienciación y sensibilización, lógicamente en sus distintos idiomas. De algunas de ellas hemos entresacado el nombre del mejillón cebra en diversas lenguas. ¿Te atreves a intentar decir en qué idioma está cada uno? Une con flechas el idioma y su correspondiente traducción.

Driehoeksmossel

Musclo zebra

Moule zébrée

Wandermuschel

Scoica zebra

Gaélico (Irlanda)

Alemán

Francés

Holandés

Euskera

Catalán

Latín (nombre científico)

Inglés

Rumano

Zebra mussel

Dreissena
polymorpha

Zebra muskuilua

Diuilicini riabhacha

Ficha 14

Valoramos lo que hemos aprendido

Si habéis llegado hasta esta ficha es que habéis realizado unas cuantas actividades. Seguramente si ahora os planteasen las mismas cuestiones que el test de ideas previas responderíais de muy distinta manera. Probad a hacerlo. Id a la ficha 1 y volver a realizar la actividad. Seguro que vuestras ideas y percepciones han cambiado por completo.

Pero también nos interesa vuestra opinión del proceso de trabajo que habéis llevado a cabo y saber si os ha quedado clara una **idea global sobre el mejillón cebra y las especies invasoras y cómo luchar contra ellas.**



Para esta actividad necesitarás lapicero o bolígrafo y goma de borrar.

Actividad 14.1. Sabemos mucho más que al principio

Trabajar sobre el mejillón cebra me ha parecido _____

Las actividades que hemos realizado han sido las número _____

La/s actividad/es que más me ha gustado ha sido la _____ porque _____

Las actividades más complicadas de realizar han sido las _____ porque _____

La actividad que menos nos ha gustado es _____ porque _____

Haciendo estas actividades me he dado cuenta que el problema que suponen las especies invasoras es:

Poco importante

Muy importante

¿Ha sido fácil buscar la información en Internet u otros lugares?

Sí

No

Actividad 14.2. Un pequeño examen

Completa el texto con las palabras del cuadro inferior.

El mejillón cebra es una especie _____, al igual que el _____ americano, el galápago de _____ o el _____ centroeuropeo, ese pez que alcanza tamaños desproporcionados. El mejillón cebra, cuyo nombre científico es _____ *polymorpha*, tiene una gran capacidad de _____ y colonización, alcanzando hasta _____ huevos en cada puesta. Llegó en el año _____ a España y ha sido encontrado en otros puntos de la _____ del Ebro. Coloniza sobre todo sustratos _____ donde la corriente no es demasiado _____. El mejillón cebra impacta en los _____ de agua dulce _____ las condiciones del _____ y la disponibilidad de _____. Afecta también a instalaciones industriales, _____ y de abastecimiento de agua, teniendo que invertir en _____ métodos de eliminación y _____. La navegación _____ es uno de los factores que favorece la _____ del mejillón cebra, por lo cual es necesario establecer _____ para la navegación y _____ de desinfección específicos, como limpiar y desinfectar con agua a caliente a _____ las embarcaciones al salir del agua, limpiar y _____ todos los lugares que hayan podido estar en contacto con las aguas de un embalse y _____ con agua a la que se añaden unas gotas de _____ los equipos que han estado en contacto con el agua. Sólo así podremos mitigar esta amenaza para nuestra _____ y para importantes _____ económicas que se llevan a cabo en la cuenca.

**desinfectar - actividades - Florida - cangrejo - duros - siluro - reproducción - 2001 -
- cuenca - rápida - ecosistemas - agua - agrícolas - costosos - invasora - normas -
- protocolos - presión - secar - lejía - biodiversidad - alterando - control -
- dispersión - Dreissena - alimento - 40.000 - deportiva**

Materiales divulgativos

Materiales de carácter divulgativo editados junto a resúmenes y conclusiones de jornadas y seminarios organizados por la Confederación Hidrográfica del Ebro y disponibles en su página web:



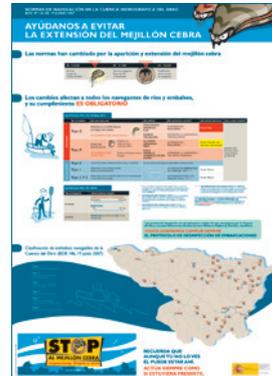
El mejillón cebra en la cuenca del Ebro.

Completo dossier divulgativo que trata tanto aspectos de la biología del mejillón como los problemas asociados, los posibles métodos de control y eliminación y la situación de la plaga en la cuenca del Ebro.



Exposición itinerante sobre el mejillón cebra.

Consta de 9 paneles con textos y fotos divulgativas sobre la problemática del mejillón cebra y 2 maletas (buenas prácticas y náyades del Ebro y sus amenazas).



Cartel normas de navegación en la cuenca del Ebro.

Cartel que explica los puntos más importantes de las nuevas normas de navegación: clasificación de embalses, matrículas, autorizaciones, accesos...



Adhesivo STOP al mejillón cebra e imán Contra el mejillón cebra: Limpia y seca.

Adhesivo e imán para tener siempre presente y recordar las principales acciones: limpiar bien embarcaciones y equipos y secar o dejar secar al sol.



Fotografías para la identificación del mejillón cebra en campo.

Diversas fotografías que nos muestran al mejillón cebra colonizando distintos medios.



Tarjeta para navegantes.

Tareas de limpieza y desinfección que deben realizar los navegantes antes de abandonar la embarcación para evitar la expansión de la plaga.



Póster de especies invasoras.

Resumen y descripción de las principales especies invasoras de agua dulce.



Paneles informativos sobre el mejillón cebra.

Colocados en la zona afectada, para dar a conocer el problema y señalar las estaciones de desinfección. Se realizaron en 4 idiomas.

Webs de interés

- <http://www.chebro.es>: Página de la Confederación Hidrográfica del Ebro con abundante información sobre el mejillón cebra. Se recogen tanto documentos de carácter divulgativo de información general, como resúmenes de jornadas técnicas organizadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro, y las normas de navegación y protocolos de desinfección de embarcaciones y equipos. Enlaces a páginas web de interés.
- <http://www.chj.gob.es/mejilloncebra>: Página de la Confederación Hidrográfica del Júcar dedicada al seguimiento y control del mejillón cebra.
- <http://www.chcantabrico.es>: Página de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico con información sobre el mejillón cebra.
- <http://www.chminosil.es>: Página de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil con información sobre el mejillón cebra.
- <http://www.mejilloncebra.endesa.es/>: Página de Endesa donde se exponen los resultados del laboratorio dedicado al mejillón cebra que posee en el embalse de Ribarroja.
- http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm: Página de la Comisión Europea sobre especies invasoras. En Inglés.
- <http://www.aragon.es>: En el Departamento de Medio Ambiente se pueden encontrar información sobre especies invasoras y el mejillón cebra.
- <http://mejilloncebracantabria.dgmontes.org>: Página del Gobierno de Cantabria con información sobre el mejillón cebra.
- <http://www.jcyl.es>: Página de la Junta de Castilla y León. En el Departamento de Medio Ambiente se encuentra información sobre el mejillón cebra.
- <http://mediambient.gencat.cat/aca>: Página de la Agencia Catalana del Agua, dependiente del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña. Contiene información sobre el mejillón cebra.
- <http://www.uragentzia.euskadi.net>: Página de la Agencia Vasca del Agua, con información sobre esta especie invasora.
- <http://geib.blogspot.com>: Página-blog del Grupo de Especialistas en Invasiones Biológicas. Contiene enlaces a páginas web sobre especies invasoras y grupos de estudio de especies invasoras.
- <http://hidra.udg.es/invasiber>: Página con información sobre especies invasoras en España.
- <http://malacologia-sem.es>: Página de la Sociedad Española de Malacología.
- <http://www.voluntarrios.org>: VoluntaRíos es un programa de voluntariado ambiental en ríos destinado al conocimiento, el respeto y la recuperación de los ecosistemas acuáticos.
- <http://ansararagon.com>: Página de la Asociación Naturalista de Aragón. Realiza campañas de divulgación sobre especies invasoras y mantiene un programa de voluntariado que realiza capturas de galápagos de Florida.
- <http://www.lasgrajas.com>: Página del club de piragüismo Las Grajas con información sobre el mejillón cebra.
- <http://www.issg.org/>: Página del Grupo de Especialistas de Especies Invasoras de la Unión Internacional. Este grupo, que asesora a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, está formado por unos 150 miembros de 41 países.
- <http://www.sgnis.org/kids/index.html>: Página de actividades para jóvenes del Sea Grant Nonindigenous Species. En inglés.
- http://www.umesc.usgs.gov/invasive_species/zebra_mussels/spread.html: Página del estado de las especies invasoras y del mejillón cebra en EE.UU. En inglés.
- <http://100thmeridian.org>: Página de la iniciativa para que no pase el mejillón cebra del meridiano 100. Biblioteca de audio, vídeo y documentos. En inglés.
- <http://www.invasivespecies.org/resources/>: Página de recursos para educadores y alumnos. En inglés.
- <http://nas.er.usgs.gov/taxgroup/mollusks/zebramussel/>: Mapas en tiempo real en Google Earth con los últimos datos sobre el mejillón cebra en Norteamérica. En inglés.



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. Comisaría de Aguas
Paseo Sagasta 24-28 • 50071 Zaragoza
Tel. 976 711 000 • Fax 976 214 596
che_calidad@chebro.es