

Ref.: LA2007-11-01
INFORME TÉCNICO

INFORME SOBRE DETECCIÓN DE LARVAS DE MEJILLÓN CEBRA EN LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA C.A.P.V.



Preparado para:

**Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del
Territorio. Dirección de Aguas**

NOBIEMBRE, 2007

anbiotek 

Ribera de Axpe 11 - B201
48950 ERANDIO

anbiotek@anbiotek.com

Identificación del documento

Este documento corresponde al informe global del año 2007, sobre resultados del proyecto titulado: *Detección de larvas de mejillón cebra en los sistemas acuáticos de la vertiente mediterránea de la CAPV* (Ref.: LA2007-11-01).

Dirección y coordinación del proyecto (Anbiotek):

Dra. Begoña Gartzia de Bikuña

Autores:

Dra. Begoña Gartzia de Bikuña (Anbiotek). Informe, muestreos e identificación de organismos

Ldo. Jose Manuel Leonardo :Muestreos

Dra. Henar Fraile : Muestreos

Ing. Eva López:Muestreos

Ldo. Jesús Arrate : Cartografía

Fotografías: Campo: Jose Manuel Leonardo

Microscopio: Begoña Gartzia de Bikuña

Modo de citar este informe:

G. de Bikuña, B; Eva López; Henar Fraile; Jesús Arrate & J.M. Leonardo. 2007. Detección de larvas de mejillón cebra en los sistemas acuáticos de la vertiente mediterránea de la C.A.P.V. en el año 2007. Informe no publicado realizado por Anbiotek sl para Dpto. de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección de Aguas de Gobierno Vasco. 24 pp.

INDICE

1	ESTADO DEL ARTE	13
1.1.1	INTRODUCCIÓN	13
1.2	LA DETECCIÓN DEL PROBLEMA	14
2	OBETIVOS	16
3	¿QUÉ ES EL MEJILLÓN CEBRA Y CÓMO SE IDENTIFICA?	17
4	METODOLOGIA.....	20
4.1	Metodos de recogida	20
4.2	Métodos de identificación.....	22
4.2.1	MATERIAL NECESARIO.....	23
4.2.2	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA.....	23
4.2.3	PROCEDIMIENTO OPERATORIO.....	23
1.	Recolección de la muestra. Procedimiento para muestra cuantitativa	23
2.	Recolección de la muestra. Procedimiento para muestra cualitativa	23
3.	Concentración en tubos de ensayo	23
4.	Estudio del sedimento	24
4.2.4	IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN	24
4.2.5	EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS	24
4.2.6	SITIOS MUESTREADOS AÑO 2007	24
4.3	VULNERABILIDAD ANTE LA COLONIZACIÓN DE MEJILLÓN CEBRA EN LOS TRAMOS FLUVIALES DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA CAPV.....	25
4.4	DOSIER FOTOGRÁFICO	27
5	RESULTADOS OBTENIDOS	33
5.1	RIESGO DE LAS TRAMOS BAJOS DE LOS RÍOS Arakil BAIA, ZADORRA, INGLARES Y OMECILLO A LA INFESTACIÓN por el MEJILLÓN cebra.....	33
5.2	DETECCIÓN DE LARVAS DE <i>DREISSENA POLYMORPHA</i>	34
6	CONCLUSIONES.....	39

ANEXOS

1 ESTADO DEL ARTE

1.1.1 INTRODUCCIÓN

La expansión de especies exóticas invasoras (EEI) se considera la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global, sólo por detrás de la destrucción o alteración de los hábitat naturales. Se estima que las EEI son responsables de aproximadamente el 40% de las extinciones de especies animales ocurridas en estos últimos cinco siglos.

Con el fin de hacer frente a esta creciente amenaza, el Convenio de Diversidad Biológica ha venido desarrollando líneas específicas de trabajo, con adopción, en los años 2000 y 2002 respectivamente, de la Decisiones V/8 y VI/23, que animan a las Partes a adoptar estrategias y planes de trabajo en esta materia, siguiendo unas directrices comunes. El Consejo de Europa ha elaborado así mismo una Estrategia Europea sobre esta materia. Desde el punto de vista ecológico, cuando una especie se instala en un nuevo lugar, fuera de su área de distribución natural, lo hace provocando un desequilibrio ambiental que produce serias alteraciones en el ecosistema. La intensidad y magnitud de estas alteraciones dependen de las características biológicas de la especie invasora y del ecosistema receptor. Los efectos que producen las especies exóticas invasoras incluyen, entre otros, la depredación sobre las especies nativas, los desplazamientos de especies autóctonas, los efectos desestabilizadores en la red trófica, la transmisión de enfermedades o las alteraciones del patrimonio genético como consecuencia de la hibridación. La combinación de estas alteraciones puede generar además importantes sinergias, con efectos en cadena sobre el ecosistema que desembocan, en definitiva, en una importante pérdida neta de diversidad biológica.

Debido a su fragilidad y aislamiento, algunos ecosistemas, como los sistemas fluviales y las islas, son especialmente vulnerables a la introducción de estas especies, siendo sobradamente conocidos los efectos desastrosos de la aparición de especies de comportamiento muy agresivo en los archipiélagos, ríos y lagos.

*Por otra parte, el impacto de las EEI tiene importantes implicaciones que repercuten no sólo en la biodiversidad, sino también en el campo económico. La proliferación del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), constituye un ejemplo paradigmático de todos estos efectos.*

Para abordar el problema causado por la presencia del mejillón cebra, se creó a principios de 2002 una Comisión Mixta de Seguimiento que finalmente ha dado origen al Grupo de Trabajo del mejillón cebra, constituido en 2004 en el seno del Comité de Flora y Fauna Silvestre. Además de los representantes de las Comunidades Autónomas afectadas, de la Confederación Hidrográfica del Ebro y de la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, este grupo incorporaba desde su inicio la presencia de expertos y asesores de las distintas Administraciones. Desde 2005 también participan representantes de la cuenca Hidrográfica del Júcar, donde la especie se había descubierto en dicho año. A partir de septiembre de 2006, la detección de la presencia de ejemplares adultos en aguas del Ebro en el Embalse de Sobrón (Álava- Burgos), y de larvas y adultos en otros tramos de la cuenca distintos de los detectados hasta entonces, desencadenó la incorporación activa al Grupo de Trabajo de representantes de la práctica totalidad de las CC.AA. de la cuenca del Ebro.

Esta nueva situación condujo además a la elaboración por parte del Grupo de Trabajo de una propuesta de actuaciones que se elevó a la consideración de la Comisión Nacional de

Protección de la Naturaleza. En su reunión de 28 de septiembre de 2006, la CNPN asumió dicho documento, y estableció el mandato al Grupo de Trabajo de elaborar una Estrategia Nacional para el control del mejillón cebra, ligada a la elaboración de un plan de choque específico y a la futura Estrategia Nacional de Especies Invasoras. La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 6 y 7 de octubre de 2006, ratificó este encargo al grupo de trabajo.

El Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General para la Biodiversidad, en el marco de sus competencias y siguiendo el mandato de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, ha coordinado la elaboración de una estrategia nacional para el control de la plaga denominada " ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRA" ¹.

Esta estrategia se ha redactado desde una perspectiva global y multidisciplinar, y tiene como objetivo básico definir las pautas y líneas prioritarias de actuación para abordar la lucha contra el mejillón cebra y los efectos que provoca.

Las líneas de actuación van dirigidas a

1. definir los mecanismos de control más adecuados donde la presencia ya se haya constatado
2. evitar la aparición de esta especie invasora en nuevas zonas y a
3. intentar disminuir sus efectos negativos donde ya crece.

Para los trabajos desarrollados en el presente informe se han seguido las recomendaciones y directrices establecidas por esta Comisión.

1.2 LA DETECCION DEL PROBLEMA

El mejillón cebra fue detectado en el bajo Ebro, en Cataluña y Aragón, a principios de agosto de 2001. Miembros de la Estación Biológica del Aiguabarreig confirmaron a mediados de noviembre de 2001 la aparición del mejillón cebra desde Fayón hasta Mequinenza, ya en Aragón. Esto significaba que el mejillón cebra avanzaba rápidamente aguas arriba del embalse de Ribarroja. Anteriormente, se detectaron ejemplares jóvenes de mejillón cebra en un punto concreto de la cuenca media del río Llobregat, cuyo origen se desconoce pero se sabe que desaparecieron con las riadas de octubre de 1982 (Altaba, 1992: 95).

Recientemente, septiembre del 2006, ejemplares del temido mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) han aparecido adheridos en algunas algas del embalse de Sobrón Burgos), a 100 Km del pantano del Ebro, por lo tanto ya en el Ebro alto. Inspecciones de la CHE hallaron mejillones cebra en el río Ebro, aguas abajo de Puentelarrá (Álava) donde se halló un primer ejemplar de 2 cm adherido a un motor de riego; aguas abajo de la presa de Sobrón y en el propio embalse de Sobrón donde se halla la mayor concentración, aunque de ejemplares pequeños, en los tallos de las plantas acuáticas.

¹ ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRAⁿ¹ Conferencia Sectorial de Medio Ambiente (2007)ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL CONTROL DEL MEJILLÓN CEBRAⁿ¹ Conferencia Sectorial de Medio Ambiente (2007)

Ante la evidencia de la detección del mejillón cebra en el tramo del Ebro a su paso por la CAPV, se procedió en el mes de Octubre a realizar una investigación de la presencia del mejillón cebra en los ríos de la CAPV. En un primer trabajo (Gobierno vasco, 2006) se analizó el Riesgo a la infestación por esta especie de los tramos de los ríos mas cercanos al Ebro mediante la aplicación de una metodología basada en indicadores fisicoquímicos. Es un buen sistema para predecir o diseñar programas de vigilancia en situaciones como las que se dan con este invasor cuyos vectores son muy numerosos y difíciles de controlar y prever. Además, se procedió a muestrear y recorrer los tramos finales de los ríos principales que desembocan en el Ebro (Inglares, Omecillo, Baia y Zadorra). De este primer acercamiento al problema se extrajeron una serie de resultados, conclusiones y recomendaciones. En Octubre, únicamente se detectó la presencia de escasos ejemplares adultos y mas aún escasa presencia de larvas en el Ebro aguas abajo de la confluencia del Inglares y en Puentelarrá, estando libres los tramos finales de los afluentes antes citados.

Los informes correspondientes se elaboraron en Octubre y Noviembre de 2006 y en ellos se informaba de la presencia de ejemplares adultos y larvas de la especie *Dreissena polymorpha* en varias localidades de la CAPV todas ellas en el eje principal del río Ebro a su paso por la CAPV y prácticamente cubriendo todo su recorrido (Anbiotek, 2006 a y b)².

Queremos matizar el hecho de que no encontrar ejemplares de esta especie en unos determinados tramos y en un determinado momento, no es garantía de no encontrarlo en fechas posteriores o en tramos alejados del foco y de la vía de entrada natural.

Por ello, una de las mejores armas de lucha contra este invasor es la vigilancia periódica y de los lugares susceptibles de ser infestados. (tramos piscícolas, embalses etc)

Lo encontrado en Octubre nos dice que la especie está en una fase expansiva muy primeriza y centrada por ahora en el eje principal del Ebro.

En Junio de este año 2007 se ha vuelto a encargar a Anbiotek el seguimiento de la presencia de larvas de mejillón cebra en las desembocaduras de los ríos Omecillo, Baia, Aiuda, Zadorra, Ega y Arakil, ríos que terminan en el Ebro, y que a priori podrían ser mas susceptibles a una infestación dada su cercanía al foco y sus favorables condiciones a ser invadidos..

2 Anbiotek (2006 a). LOCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DEL MEJILLÓN CEBRA EN LOS RÍOS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA CAPV/ Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del territorio. Dirección de Aguas. Informe Técnico 22pp. Octubre 2006

2 Anbiotek (2006 b). LOCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DEL MEJILLÓN CEBRA EN LOS RÍOS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA CAPV/ Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del territorio. Dirección de Aguas. Informe Técnico 48ppy Anexo cartográfico Noviembre 2006

2 OBJETIVOS

Los objetivos, por lo tanto, pueden ser enumerados de la siguiente manera:

1. Controlar al mejillón cebra en los lugares que ya ha colonizado (mediante controles periódicos de los tramos del Ebro afectados tanto en el tramo inicial de su recorrido por la CAPV como en su tramo final, ya a la salida de la CAPV).
2. Y sobre todo, se pretende detectar en las cuencas problemáticas por su nivel de contacto con tramos ya infestados (en principio las cuencas de la vertiente mediterránea de la CAPV), la presencia o ausencia de larvas de la especie mediante el control en un punto final de la cuenca, lo que indicaría la presencia de colonias de adultos aguas arriba facilitando la búsqueda de dichas colonias.

3 ¿QUÉ ES EL MEJILLÓN CEBRA Y CÓMO SE IDENTIFICA?

Taxonomía

Descrita por Pallas en 1771, el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) está clasificado según la siguiente taxonomía:

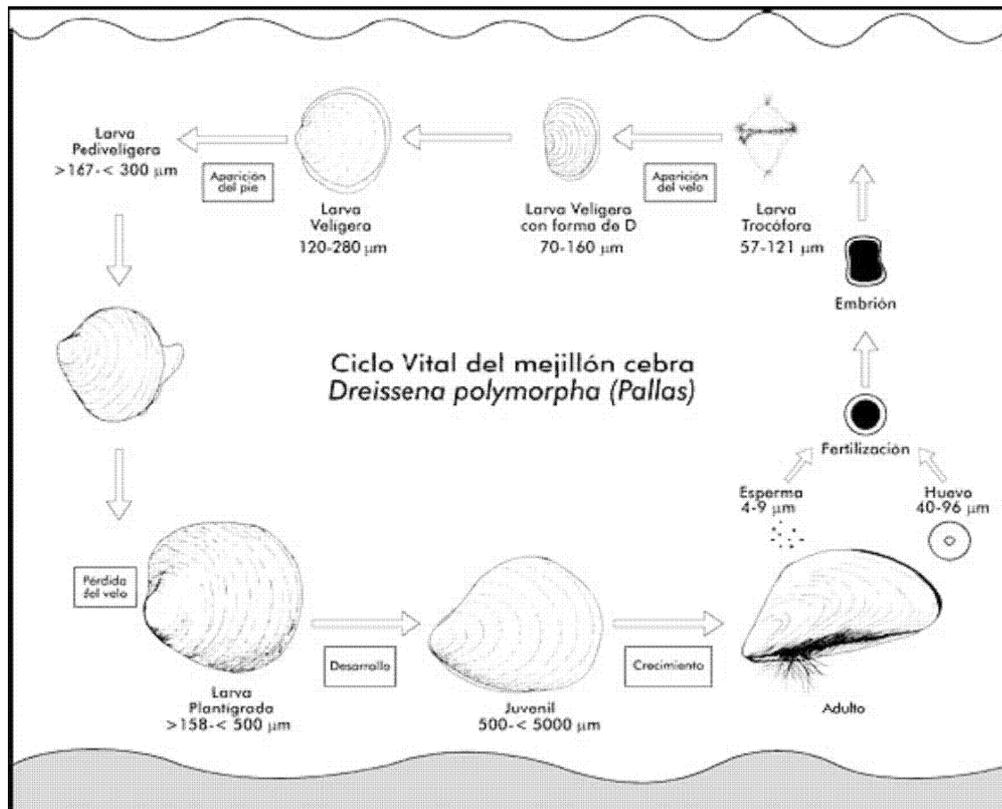
NOMBRE COMÚN:	Mejillón cebra
GÉNERO:	Dreissena
ESPECIE:	polymorpha (Pallas, 1771)
FAMILIA:	Dreissenidae
SUBCLASE:	Llamellibranchia
ORDEN:	Cardiida
CLASE:	Bivalvia
PHYLUM:	Mollusca

Origen y dispersión

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es un molusco bivalvo de agua dulce, que también resiste en aguas salobres, procedente de los mares Negro y Caspio, donde habita en equilibrio biológico. Su concha tiene forma triangular y el borde externo romo, con aspecto de un pequeño mejillón marino, pero sólo alcanza los tres centímetros de largo y posee un dibujo irregular de bandas blancas y oscuras en zigzag. Se sujeta al sustrato mediante un biso, formando extensos y densos racimos semejantes a las mejilloneras marinas. Tiene preferencia por aguas estancadas y con poca corriente.

El ciclo biológico de los dreisénidos incluye una fase larvaria planctónica, de manera que la capacidad de dispersarse en lugares de poca crecimiento es rápido, y en condiciones óptimas puede ser fértil con menos de 5 milímetros de longitud, de modo que el ciclo vital se podría llegar a completar en poco más de un mes.

La temperatura mínima para sobrevivir los adultos es 0°C, para alimentarse 5°C, para crecer 10°C y para reproducirse 12°C. Experimentalmente, se ha encontrado que el límite de temperatura superior para sobrevivir es de 30-32°C. La filtración se da en un rango comprendido entre 5- 30°C y a un pH entre 8-9.



El substrato es uno de los principales factores de su distribución. Se han descrito extensiones abundantes en carrizales, bosques de ribera, plantas acuáticas sumergidas, conchas y valvas de moluscos y también sobre crustáceos. Las mayores densidades se registran sobre substratos artificiales captaciones y cañerías donde pueden alcanzar densidades de hasta 4.107.000 individuos por metro cuadrado. Puede soportar cambios bruscos de temperatura y salinidad, y resiste varios días fuera del agua (entre 5 y 6 días a la exposición al aire). De este modo, puede colonizar lugares remotos mediante la translocación de ejemplares adultos adheridos a embarcaciones que se lleven por carretera, o enredados en un equipo de pesca que no se ha limpiado, o incluso como cebo barato.

La temperatura óptima para el desove se sitúa entre los 14 y los 16°C. Cerca de 40.000 huevos pueden ser puestos de una vez, y hasta un millón en una temporada. Esta temporada de puestas dura más si las temperaturas permanecen más altas durante más tiempo.

Después de la fertilización, las larvas velígeras emergen durante 3 a 5 días y son nadadoras libres durante alrededor de un mes. La temperatura óptima para el desarrollo de las larvas se sitúa entre 20-22° C.

La dispersión larvar es normalmente pasiva siendo transportadas aguas abajo por la corriente. Las larvas inician el estadio juvenil bajando hacia el fondo donde se arrastran por medio de una suerte de pie, en busca de un substrato adecuado. Después se fijan por medio de una especie de biso, un órgano externo del cuerpo situado cerca del pie y constituido por muchos filamentos. Mientras que los juveniles prefieren un substrato duro rocoso, se les ha

observado también sujetos a la vegetación. Una vez adultos, tienen dificultad por permanecer sujetos cuando la velocidad del agua supera los dos metros por segundo³.

³ ¹ **Altaba**, C. R. **1992**. "La distribució geogràfica i ecològica dels bivalves d'aigua dolça recents dels Països Catalans". Butlletí de l'Institut Català d'Història Natural, 60:70-103

4 METODOLOGIA

El control de las larvas del mejillón cebra (en el estadio veliger), proporciona numerosas ventajas a la hora de diseñar programas de control del mejillón debido a que las larvas son planctónicas y derivan en la columna de agua algunas semanas antes de que se asienten y se adhieran a estructuras. Por ello, su presencia en la columna de agua proporciona un sistema de alerta temprano en los programas de control y prevención del riesgo de infestación, proporcionando mayores beneficios a menor costo.

La desventaja es que su pequeño tamaño requiere técnicas de identificación más complejas y personal especializado.

4.1 METODOS DE RECOGIDA

Se ha utilizado un sistema común de monitoreo de larvas que requiere el uso de una red de plancton estándar de 53 μm de luz de malla.

Se han tomado dos tipos de muestras:

~~Se~~ **Muestra cuantitativa.** Se ha utilizado la metodología usada en los controles de la CHE: recoger una cantidad de agua determinada de la zona central y reófila del cauce, filtrando y recogiendo un volumen de muestra de unos 100 ml. El volumen de agua filtrada fue del doble de lo establecido en la metodología de la CHE (50 litros) por la previsible escasez o ausencia de formas larvarias. Se filtraron 100 litros de agua en vez de 50. La cuantificación se lleva a cabo tomando muestras de agua con una red de plancton de 53 μm de tamaño de malla (figura 1); estas larvas son retenidas en el filtro (figura 2) y se llevan en recipientes adecuados de 100 ml. El volumen de muestra recogido se centrifuga y su sedimento es llevado al microscopio y estudiado cuantitativamente, mediante cámara de conteo (figura 3). El resultado es el número de larvas contenidas en la muestra (100 litros).



Figura 1. Red de plankton idónea para este tipo de material



Figura 2. Filtro que retiene la muestra que posteriormente se analiza

Muestra cualitativa. Se muestrearon diferentes hábitats del tramo seleccionado, sin centrarse en un determinado tipo de ambiente. Tiene la ventaja añadida de que al recorrer los diferentes hábitats el volumen de agua filtrado es muy superior y la desventaja de que si no se dispone de un corrientímetro incorporado no se puede cuantificar la muestra. Se ha considerado oportuno aplicar esta metodología dado la previsible ausencia o escasez de material y para tener mayores oportunidades de localización.

En el muestreo cualitativo se ha procedido como se indica en la figura, que es una técnica excelente para muestrear grandes cantidades de agua y determinar la presencia/ausencia de véliger (larvas del mejillón cebra) en áreas con bajo número de veligers.

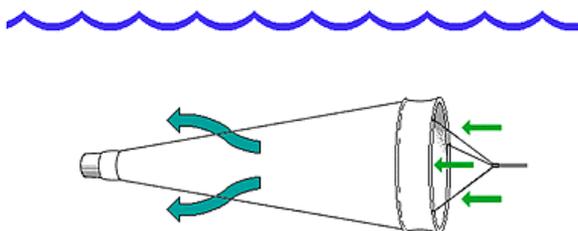


Figura 3. Oblique Plankton Tow. Target life cycle stage: Veligers Sampling gear: Standard plankton net Recommended habitat(s): Flowing or nonflowing water Type of data collected: Either quantitative or qualitative

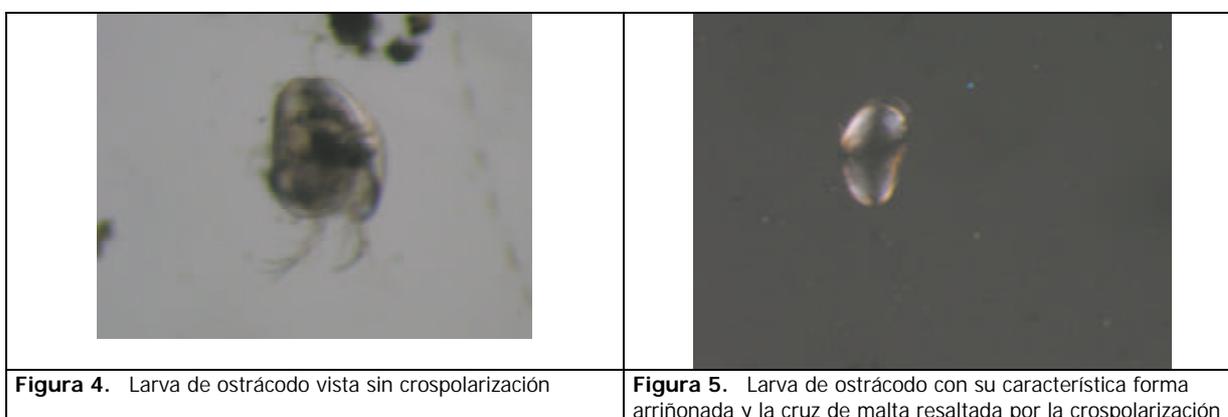
4.2 METODOS DE IDENTIFICACION

El estudio visual es la técnica más utilizada para la identificación y cuantificación de larvas de bivalvos. La identificación se ha realizado con microscopía simple para observar sus características morfológicas y mediante microscopía de cros-polarización para reconocer la peculiaridad óptica que le confiere el acumulo de calcita en sus valvas. En ambos casos, a pocos aumentos (x100). La luz polarizada sirve para detectar rápidamente material mineralizado en la muestra incluido materiales como conchas.

Las larvas pueden ser identificadas bien en muestras en vivo como en material preservado (70% etanol mejor que en formol). Ciertas características se aprecian mejor sobre material vivo y las muestras no preservadas hay que mantenerlas refrigeradas convenientemente hasta su identificación.

El primer paso consiste en el procesamiento de la muestra para determinar la presencia de larvas de cualquier tipo de bivalvo. El uso de la luz polarizada es fundamental en esta parte del proceso ya que las larvas de bivalvos como las conchas de algunas especies de zooplancton reflejan la luz polarizada por lo que son fácilmente distinguibles utilizando la cros-polarización.

En este primer paso ya podemos detectar muestras de larvas de mejillón (y de otros bivalvos) que posteriormente tendremos que comprobar utilizando criterios morfológicos. En nuestros ecosistemas, el mayor problema de clasificación errónea se produce con los ostrácodos ya que este zooplancton común tiene una apariencia similar a las larvas de bivalvos a la luz cros-polarizada.



Los ostrácodos pueden diferenciarse de las larvas de mejillón examinando la superficie de la concha a gran aumento ya que poseen ornamentación (espinas) en los márgenes anterior y posterior. En muestras en vivo, la diferenciación es fácil ya que los ostrácodos tienen patas, además son más alargados y con una forma peculiar que asemeja a un riñón.

Para distinguir entre las larvas de bivalvos se utilizan numerosas características morfológicas aunque por ahora en nuestros ecosistemas no tenemos este problema ya que no aparecen ni *Corbicula fluminea*, ni *Dreissena bugensis* ni otros *Dreissena*. Las larvas de los unionidos de agua dulce también son encontrados en las muestras pero al ser parásitos de peces no

son confundibles. Las características morfológicas que mas se tienen en cuenta son la relación entre altura y anchura y la presencia o ausencia de pie y velum

La identificación se ha realizado con un microscopio de luz cros-polarizada y sobre muestras sin conservar. Se realizó la identificación en las 72 horas siguientes a su recogida y manteniendo refrigeradas las mismas hasta su procesamiento
Se han recogido asimismo datos fisicoquímicos de las estaciones de muestreo.

4.2.1 MATERIAL NECESARIO

Redes de plancton
pH-metro
Oxímetro
Conductímetro portátil.
Microscopio de luz polarizada.
Microscopio simple.
Tubos de ensayo.
Centrifugadora.
Agua destilada.

4.2.2 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra tiene que ser analizada cuanto antes y mientras tanto, se almacenará la muestra a temperatura no superior a 20 ° C y en oscuridad.

4.2.3 PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Consta de los siguientes pasos: recolección de la muestra, concentración en tubos de ensayo y estudio del sedimento.

1. Recolección de la muestra. Procedimiento para muestra cuantitativa

Tomar 100 litros de agua con cubo, preferiblemente del centro del río y pasarlos por la red de plancton. Un último cubo con agua limpia, se vierte por fuera de la red, de modo que arrastre las larvas que se hayan quedado adheridas en las paredes interiores. Recoger el concentrado en un bote de 100 mL y guardarlo en nevera.

2. Recolección de la muestra. Procedimiento para muestra cualitativa

Recorrer el tramo seleccionado iniciando el recorrido en el punto mas bajo y remontando el curso con la red de arrastre en posición horizontal al cauce. Realizar varias pasadas y levantamientos cubriendo todos los hábitats presentes. Pasar el volumen filtrado a un bote y guardarlo en nevera hasta su identificación.

3. Concentración en tubos de ensayo

Verter aproximadamente 10 mL de muestra en un tubo de ensayo.
Centrifugar 5 minutos a 3500 r.p.m
Retirar el sobrenadante.
Volver a verter muestra hasta aproximadamente 10 mL de volumen.
Centrifugar a 3500 r.p.m.
Repetir los pasos hasta agotar la muestra.
Desechar el sobrenadante.

4. Estudio del sedimento

Retirar el sedimento y colocarlo sobre la cámara de contaje; protegerlo con el cubre y llevarlo al microscopio. Realizar el recuento contabilizando todos los individuos de mejillón cebra que se hallen en la superficie destinada al recuento de la cámara de contaje.

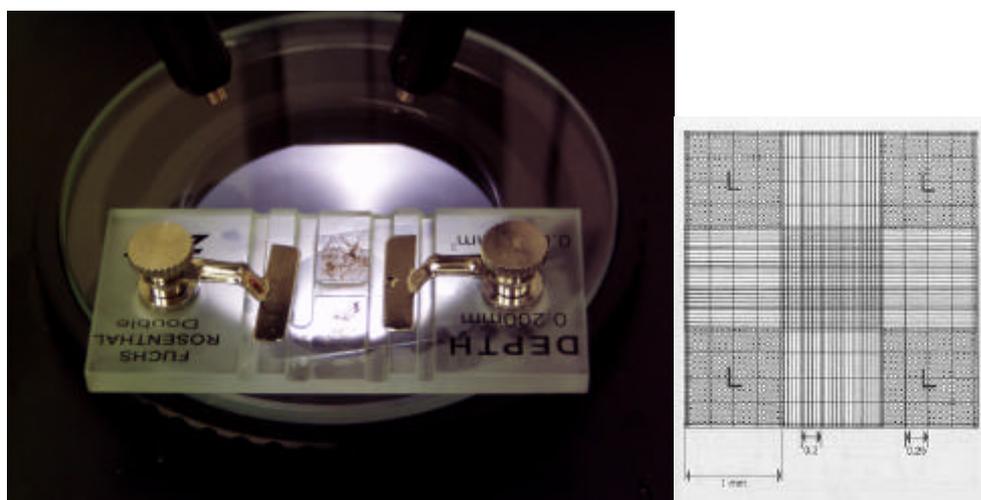


Figura 6. Cámara de contaje Neubauer

Anotar en el cuaderno de laboratorio el número de individuos reconocido así como la fase larvaria en la que se encuentran. Al terminar el procedimiento operativo, se retira todo el material desechable al contenedor de residuos. El material reutilizable se desinfecta con lejía.

En el cuaderno de laboratorio se anotará, además del número de individuos y fase larvaria, el volumen de muestra filtrado si éste ha sido distinto a 100 litros y cualquier incidente susceptible de influir en los resultados.

4.2.4 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN

Identificación: se considera larva del mejillón cebra a las estructuras que a la luz polarizada del microscopio muestran la cruz de Malta en su superficie. Cuantificación: es la suma de todos los individuos para una misma estación de muestreo.

4.2.5 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Se expresará el número de individuos identificados por litro (Nº/ L).

4.2.6 SITIOS MUESTREADOS AÑO 2007

Se determinó la idoneidad de muestrear en los tramos bajos de las cuencas más susceptibles a la infestación, con objeto de detectar la presencia en la cuenca del molusco a través de detectar la presencia de larvas de arrastre en un punto final de la cuenca. Además de las estaciones situadas en los tramos finales de las cuencas mediterráneas de la CAPV, se decidió muestrear de nuevo la estación E-1 en el Ebro en Puentelarrá, con objeto de comprobar la evolución de las poblaciones de mejillón cebra desde los primeros muestreos llevados a cabo el 27/11/2006.

Este informe resume los resultados hallados en este trabajo y corresponde a los datos obtenidos en los controles realizados durante los meses de verano-otoño de 2007. En la tabla 1 se resumen todas las estaciones controladas hasta la fecha y su localización.

Fecha	Cod_Estación	Localización	UTMX	UTMY
26-Jun-07	Omecillo	a.ab. Bergüenda	496240	4735908
26-Jun-07	Baia	a.ab. Ribabellosa	505904	4727965
26-Jun-07	Ayuda	a.ab. ZA-372	509755	4725531
26-Jun-07	Zadorra	a.ab. Z-828	508574	4724238
26-Jun-07	Ega	a.ab. EG-380	555843	4724537
26-Jun-07	Arakil	a.ab. ARAR-150	562258	4746741
24-Jul-07	Omecillo	a.ab. Bergüenda	496240	4735908
24-Jul-07	Baia	a.ab. Ribabellosa	505904	4727965
24-Jul-07	Ayuda	a.ab. ZA-372	509755	4725531
24-Jul-07	Zadorra	a.ab. Z-828	508574	4724238
24-Jul-07	Ega	a.ab. EG-380	555843	4724537
24-Jul-07	Arakil	a.ab. ARAR-150	562258	4746741
24-Jul-07	Ebro	Puentelarrá	496113	4733229
28-Aug-07	Omecillo	a arriba Bergüenda azud	496290	4736690
28-Aug-07	Zadorra	azud Z-828	508580	4725160
28-Aug-07	Ega	embalsamiento EG-380	555843	4724537
28-Aug-07	Arakil	a.ab. ARAR-150	562258	4746741
28-Aug-07	E-Baia	azud BA-558	506149	4729095
24-Sep-07	Ega	embalsamiento EG-380	553784	4724946
24-Sep-07	Omecillo	a arriba Bergüenda azud	496290	4736690
24-Sep-07	Zadorra	azud Z-828	508580	4725160
24-Sep-07	Arakil	a.ab. ARAR-150	562258	4746741
24-Sep-07	E-Baia	azud BA-558	506149	4729095
29-oct-07	Ega	embalsamiento EG-380	553784	4724946
29-oct-07	Omecillo	a arriba Bergüenda azud	496290	4736690
29-oct-07	Zadorra	azud Z-828	508580	4725160
29-oct-07	Arakil	a.ab. ARAR-150	562258	4746741
29-oct-07	E-Baia	azud BA-558	506149	4729095

Tabla 1. Localización de los muestreos hechos durante la campaña de 2007

4.3 VULNERABILIDAD ANTE LA COLONIZACIÓN DE MEJILLÓN CEBRA EN LOS TRAMOS FLUVIALES DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA CAPV.

No todos los sitios requieren programas de control ya que no todas las masas de agua son hábitats adecuados para el mejillón cebra. El grado de colonización exitosa del mejillón cebra depende de un conjunto de variables ambientales. Entonces, antes de iniciar un programa de control es preciso determinar si hay un riesgo suficiente de invasión en ese lugar por lo

que, antes de diseñar el programa de control, el nivel de sensibilidad o riesgo del sitio debe ser determinado. La sensibilidad puede variar no solo de un tramo a otro sino incluso dentro de un mismo sitio.

Dado el serio impacto negativo en la economía y en la ecología que provoca este invasor no es extraño que sea importante predecir las áreas con mayor probabilidad de ser afectadas, para dirigir los esfuerzos a prevenir o limitar los efectos de la invasión. En nuestro caso, para predecir la extensión y el éxito del establecimiento del mejillón cebra en una masa de agua, hemos partido de la información que tenemos sobre el hábitat fisicoquímico de las estaciones de muestreo de la RSEER y de los datos tomados in situ en el momento de los recorridos de campo.

Hemos aplicado un sistema desarrollado por el Zebra Mussel Information System⁴ que se basa en los rangos de tolerancia de este molusco a distintas variables fisicoquímicas. Se denomina **Risk Assessment Score** y utiliza los rangos de valores en los que se desarrolla el mejillón cebra para cinco factores fisicoquímicos del hábitat:

pH, Calcio, Oxígeno disuelto, Salinidad y temperatura (medido como número de meses en los que la temperatura del agua es > de 12°).

Proporciona un valor numérico "hábitat score" que, si se referencia respecto a la puntuación del "hábitat perfecto" del molusco cebra, nos da la capacidad de predecir la susceptibilidad de ése hábitat particular para el establecimiento de la población. Esto constituye un primer paso importante en cualquier programa de control.

Esta predicción debe proporcionar una indicación bastante precisa del riesgo asociado a una masa de agua en particular. La escala es de 1 a 10; 10 indica un riesgo extremadamente alto de una invasión exitosa, mientras que un valor de 0 representaría un riesgo extremadamente bajo para el éxito de la invasión. Hábitat scores:

- Riesgo Bajo de infestación Score = 0 hasta < 3
- Riesgo Moderado de infestación - Score = 3 hasta < 8
- Riesgo alto de infestación - Score = 8 – 10

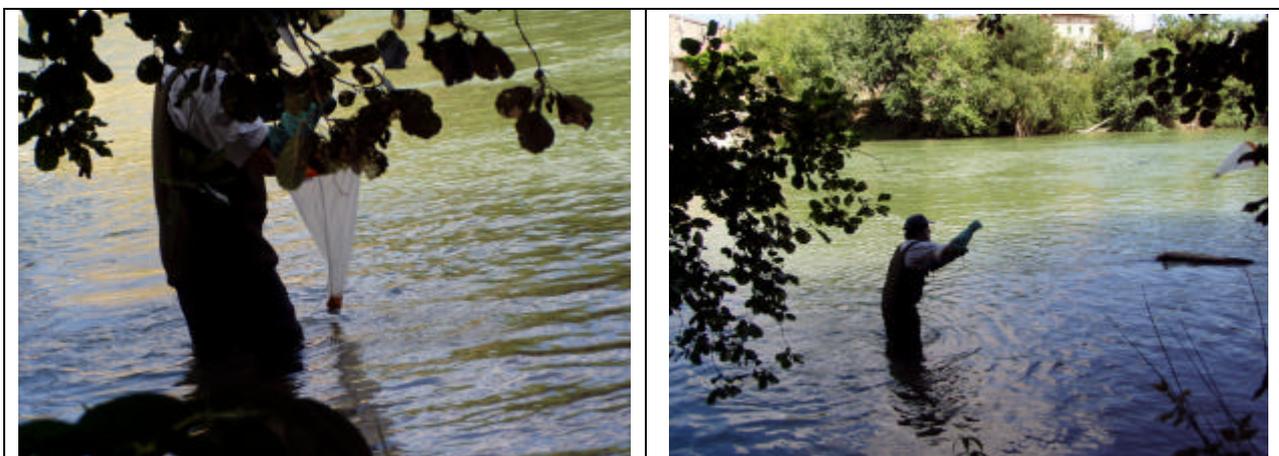
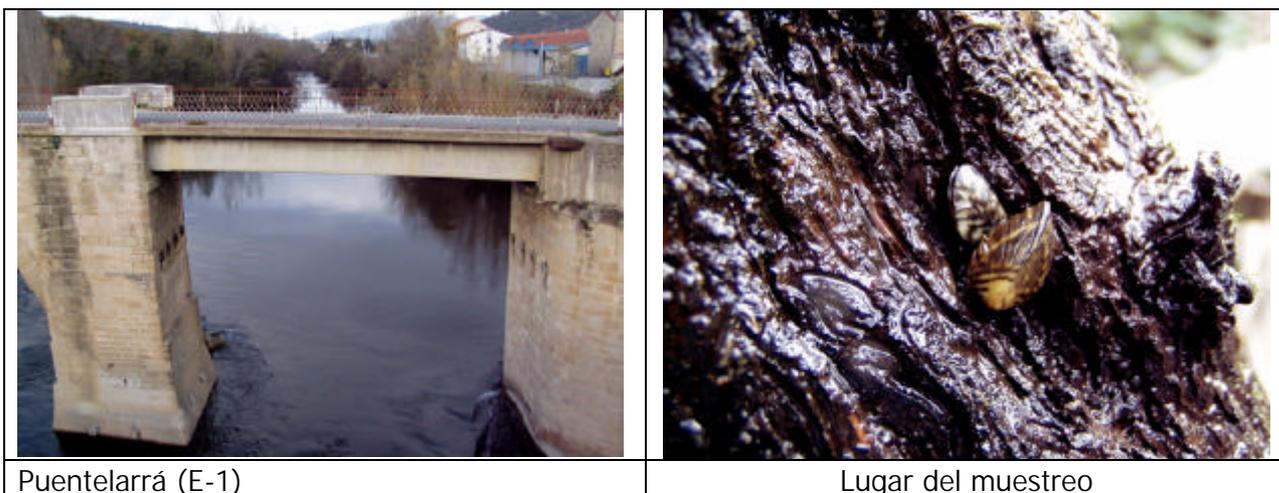
Clasificación del Riesgo	EQR Puntuación (valor referenciado)
Riesgo Bajo	0 - <0.3
Riesgo Medio	0.3- <0.8
Riesgo Alto	>=0.8

⁴ ZMIS- version 2.0 Zebra Mussel Information System (2000). US Army Corps of Engineers

4.4 DOSIER FOTOGRÁFICO

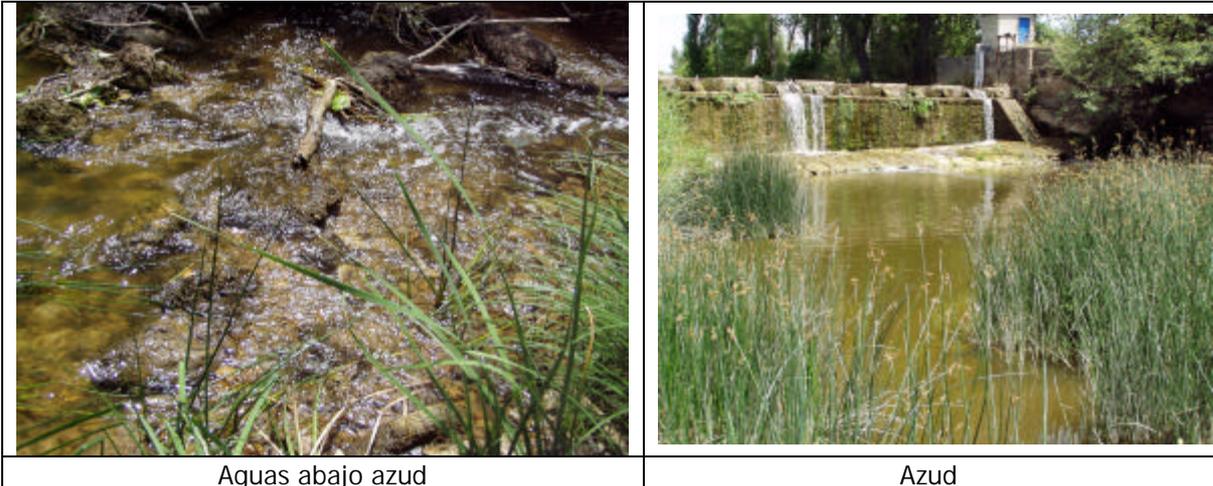
CUENCA DEL RÍO EBRO

Aguas abajo de la desembocadura del río Omecillo en el Ebro se realizó un recorrido de campo el 24 de julio, con toma de muestra de agua y plancton en **Puentelarrá (E-1)**.



CUENCA DEL RÍO BAIA

Se realizó un muestreo en el tramo final del río Baia en una zona próxima a la localidad de Ribabellosa.. Posteriormente se decidió muestrear en el azud situado en las inmediaciones.



CUENCA DEL RÍO ARAKIL

Se muestreó un tramo del río Arakil, aguas abajo de la estación de muestreo de la Red de Vigilancia (ARAR-150). Buscamos una zona accesible al cauce (**estación ARAR-1**) para realizar el recorrido de campo y muestreo correspondiente.



CUENCA DEL RÍO OMECILLO

Se muestreó primeramente aguas debajo Bergüenda para posteriormente muestrear en el azud situado aguas arriba de la estación de la Red de Vigilancia OM-380 en la localidad de Bergüenda

<p>Azud Bergüenda</p>	<p>Muestreo cuantitativo</p>
<p>Tramo muestreado en los primeros controles (aguas abajo del azud)</p>	<p>Muestreo cualitativo</p>

CUENCA DEL RÍO ZADORRA

Se muestreó el tramo final del Zadorra en la estación de la Red de Vigilancia Z-828 y posteriormente en el azud situado en dicha estación, por debajo de la localidad de Arce.



CUENCA DEL RÍO EGA

Se muestreó el tramo final del Ega (EG-1), antes de su paso a la Comunidad de Navarra, aguas abajo de la estación de la Red de Vigilancia EG-380. Con posterioridad se ha preferido muestrear en el embalsamiento situado en las inmediaciones de la estación EG-380



5 RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 RIESGO DE LAS TRAMOS BAJOS DE LOS RÍOS ARAKIL BAIA, ZADORRA, INGLARES Y OMECILLO A LA INFESTACIÓN POR EL MEJILLÓN CEBRA

Se ha calculado la vulnerabilidad o el riesgo a la invasión en los tramos ya comentados anteriormente y que son los tramos finales de los ríos que desembocan directamente al Ebro (eje o vector de la invasión). Se ha aplicado el sistema a los datos recogidos durante la campaña del año 2007. En el informe correspondiente al año 2006 se aplicó esta metodología a datos históricos de la Red de Seguimiento del estado ecológico (RSEER), donde se dispone de numerosos controles con una gran cantidad de datos de las variables fisicoquímicas que intervienen en el modelo.

TRAMO	RIESGO JUNIO	RIESGO JULIO	RIESGO AGOSTO	RIESGO SETIEMBRE	RIESGO OCTUBRE
Ega	8	8	10	8	10
Omecillo	10	10	10	10	10
Zadorra	8	8	8	8	8
Arakil	8	8	10	10	10
E-Baia	8	10	8	10	10
Ebro (Puentelarrá)	-	6	-	-	-

Tabla 2. Riesgo de cada tramo a la invasión (en valor referenciado).

En la tabla anterior se muestran los valores encontrados en los tramos sometidos al análisis del riesgo de infestación. El valor del Riesgo se ha calculado con datos puntuales encontrados en las zonas muestreadas durante los recorridos de campo.

Como vemos, el riesgo en todos los tramos es superior a 0,8 establecido como valor límite por encima del cual se está en riesgo alto de invasión. El valor máximo se encuentra en el río Omecillo agravado por el hecho de que su desembocadura en el Ebro coincide con el embalsamiento existente en el tramo del Ebro receptor, que hace que la lenticidad del agua y la profundidad de la misma en el tramo final del Omecillo sea asimilable a un embalsamiento, con lo que se incrementa su vulnerabilidad. La menor vulnerabilidad se da en el eje principal del Ebro (ya infestado) y en el Zadorra.

Fecha	Cod-río	UTMx	UTMy	%O ₂	Cond.	OD	pH	T° aire	T° agua
-------	---------	------	------	-----------------	-------	----	----	---------	---------

Fecha	Cod-río	UTMx	UTMy	%O ₂	Cond.	OD	pH	T° aire	T° agua
26-Jun-07	Omecillo	496240	4735908	82,2	1420	8,3	8,25	16,8	14
26-Jun-07	Baia	505904	4727965	82,6	594	7,8	7,96	14,3	16,2
26-Jun-07	Ayuda	509755	4725531	94,1	629	8,9	8,33	14,3	14,8
26-Jun-07	Zadorra	508574	4724238	76,2	678	7,2	8,13	16,2	17,1
26-Jun-07	Ega	555843	4724537	83,1	659	8	8,2	15,4	14,1
26-Jun-07	Arakil	562258	4746741	92,7	432	8,87	8,22	14,8	13,2
24-Jul-07	Omecillo	496240	4735908	94,6	2200	8,04	8,06	23	20,7
24-Jul-07	Baia	505904	4727965	99,5	480	8,31	8,09	22	21,9
24-Jul-07	Ayuda	509755	4725531	86,3	710	7,37	8,06	20	17
24-Jul-07	Zadorra	508574	4724238	77,6	680	6,71	7,82	20	19,4
24-Jul-07	Ega	555843	4724537	79,1	720	6,54	7,48	18	16,5
24-Jul-07	Arakil	562258	4746741	71,6	480	6,99	7,81	15	14,7
24-Jul-07	Ebro Puentelarrá	496113	4733229	76	700	6,15	7,67		24,3
28-Aug-07	E-OM-380	496290	4736690	115,8		9,8	7,85	22,2	20,9
28-Aug-07	Z-828	508580	4725160	70		6,04		21,3	20,1
28-Aug-07	Ega	555843	4724537	84,7		7,24	7,76	25,3	20
28-Aug-07	Arakil	562258	4746741	102		9,09	8	23,1	17,7
28-Aug-07	E-Baia	506149	4729095	105,4		8,93	7,34	21,8	21
24-Sep-07	E-EG-370	553784	4724946	94	740	8,7	8	19,5	15,7
24-Sep-07	E-OM-380	496290	4736690	112	4660	9,6	8,17	21,5	18,7
24-Sep-07	E-Z-828	508580	4725160	82	636	7,5	7,87	19,8	17,7
24-Sep-07	Arakil	562258	4746741	85	411	8,2	7,4	16,9	14,6
24-Sep-07	E-Baia	506149	4729095	102	713	8,9	7,67	21	19,1
29-oct-07	E-EG-370	553784	4724946	81	780	8,9	8,08	11,1	9
29-oct-07	E-OM-380	496290	4736690	79	3050	8,4	8,01	12,8	9,7
29-oct-07	E-Z-828	508580	4725160	74	640	7,7	7,81	8,8	11,3
29-oct-07	Arakil	562258	4746741	82	373	8,8	7,42	9	9,3
29-oct-07	E-Baia	506149	4729095	82	464	8,7	7,57	10	10,2

Tabla3. Resultados de variables ambientales tomadas en campo en el momento del muestreo.

5.2 DETECCIÓN DE LARVAS DE *DREISSENA POLYMORPHA*

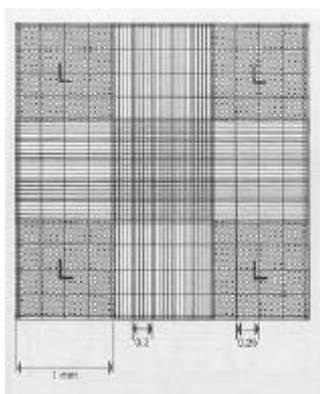
En todos los sitios controlados y en todas las fechas muestreadas **el resultado ha sido negativo** salvo en la muestra que se tomó en el eje principal del río Ebro en Puentelarrá con objeto de determinar la progresión de la infestación desde su primera localización en Octubre de 2006.

Fecha	Cod-río	Presencia mejillón cebra		Comentario
		Larvas	Adultos	
26-Jun-07	Omecillo	Negativo	Negativo	
26-Jun-07	Baia	Negativo	Negativo	
26-Jun-07	Ayuda	Negativo	Negativo	
26-Jun-07	Zadorra	Negativo	Negativo	
26-Jun-07	Ega	Negativo	Negativo	
26-Jun-07	Arakil	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Omecillo	Negativo	Negativo	Se encontraron larvas en la desembocadura del Omecillo con el Ebro
24-Jul-07	Baia	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Ayuda	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Zadorra	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Ega	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Arakil	Negativo	Negativo	
24-Jul-07	Ebro Puentelarrá	Presencia	Presencia	Infestación masiva
28-Aug-07	E-OM-380	Negativo	Negativo	
28-Aug-07	Z-828	Negativo	Negativo	
28-Aug-07	Ega	Negativo	Negativo	
28-Aug-07	Arakil	Negativo	Negativo	
28-Aug-07	E-Baia	Negativo	Negativo	
24-Sep-07	E-EG-370	Negativo	Negativo	
24-Sep-07	E-OM-380	Negativo	Negativo	
24-Sep-07	E-Z-828	Negativo	Negativo	
24-Sep-07	Arakil	Negativo	Negativo	
24-Sep-07	E-Baia	Negativo	Negativo	
29-oct-07	E-EG-370	Negativo	Negativo	
29-oct-07	E-OM-380	Negativo	Negativo	
29-oct-07	E-Z-828	Negativo	Negativo	
29-oct-07	Arakil	Negativo	Negativo	
29-oct-07	E-Baia	Negativo	Negativo	

En aquella fecha aparecieron unos pocos ejemplares adultos y un número escaso de larvas (ver informe). En este control se ha notado un elevadísimo incremento tanto en el número y tamaño de ejemplares adultos que ya colonizan prácticamente todo el cauce como sobre todo en la explosión demográfica que se detecta al analizar las muestras de plancton. En esta estación al no estar contemplada en el proyecto, solo se ha mostrado cualitativamente.

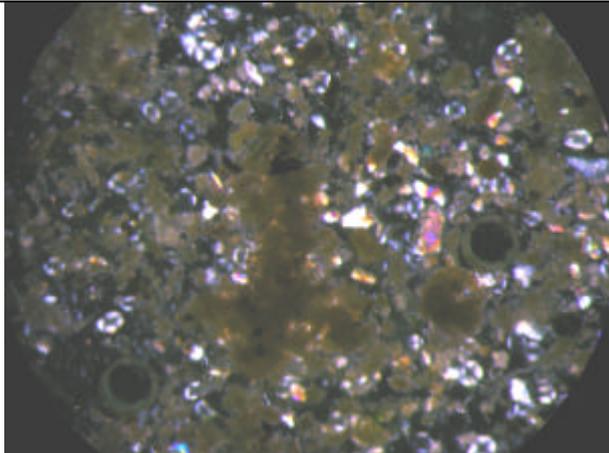
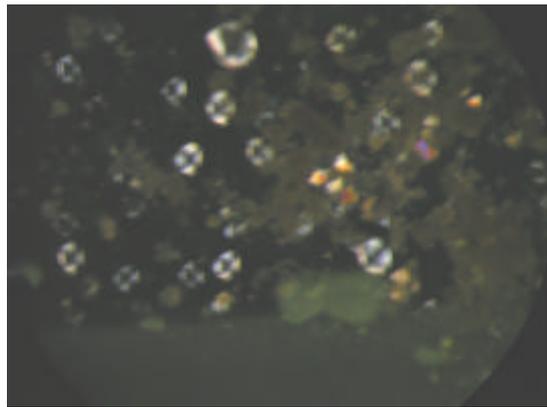
Como se observa en la serie de fotografías que acompañan estos comentarios, se observa una masa de ejemplares de larvas de *Dreissena polymorpha* (las que muestran la característica cruz de malta y brillan), que prácticamente ocupan todo el cuadrado de

contaje de la cámara Neubauer. Se trata de un portaobjetos con una depresión en el centro, en el fondo de la cual se ha marcado con la ayuda de un diamante una cuadrícula como la que se ve en la imagen. Es un cuadrado de 3 x 3 mm, con una separación entre dos líneas consecutivas de 0.25 mm. Así pues el área sombreada y marcada L corresponde a 1 milímetro cuadrado. La depresión central del cubreobjetos está hundida 0.1 mm respecto a la superficie, de forma que cuando se cubre con un cubreobjetos éste dista de la superficie marcada 0.1 milímetro, y el volumen comprendido entre la superficie L y el cubreobjetos es de 0.1 milímetro cúbico, es decir 0.1 microlitro.



Si contamos las cuatro áreas sombreadas (L) observando un total de x células entre las cuatro áreas, la concentración en la suspensión celular será :
 concentración en la suspensión (células / mL) = 10000 (x/4)

En el caso de la estación de Puentelarrá habría C/ml= 10000 (80/4)= 200.000 células /ml en la suspensión

	
<p>Estación E-1 Numerosas larvas que destacan por su color azulado y la cruz de malta</p>	<p>Mas aumentos</p>

<p>Muestra en la cámara de contaje</p>	<p>Mas aumentos (gran densidad)</p>
<p>Vista sin biorefringencia</p>	<p>La misma toma con biorefringencia en la que se observa perfectamente la cruz de malta y la forma mas redondeada que la que muestran los ostrácodos</p>

6 CONCLUSIONES

Po ahora, no se han detectado poblaciones de mejillón cebra en los ríos Omecillo, Baia, Zadorra, Ega y Arakil, ni adultos ni larvas.

Si se han detectado colonias cada vez mas numerosas en el eje del Ebro y a lo largo de todo su cauce que discurre como límite de la CAPV.

Desde la campaña de Otoño de 2006 hasta la de Julio de 2007, el incremento en el número de individuos en la estación de Puentelarrá (río Ebro), tanto adultos como larvas es espectacular, sobre todo estas últimas han sufrido un bloom, probablemente por ser la época mucho mas apropiada que el otoño dada la temperatura del agua, que en esas fechas no es adecuada para la presencia de larvas.

Llamamos la atención sobre la PRESENCIA de poblaciones reducidas, por ahora, pero presentes en la desembocadura del Omecillo, **ya en la cola del embalse de Sobrón**, que junto al alto riesgo ambiental de la Cuenca del Omecillo a la infestación, hacen que se DEBIERAN TOMAR TODAS LAS PRECAUCIONES POSIBLES PARA EVITAR UNA INFESTACIÓN A PARTIR DE ESTE FOCO, HACIA AGUAS ARRIBA POR GANADO O AGRICULTORES PESCADORES ETC. QUE FRECUENTAN ESTE RÍO

Creemos que por ahora, el riesgo mas bajo está en la Cuenca del Arakil dad su lejanía a focos activos y por su carácter reófilo (en el tramo de la CAPV).

ANEXO CARTOGRÁFICO