

7. MEJILLÓN CEBRA

La presencia de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en las Demarcaciones Hidrográficas pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos por la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) en su artículo 4. Estas especies constituyen un riesgo para alcanzar el buen estado de las masas de agua y por ello aparecen reflejadas en los Temas Importantes de las Demarcaciones.

El mejillón cebra, *Dreissena polymorpha*, es una especie exótica invasora detectada en aguas del Ebro en julio de 2001 en el meandro de Flix y el embalse de Ribarroja. Desde su primera detección, la especie ha aumentado su distribución en la cuenca del Ebro asentándose en su fase adulta en determinados embalses de la cuenca y en importantes canales de riego como son el Canal Imperial o el Canal de Lodosa.

Este molusco es de crecimiento rápido y en condiciones óptimas puede ser fértil con menos de 5 milímetros de longitud. Las hembras se reproducen en el segundo año de vida y pueden tener dos picos reproductivos al año. Cada puesta puede alcanzar los 40.000 huevos por lo que un mejillón cebra puede producir un millón de descendientes en un año. Actualmente en la cuenca se están detectando ejemplares adultos de hasta 4.5 cm, por lo que se demuestra que las concentraciones en calcio, los nutrientes presentes en las aguas de la cuenca y el hábitat de sus embalses, canales y ríos cumplen con creces los requerimientos de la especie.

El asentamiento de la especie en un río o embalse tiene graves impactos de distinta índole:

- Impacto sobre el hábitat: complejidad del hábitat, aumento de la transparencia del agua, biodeposición de material, acumulación de contaminantes, disminución de la concentración de oxígeno, incremento de nutrientes.
- Impacto sobre productores primarios, bacterias y otros organismos.
- Impacto socioeconómico: fijación masiva de adultos en infraestructuras hidráulicas, obturación de captaciones y conducciones, inutilización de equipos de medición y control en el agua, restricciones para la realización de actividades lúdicas, etc.

El interés por preservar el estado ecológico de las masas de agua de la cuenca y la creciente preocupación por los graves daños socioeconómicos observados es mayor año a año; cada vez el número de afectados es mayor, más diversos los sectores que ven sus instalaciones afectadas por la presencia del molusco y mayores las cantidades de dinero dedicadas a la erradicación en instalaciones cerradas. Ante el riesgo de expansión del mejillón cebra a nuevas aguas de la cuenca y a otras cuencas de la península se hace necesario actuar de modo eficaz para frenar el avance de la plaga.

En el ámbito de sus competencias, las actuaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro han ido dirigidas en 2010 principalmente al control de la navegación como vector de expansión. Para la planificación de las medidas de navegación se desarrollan anualmente campañas de seguimiento de la población tanto en su fase adulta como en su fase larvaria. Complementando estas tareas, la divulgación e información son pilares fundamentales que ayudan a concienciar a la población sobre el problema y así contar con su apoyo a la hora de aplicar medidas y cumplir la normativa existente.

7.1 ESTADO ACTUAL DE LA EXPANSIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA EN LA CUENCA DEL EBRO

Desde la detección de la especie invasora en la cuenca se ha realizado un seguimiento tanto de adultos como de larvas con el objetivo de conocer si la plaga ha llegado a aguas que anteriormente no estaban afectadas y así tomar medidas oportunas en ellas en materia de navegación. Además, se ha intentado tener un registro de la evolución de la expansión de la especie dentro de la cuenca para evaluar el proceso de invasión en la península.

7.1.1 CONTROL DE ADULTOS

El seguimiento de ejemplares adultos es realizado por la guardería fluvial con carácter mensual. Se trata de una revisión visual de las orillas, la búsqueda en sustratos duros o rocosos y la inspección de infraestructuras que están en contacto con el agua.

En 2008 se planificó una red de testigos de mejillón cebra para realizar el seguimiento de adultos. Se colocaron testigos en 40 embalses navegables complementando el trabajo realizado por las Comunidades Autónomas. Dichos testigos han sido revisados en la campaña de 2010 mensualmente entre mayo y octubre. Los únicos testigos colonizados en 2010 han sido los de los embalses de Flix, Sobrón y Calanda.

Puntos con presencia confirmada de ejemplares adultos en la campaña 2010

- Embalse de Flix
- Embalse de Mequinenza
- Embalse de Ribarroja
- Embalse de Sobrón
- Embalse de Calanda

7.1.2 CONTROL DE LARVAS

El estudio de la distribución larvaria se ha continuado realizando en el 2010 mediante el muestreo de 64 masas de agua que corresponde principalmente a los embalses navegables de la cuenca. La época de muestreo seleccionada ha sido de mayo a septiembre. Como criterio para determinar la época de muestreo se ha atendido a las épocas en las que se alcanza mayor temperatura en las masas de agua y en las que se han observado larvas en años anteriores.

Para la planificación del muestreo se han aplicado criterios basados en datos históricos y en función de factores de riesgo, se han clasificado los embalses en tres grupos (Grupos A, B y C). Para cada grupo de embalses se ha aplicado una periodicidad distinta de muestreo y se han utilizando dos métodos de toma de muestra distintos: muestreo superficial de 100 litros (método cuantitativo) y toma de muestra en profundidad (método cualitativo):

- **Grupo A:** *embalses con presencia confirmada de mejillón cebra adulto.* Toma de muestra de aguas superficial con filtrado de 100 litros en un punto del embalse. Dos muestreos en toda la campaña en los meses de junio y septiembre.

- **Grupo B:** *embalses en los que en alguna ocasión se han detectado larvas o con riesgo inminente por encontrarse aguas abajo de masas de agua afectadas.* Muestreos intensificados con mayor número de puntos de muestreo y en determinados casos también mediante pesca en profundidad en tres puntos de la masa de agua. Los muestreos se realizan con periodicidad quincenal de junio a septiembre. En la toma de muestra en profundidad, el volumen de agua filtrado es variable en función de la situación de la termoclina.
- **Grupo C:** *sin indicios de presencia larvaria y sin riesgo inminente.* Toma de muestra de agua superficial con filtrado de 100 litros en coronación y cola de embalse. Muestreos con periodicidad quincenal de junio a septiembre.

Estos muestreos ordinarios se han visto complementados con muestreos de confirmación, también de agua superficial, cuando se ha detectado en alguno de los casos un primer positivo. Mediante el muestreo intensivo se ha confirmado o no la presencia de larvas en los puntos en los que se tenían dudas.

Toma de muestras

En total se han realizado 983 determinaciones sobre muestras tomadas en 7 Comunidades Autónomas, repartidas en 39 subcuencas. Estos muestreos han sido 821 muestreos de agua superficial y 162 de pesca vertical (en estos últimos se toman tres muestras desde embarcación en tres puntos de la masa de agua). La relación de puntos de muestreo por masa de agua se recoge en la Tabla 7.1 en la que se indican las correspondientes coordenadas geográficas.

■ TABLA 7.1 PUNTOS DE MUESTREO 2010

Clasificación	CAUCE	MASA DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	UTM_X HUSO 30	UTM_Y HUSO 30
GRUPO A: Embalses con presencia confirmada	EBRO	FLIX	E0074-01	797456	4571055
		MEQUINENZA	E0070-01	746420	4572027
		RIBARROJA	E0949-01	787492	4571714
		SOBRÓN	E0022-01	491811	4735199
	GUADALOPE	CALANDA	E0082-01	734846	4533461
			E0082-02	734287	4531099
GRUPO B: Embalses con presencia de larvas o con riesgo inminente por encontrarse aguas abajo de una masa de agua afectada	ARAGÓN	YESA	E0037-01	649172	4720121
			E0037-02	650452	4720240
			E0037-A01	649813	4719977
			E0037-A02	650338	4720182
			E0037-A03	649919	4720289
	ASTÓN Y SOTÓN	LA SOTONERA	E0062-01	692361	4664123
			E0062-02	690385	4666783
			E0062-A01	690430	4666720
			E0062-A02	691024	4666575
			E0062-A03	690647	4666409
	EBRO	AZUD FUENMAYOR	FUENM-01	533585	4702560
		CILLAPERLATA	CILLA-01	470696	4736926
			CILLA-02	469036	4738569
			CILLA-A01	470714	4736900
			CILLA-A02	470720	4736781
			CILLA-A03	470676	4736631

Clasificación	CAUCE	MASA DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	UTM_X HUSO 30	UTM_Y HUSO 30
GRUPO B: Embalses con presencia de larvas o con riesgo inminente por encontrarse aguas abajo de una masa de agua afectada	EBRO	EL EBRO	E0001-01	414291	4758286
			E0001-02	426841	4765511
			E0001-A01	419734	4761338
			E0001-A02	421544	4761896
			E0001-A03	421058	4761856
	GALLEGO	ARDISA	E0055-01	685424	4672723
			E0055-02	685437	4675136
			E0055-A01	685422	4672960
			E0055-A02	685422	4672960
			E0055-A03	685422	4672960
		BUBAL	E0025-01	720000	4729126
			E0025-02	720700	4733189
		JAVIERRELATRE	E0575-01	706691	4697711
			E0575-02	708015	4698524
			E0575-A01	706768	4697709
			E0575-A02	707012	4697871
			E0575-A03	707531	4698065
		LA PEÑA	E0044-01	686471	4695102
			E0044-02	689440	4695352
			E0044-A01	685840	4695440
			E0044-A02	685840	4695440
			E0044-A03	685840	4695440
		LANUZA	E0019-01	719829	4736757
			E0019-02	718175	4738755
		SABIÑÁNIGO	E0039-01	717348	4710129
			E0039-02	717854	4711729
	GUADALOPE	CASPE II O CIVÁN	E0078-01	752012	4558558
			E0078-02	746755	4553664
			E0078-A01	750409	4556585
			E0078-A02	750849	4556654
			E0078-A03	750112	4556683
		ESTANCA DE ALCAÑIZ	E1022-01	736811	4549814
			E1022-02	735254	4550120
			E1022-A01	735502	4549918
			E1022-A02	735914	4549693
			E1022-A03	736327	4549293
	NOG. PALLARESA	CAMARASA	E0065-01	822427	4647025
			E0065-02	818036	4656871
			E0065-A01	820579	4648111
			E0065-A02	820419	4648138
			E0065-A03	819653	4647353
		TALARN	E0050-01	823347	4677439
			E0050-02	827411	4683554
	NOG. RIBAGORZANA	CANELLES	E0058-01	796840	4655957
			E0058-02	799371	4653972
			E0058-A01	802526	4658963
			E0058-A02	803100	4656975
			E0058-A03	803787	4662061

Clasificación	CAUCE	MASA DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	UTM_X HUSO 30	UTM_Y HUSO 30
GRUPO B: Embalses con presencia de larvas o con riesgo inminente por encontrarse aguas abajo de una masa de agua afectada	NOG. RIBAGORZANA	SANTA ANA	E0066-01	797237	4643143
			E0066-02	798353	4644406
			E0066-A01	799016	4646068
			E0066-A02	798692	4646055
			E0066-A03	798670	4645717
	PIEDRA	LA TRANQUERA	E0076-01	600961	4568713
			E0076-02	599239	4565996
	SEGRE	OLIANA	E0053-01	855219	4669216
			E0053-02	856018	4670345
			E0053-A01	855552	4669532
			E0053-A02	855882	4670007
			E0053-A03	855771	4670878
		RIALB	E0063-01	847864	4651995
			E0063-02	856432	4664827
		SAN LORENZO	E0041-01	818280	4641550
			E0041-02	818958	4642477
	STA. ENGRACIA	URRÚNAGA	E0002-01	528142	4756414
			E0002-02	529029	4762303
			E0002-A01	528348	4756739
			E0002-A02	528348	4756739
			E0002-A03	528426	4758267
	ZADORRA	ULLIVARRI - GAMBOA	E0007-01	531414	4753144
			E0007-02	533583	4755601
GRUPO C: Embalses sin datos previos de presencia de mejillón cebra en cualquiera de sus fases vitales	AGUAS VIVAS	MONEVA	E0077-01	681962	4561091
			E0077-02	681944	4560822
	ALBERCOS	GONZALEZ LA CASA	E0916-01	527007	4669338
			E0916-02	525885	4670649
	ARANDA	MAIDEVERA	E0823-01	603279	4603540
			E0823-02	603587	4604838
	ARBA DE LUESIA	SAN BARTOLOMÉ	SBART-01	652450	4675370
			SBART-02	652120	4676577
	ASMAT	GUIAMETS	E0079-01	815195	4556730
			E0079-02	817120	4556975
	ASTÓN. NAVAS	LAS NAVAS	NAVAS-01	694703	4683811
			NAVAS-02	694551	4684425
	AYº ESCURIZA	ESCURIZA	E0134-01	702482	4535899
			E0134-02	702853	4535465
	CANAL SERÓS	UTCHESA	E1679-01	793107	4599363
			E1679-02	793339	4600113
	CIDACOS	EL PERDIGUERO	PERDI-01	584448	4682151
			PERDI-02	583714	4682452
	CINCA	EL GRADO	E0047-01	763537	4685705
			E0047-02	763537	4685705
			E0047-A01	766579	4675650
			E0047-A02	766566	4675259
			E0047-A03	767426	4671881

Clasificación	CAUCE	MASA DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	UTM_X HUSO 30	UTM_Y HUSO 30
GRUPO C: Embalses sin datos previos de presencia de mejillón cebra en cualquiera de sus fases vitales	CINCA	MEDIANO	E0042-01	764738	4689697
			E0042-02	759046	4700106
			E0042-A01	773853	4669267
			E0042-A02	773775	4669511
			E0042-A03	773766	4669727
	CIURANA	CIURANA	E0073-01	828057	4573971
			E0073-02	829300	4574133
	EMBALSE DE YESA	LA LOTETA	LOTET-01	639351	4631742
			LOTET-02	640179	4628600
	ESCARRA	ESCARRA	E0849-01	716660	4736097
			E0849-02	715368	4735064
	ESERA	BARASONA	E0056-01	773673	4670167
			E0056-02	773673	4670167
			E0056-A01	773853	4669267
			E0056-A02	773775	4669511
			E0056-A03	773766	4669727
		LINSOLES	E0768-01	786048	4720737
			E0768-02	786500	4720958
	FLUMEN	STA. Mª DE BELSUE	E0812-01	718773	4686975
			E0812-02	718616	4686739
			E0812-A01	718773	4687089
			E0812-A02	718780	4687135
			E0812-A03	718761	4687025
	GUADALOPE	ALIAGA	E0349-01	696540	4506542
			E0349-02	695555	4506080
		SANTOLEA	E0085-01	798353	4644406
			E0085-02	724479	4514405
	HUERVA	LAS TORCAS	E0075-01	660178	4573446
			E0075-02	658334	4571370
		MEZALOCHA	E0071-01	660798	4587796
			E0071-02	661504	4585924
	IRATI	ITOIZ	E0086-01	633957	4740502
			E0086-02	632796	4745292
	IREGUA	LA GRAJERA	E0993-01	541167	4699736
			E0993-02	540713	4699004
	ISUELA	ARGUIS	E0814-01	706689	4697705
			E0814-02	708011	4698520
	JALÓN	JALÓN CALATAYUD	JCALA-01	612701	4578676
			JCALA-02	612634	4578032
	LEIVA	LEIVA	LEIVA-01	495897	4706004
			LEIVA-02	493830	4704932
	MARTÍN	CUEVA FORADADA	E0080-01	694222	4540088
			E0080-02	693362	4536411
	NAJERILLA	MANSILLA	E0061-01	507332	4667328
			E0061-02	507206	4667329
	NOG. DE CARDÓS	TABESCAN	E0722-01	848653	4729476
			E0722-02	848962	4730142

Clasificación	CAUCE	MASA DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	UTM_X HUSO 30	UTM_Y HUSO 30
GRUPO C: Embalses sin datos previos de presencia de mejillón cebra en cualquiera de sus fases vitales	NOG. PALLARESA	ESTERRI O BOREN	BOREN-01	835281	4730726
			BOREN-02	834787	4731185
		LA TORRASA	E0715-01	840034	4722244
			E0715-02	839223	4724168
		TERRADETS	E0059-01	822312	4662720
			E0059-02	821843	4666599
			E0059-A01	821738	4664102
			E0059-A02	821716	4663878
			E0059-A03	822083	4666310
	NOG. RIBAGORZANA	ESCALES	E0043-01	808126	4700840
			E0043-02	808126	4700840
			E0043-A01	808431	4693804
			E0043-A02	808723	4694675
			E0043-A03	808413	4692964
	PENA	PENA	E0912-01	764409	4523644
			E0912-02	763902	4522262
			E0912-A01	764608	4523533
			E0912-A02	763816	4522053
			E0912-A03	764263	4522007
	PIQUERAS	PAJARES	E0064-01	532447	4659964
			E0064-02	533196	4657620
	SALADO	ALLOZ	E0027-01	696540	4506542
			E0027-02	695555	4506080
	VAL. QUEILES	EL VAL	E0068-01	600665	4636926
			E0068-02	598856	4636985

Parámetros analizados

En cada una de las muestras recogidas se han analizado in-situ: temperatura ambiente, temperatura del agua y conductividad, en los casos correspondientes de muestreo desde embarcación se ha determinado la profundidad a la que se encuentra la termoclina. Posteriormente en el laboratorio se ha analizado la densidad larvaria de mejillón cebra en la muestra (medida en larvas/litro y diferenciando entre sus tres fases: veliger, pediveliger y post-larva).

Puntos en los que se ha detectado presencia larvaria hasta 2009

Cuenca río Ebro	
Embalse de Flix	Ebro en Mendavia
Embalse de Mequinzenza	Ebro en Pignatelli
Embalse de Ribarroja	Canal Imperial de Zaragoza
Embalse de Sobrón	Canal Imperial en Grisén
Embalse de Cillaperlata	Canal Imperial en Tauste

Cuenca río Segre	
Segre en Serós	Embalse de Tarn
Embalse de Rialb	Embalse de San Lorenzo
Embalse de Utchesa (Canal Serós)	
Cuenca río Gállego	
Embalse de Lanuza	Gállego en Anzánigo
Embalse de Bubal	Gállego en Ardisa
Embalse de Sabiñánigo	
Cuenca río Zadorra	
Embalse de Ullibarri	
Cuenca río Jalón	
Embalse de Tranquera	

Puntos en los que se ha detectado presencia larvaria confirmada en la campaña 2010

De los muestreos realizados en toda la cuenca en 38 casos se han detectado larvas, 22 han sido las masas de agua que han mostrado algún indicio de tener presencia de larvas de mejillón cebra (se ha considerado presencia de larvas de mejillón cebra a partir del valor de 0.05 larvas/litro siguiendo las recomendaciones de la comunidad científica experta en el tema). De estas 22 masas de agua, ocho han mostrado valores positivos superiores o iguales a 0,05 larvas/litro, de estas ocho, cinco ya estaban clasificadas en campañas anteriores como afectadas y las otras tres no estaban clasificadas como afectadas:

Embalses afectados	Embalses con un positivo (>0.05 larvas/L) sin confirmar en el contra-análisis
Calanda	Leiva
Mequinenza	Santa Ana
Ribarroja	Yesa
Sabiñanigo	
Sobron	

En esos tres casos (Leiva, Santa Ana y Yesa) se realizaron contra-análisis pero no se observaron más positivos por lo que no se clasificaron como masas de agua afectadas.

Con el objetivo de mejorar las técnicas de muestreo y buscar nuevas tecnologías que permitan optimizar la toma de muestras y garanticen el no obtener falsos positivos en los resultados se ha trabajado en la detección de larvas mediante la técnica de PCR. Esta técnica de detección genética elimina posibles errores de identificación, disminuye los rangos de detección al trabajar con muestras de ADN y permite identificar varias muestras al mismo tiempo. Se seleccionaron diez masas de agua para la aplicación de esta innovadora técnica y los resultados positivos de los muestreos en los que se ha aplicado han sido: Búbal, Lanuza, Rialb y Sabiñánigo.

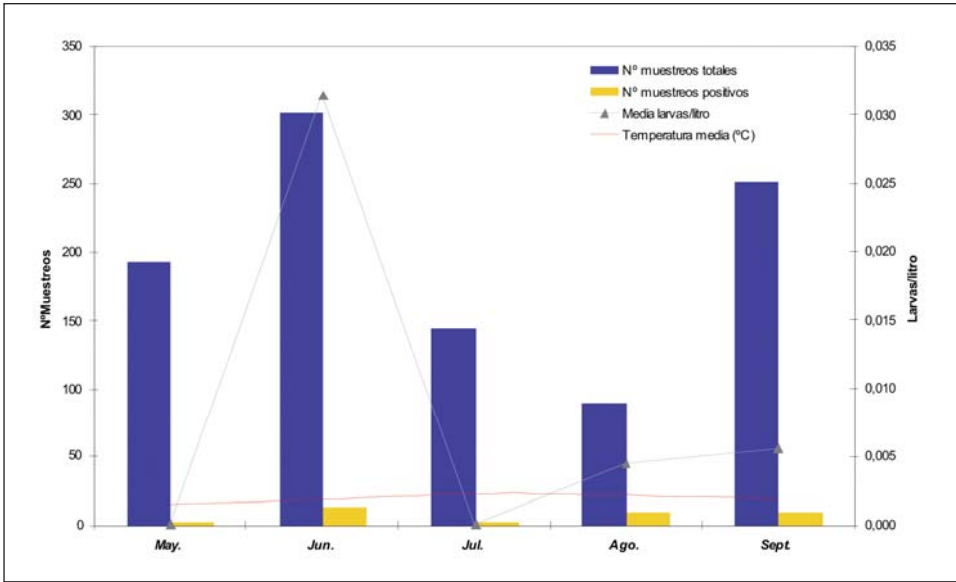
Con estos resultados en 2010 no se ha clasificado ningún nuevo embalse como afectado por la plaga. Los embalses clasificados como afectados siguen siendo: Sobrón, Mequinenza, Ribarroja, Flix, Ullibarri, Lanuza, Búbal, Sabiñánigo, La Tranquera, Calanda, Rialb, Tarn, San Lorenzo de Mongay y Utchesa. Las subcuencas que se consideran afectadas hasta octubre de 2010 por la presencia de la plaga, además del eje del Ebro, continúan siendo: Jalón, Segre, Zadorra, Gállego y Guadalopec.

Los resultados en los que se ha detectado presencia larvaria, tanto los clasificados como positivos como los que no han llegado a las 0.05 larvas/L y no se consideran como positivos, se detallan en la Tabla 7.2.

■ TABLA 7.2 RESULTADOS LARVARIOS POSITIVOS 2010

MASA DE AGUA	FECHA	TIPO DE MUESTREO	TOTAL (LARVAS/LT)	T (°C)	Ω (μS/cm.)
ALIAGA	1/6/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	21,9	820
BARASONA	4/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,01	21,9	386
	6/7/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	26	315
	6/8/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	21,7	318
CALANDA	22/9/10	AGUA SUPERFICIAL	0,47	24	590
CAMARASA	17/5/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	14,8	243
CASPE O CIVAN II	10/8/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,02	25,6	1.136
	22/9/10	ARRASTRE VERTICAL	0,01	25,1	575
EL PERDIGUERO	8/9/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	22,6	1.425
		AGUA SUPERFICIAL	0,01	22,4	1.423
FLIX	1/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,04	19,5	1.086
	1/9/10	AGUA SUPERFICIAL	0,02	24,7	1.008
ITOIZ	28/5/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,02	18,3	299
	1/6/10	CONTRA-ANALISIS	0,01	19,9	337
LA LOTETA	8/6/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	24,9	985
	13/8/10	AGUA SUPERFICIAL	0,01	21,1	799
LA SOTONERA	14/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,01	22,9	510
LA TRANQUERA	11/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,02	20	756
LEIVA	8/9/10	AGUA SUPERFICIAL	0,05	21,6	1.781
MEQUINENZA	11/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,05	22,1	1.613
MONEVA	11/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,01	21,2	963
	30/6/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	23,2	844
PENA	23/9/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	22,1	338
		AGUA SUPERFICIAL	0,03	23,1	652
RIBARROJA	1/6/10	AGUA SUPERFICIAL	3,92	21,5	1.053
	1/9/10	AGUA SUPERFICIAL	0,2	25,2	898
SABIÑANIGO	5/8/10	AGUA SUPERFICIAL	0,05	19,1	168
SOBRON	9/6/10	AGUA SUPERFICIAL	5,4	22,2	554
	20/9/10	AGUA SUPERFICIAL	0,62	25,3	369
STA. ANA	5/7/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,01	26	390
	5/8/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,04	26	299
		AGUA SUPERFICIAL	0,06	24,1	293
TERRADETS	17/5/10	ARRASTRE VERTICAL	0	14,1	226
ULLIBARRI-GAMBOA	10/6/10	AGUA SUPERFICIAL	0,01	17,4	378
YESA	5/8/10	AGUA SUPERFICIAL EXTRA	0,05	24	284
		AGUA SUPERFICIAL	0,12	22	290
	12/8/10	CONTRA-ANÁLISIS	0,02	23,2	268
			0,03	25,2	277

■ FIGURA 7.1 RESULTADOS MUESTREOS LARVAS DE MEJILLÓN CEBRA. CAMPAÑA 2010



Como se puede observar en el figura 7.1, el inicio de la campaña larvaria en mayo marca la detección de un mayor número de muestreos positivos, en cambio las mayores densidades larvarias son detectadas en el mes de junio. En 2010 el esfuerzo de muestreo ha sido menor en el mes de agosto tras analizar los datos obtenidos en 2009, lo cual no puede tomarse como pauta para posteriores campañas puesto que en 2010 la detección dada en mayo no ha sido tan acusada como en mayo de 2009 y agosto ha sido un mes en el que se han dado detecciones frente a la falta de detecciones de 2009.

7.2 ASESORAMIENTO A USUARIOS AFECTADOS POR LA PLAGA DE MEJILLÓN CEBRA

La Confederación continúa ofreciendo un servicio de asesoría especializada a usuarios afectados por la plaga del mejillón cebra en sus instalaciones. Además de informar sobre los métodos existentes en el mercado y aconsejar acerca de los métodos más adecuados según las características de la instalación, se puede llevar a cabo un análisis larvario a la entrada de la captación para evaluar el riesgo de afección en el momento del asesoramiento.

Durante el año 2010 se han visitado un total de 6 instalaciones (3 comunidades de regantes, 2 urbanizaciones y 1 colegio). En cuanto al uso del agua, cinco instalaciones corresponden a regadío y una a consumo humano. La mitad de los asesoramientos realizados corresponden a la comunidad autónoma de Aragón y la otra mitad a la de Navarra.

7.3 CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN

Se ha hecho difusión del material didáctico y divulgativo dirigido a diferentes sectores: tarjetas de información para navegantes, imanes de nevera, protocolos de desinfección de embarcaciones y equipos, mochilas, cuentos para primaria y unidades didáctica para secundaria así como un manual para el profesor. En 2010 además de estos materiales se han ofrecido charlas para los interesados que han ido acompañadas de la exposición itinerante. Los principales receptores de la información han sido alumnos, centros de profesorado y monitores de actividades acuáticas, por ser considerados agentes fundamentales para la difusión de la información sobre el problema de las especies exóticas invasoras y el mejillón cebra.

Además se ha colaborado con la Federación Aragonesa de Piragüismo con la entrega de material a los alumnos de distintos centros en los que la federación ha realizado charlas para acercar a los niños a los ríos de la cuenca.

Para complementar la información disponible en forma de folletos y manuales en 2010 se ha editado un vídeo divulgativo sobre la problemática del mejillón cebra en el que se ha recogido el testimonio de disparees afectados por la plaga explicando la problemática y recurriendo a los usuarios de ríos y embalses para que colaboren en la adopción de medidas que impidan la expansión de la plaga.

Durante el 2010 se ha participado en distintas jornadas, seminarios y foros sobre las especies invasoras, en Congreso Nacional de Comunidades de Regantes de España y en el XV Congreso Ibérico de Limnología con el objetivo de difundir la importancia de los daños ocasionados por las especies exóticas invasoras y aumentar su conocimiento entre la población.

La exposición itinerante sobre el mejillón cebra y la navegación ha visitado en 2010, 5 municipios diferentes de la cuenca (Zaragoza en el Grialcho de la Alfranca, Morillo de Tou en el Centro de Vacaciones, Ayuntamiento de Calanda, Escuela de artes de Pamplona, Jornadas de medio ambiente en Villarcayo), en todos ellos su permanencia ha sido de una semana. También ha participado en las



Foto 1. Entrega de unidades didácticas en un centro educativo.



Foto 2. Stand de Confederación Hidrográfica del Ebro en la feria Smagua 2010 de Zaragoza.

Ferias de FIMA y SMAGUA, divulgando la problemática de la plaga del mejillón cebra y los métodos de control disponibles para el adecuado mantenimiento de las instalaciones, en estas ferias acompañando la exposición se ha proyectado el vídeo-documental “Stop al mejillón cebra”.

7.4 ACTUACIONES EN NAVEGACIÓN

El artículo 71 bis.1 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en la redacción que le da el artículo 2 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (B.O.E de 23 de diciembre) introduce el concepto de declaración responsable en la legislación española: Se trata del documento suscrito por un interesado en el que manifiesta, bajo su responsabilidad, que cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente para acceder al reconocimiento de un derecho o facultad o para su ejercicio.

El Texto Refundido de la Ley de Aguas se modificó con el artículo 33 de la Ley 25/2009: el ejercicio de la navegación y flotación requiere previa declaración responsable (hasta entonces se requería autorización administrativa previa).

El modelo de declaración responsable para el ejercicio de la navegación y flotación en la cuenca del Ebro se aprobó por Resolución del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha 12 de abril de 2010.

Durante el año 2010 se registraron 2.460 declaraciones responsables para el ejercicio de la navegación y flotación en la cuenca del Ebro y 460 solicitudes de autorización de navegación.

Se ha permitido navegar a 2.997 embarcaciones (1.034 embarcaciones a motor, 1.783 embarcaciones a remo y 180 embarcaciones a vela). 2.350 de estas embarcaciones han declarado navegar en embalses y 1.170 en los ríos de la cuenca del Ebro.

La clasificación de los embalses navegables de la cuenca del Ebro se resume a continuación en la Tabla 7.3.

■ **TABLA 7.3** CLASIFICACIÓN DE EMBALSES NAVEGABLES DE LA CUENCA

EMBALSE	RÍO	PROVINCIA	REMO	VELA	MOTOR
1 ALIAGA	GUADALOPE	TERUEL	2	2	0
2 ALLOZ	SALADO	NAVARRA	3	3	0
3 ARDISA	GÁLLEGO	HUESCA-ZARAGOZA	2	0	0
4 ARGUIS	ISUELA	HUESCA	3	2	1
5 BUBAL	GÁLLEGO	HUESCA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	0
6 CALANDA	GUADALOPE	TERUEL	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	1 ₍₁₎
7 CAMARASA	NOG. PALLARESA	LLEIDA	3	2	3
8 CANELLES	NOG. RIBAGORZANA	LLEIDA-HUESCA	3	2	2
9 CASPE II O CIVAN	GUADALOPE	ZARAGOZA-TERUEL	3	3	0
10 CIURANA	CIURANA	TARRAGONA	2	2	0
11 CUEVA FORADADA	MARTÍN	TERUEL	2	0	0
12 EBRO (EL)	EBRO	CANTABRIA-BURGOS	3 ₍₁₎	1 ₍₁₎	3 ₍₁₎
13 ESCALES	NOG. RIBAGORZANA	HUESCA-LLEIDA	3	3	3
14 ESCARRA	ESCARRA	HUESCA	2	0	0
15 ESCURIZA	ARROYO ESCURIZA	TERUEL	2	0	0
16 ESTANCA DE ALCAÑIZ	GUADALOPE	TERUEL	3	3	3
17 ESTERRI	NOG.PALLARESA	LLEIDA	2	0	0
18 FLIX	EBRO	TARRAGONA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎
19 GRADO, EL	CINCA	HUESCA	3	3	1
20 GUIAMETS	ASMAT	TARRAGONA	3	2	0
21 JAVIERRELATRE	GÁLLEGO	HUESCA	2	0	0
22 JOAQUÍN COSTA O BARASONA	ÉSERA	HUESCA	3	3	3
23 LANUZA	GÁLLEGO	HUESCA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	0
24 LINSOLES	ÉSERA	HUESCA	1	0	0
25 MAIDEVERA	ARANDA	ZARAGOZA	3	3	0
26 MANSILLA	NAJERILLA	LA RIOJA	3	2	1
27 MEDIANO	CINCA	HUESCA	3	3	3
28 MEQUINENZA	EBRO	ZARAGOZA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎
29 MEZALLOCHA	HUERVA	ZARAGOZA	2	0	0
30 MONEVA	AGUAS VIVAS	ZARAGOZA	2	0	0
31 NAVAS, LAS	ASTÓN. NAVAS	HUESCA	2	0	0
32 OLIANA	SEGRE	LLEIDA	3	1	1
33 PAJARES	PIQUERAS	RIOJA	3	3	1
34 PENA	PENA	TERUEL	2	0	0
35 PEÑA, LA	GÁLLEGO	HUESCA	3	2	1
36 RIALB	SEGRE	LÉRIDA	3 ₍₁₎	1 ₍₁₎	1 ₍₁₎
37 RIBARROJA	EBRO	ZARAGOZA-HUESCA-LLEIDA-TARRAGONA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎
38 SABIÑÁNIGO	GÁLLEGO	HUESCA	2 ₍₁₎	0	0
39 SAN BARTOLOME	ARBA DE LUESIA	ZARAGOZA	3	2	0

EMBALSE	RÍO	PROVINCIA	REMO	VELA	MOTOR
40 SAN LORENZO DE MONGAY	SEGRE	LÉRIDA	3 ₍₁₎	2 ₍₁₎	0
41 SANTA ANA	NOG. RIBAGORZANA	HUESCA-LLEIDA	3	3	1
42 SANTOLEA	GUADALOPE	TERUEL	3	3	1
43 SOBRÓN	EBRO	ÁLAVA-BURGOS	3 ₍₁₎	1 ₍₁₎	1 ₍₁₎
44 SOTONERA, LA	ASTÓN Y SOTÓN	HUESCA	3	3	1
45 STA. Mª DE BELSUE	FLUMEN	HUESCA	2	0	0
46 TABESCÁN	NOG. DE CARDÓS	LLEIDA	2	0	0
47 TALARN, TREMP O SAN ANTONIO	NOG. PALLARESA	LÉRIDA	3 ₍₁₎	2 ₍₁₎	3 ₍₁₎
48 TERRADETS	NOG. PALLARESA	LLEIDA	3	2	3
49 TORCAS, LAS	HUERVA	ZARAGOZA	2	0	1
50 TORRASA, LA	NOG. PALLARESA	LLEIDA	3	2	0
51 TRANQUERA, LA	PIEDRA	ZARAGOZA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	1 ₍₁₎
52 ULLIVARRI-GAMBOA	ZADORRA	ÁLAVA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	0 ₍₂₎
53 URRÚNAGA	STA. ENGRACIA	ÁLAVA-VIZCAYA	3 ₍₁₎	3 ₍₁₎	0
54 UTHESA	CANAL SERÓS	LLEIDA	3 ₍₁₎	2 ₍₁₎	2 ₍₁₎
55 VAL, EL	VAL-QUEILES	ZARAGOZA	3	3	0
56 YESA	ARAGÓN	NAVARRA-ZARAGOZA	3	3	3

Embalses con presencia de mejillón cebra (**Tipo C**)

Embalses protegidos (**Tipo P**)

Embalses en zona de riesgo

Tipo 0

No aptos para la navegación.

Tipo 1

Embalses con limitaciones para la navegación.

Tipo 2

Embalses con condiciones poco favorables.

Tipo 3

Embalses sin restricciones.

7.4.1 ESTACIONES DE DESINFECCIÓN

El declarante que ejerza su actividad en un embalse de tipo C, tipo P o en zona de riesgo de presencia de mejillón cebra se compromete a mantener las embarcaciones en permanente estado de confinamiento en el embalse declarado, y a no retirarlas de su entorno sin el previo paso por la una estación de desinfección oficial y expedición del correspondiente ticket de desinfección para su acreditación ante cualquier agente de la autoridad.

En el año 2010, la Confederación ha promovido la construcción de 10 estaciones de desinfección en embalses navegables de la cuenca del Ebro.

En total funcionan 28 estaciones de desinfección promovidas y gestionadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro, Administraciones Autonómicas o entidades privadas en los siguientes 18 embalses: El Ebro, Sobrón, Ullívarri, Urrúnaga, Alloz, Estanca de Alcañiz, Calanda, Santolea, Lanuza, Búbal, La Tranquera, Mediano, El Grado, Rialb, Talarn, San Lorenzo de Montgay, Mequinenza y Ribarroja.

Este listado se completa con 2 estaciones que prestan servicio en el río Ebro en Miranda de Ebro y en Sástago.

7.4.2 ESTUDIO PARA VALORAR EL EFECTO DE ACTIVIDAD DEL PIRAGÜISMO COMO POSIBLE VECTOR DE DISPERSIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA

Las embarcaciones que hayan permanecido cierto tiempo en una masa de agua en la que hay poblaciones establecidas de mejillón cebra, pueden transportar los adultos que se hayan adherido a la superficie de su casco o en los equipos auxiliares. En cualquier caso, el agua residual que permanece en el interior de las embarcaciones, de los materiales y equipos y en el circuito de refrigeración del motor puede contener larvas planctónicas susceptibles de desarrollarse en el hábitat en que puedan ser introducidas. Las embarcaciones sin motor que se usan con fines deportivos o recreativos (piraguas, canoas, kayaks y similares) se vacían de agua para su traslado o almacenamiento, por lo que a priori la cantidad de agua que pueda permanecer en su interior tras su uso suele ser pequeña. En cuanto al material complementario y equipamiento personal que se utiliza para la práctica del piragüismo recreativo y deportivo, aunque también es habitual vaciarlo y dejarlo secar tras su uso, también es susceptible de transportar larvas de mejillón.

No se disponen de datos concretos sobre el papel de la práctica del piragüismo como vector de dispersión de *Dreissena polymorpha*, hecho que se pretende documentar con este estudio. Se han realizado siete campañas de muestreo. En cada muestreo se han utilizado dos equipamientos completos formados por la embarcación ligera propiamente dicha y los accesorios para la práctica del piragüismo deportivo y recreativo en aguas tranquilas: piragua, pala, cubrebañeras, calzado, guantes, chaleco salvavidas, traje de neopreno, cuerda o cincha.

Este estudio demuestra que el número de larvas de mejillón cebra que un piragüista podría transportar en su equipamiento después de una jornada de actividad varía en función de la combinación de elementos y materiales que utilice: entre 17-20 larvas de media si navega con una kayak de lona y entre 31 y 69 larvas si navega con una piragua rígida.



Foto 3. Embarcaciones, material y equipamiento utilizado en el estudio (Foto: Anhidra SLP).

Se desconoce el número de larvas planctónicas de mejillón cebra que es necesario introducir en una masa de agua para contaminarla. Debe tenerse en cuenta la elevada tasa de mortalidad de las larvas en la valoración del riesgo de propagación del molusco. No obstante, parece lógico tener en cuenta también dos factores que aumentan el riesgo de dispersión de larvas en la actividad del piragüismo:

- El amplio y creciente número de piraguas utilizadas en actividades en aguas interiores.
- La facilidad de movilidad de las piraguas de una masa de agua a otra.

7.5 OTROS MOLUSCOS INVASORES

Corbicula sp.

Al realizar las prospecciones de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en tramos de río, captaciones de empresas y comunidades de regantes se ha detectado un aumento exponencial de la presencia de otra especie invasora en la cuenca: la almeja asiática (*Corbicula fluminea*). Esta especie es una invasora que se instala en lecho de cauces, no se fija al sustrato como el mejillón cebra pero es igualmente muy prolífera y tiene elevadas tasas de filtración. Representa un problema para instalaciones que captan agua puesto que se encuentra libre en lecho de río y tuberías por lo que puede ser fácilmente arrastrada por la corriente y terminar en filtros, bombas y reducciones ocasionando colapsos y roturas.

Además de *Corbicula fluminea* se está estudiando la posible presencia de *Corbicula fluminialis*, especie prácticamente indistinguible de la anterior y con iguales características invasoras.

Actualmente las poblaciones detectadas de *Corbicula* se localizan en el eje del río Ebro desde Cañas de Ebro hasta su tramo final y en la desembocadura al Ebro de algunos de sus principales afluentes aguas abajo del punto mencionado como es el río Huerva.



Foto 4. *Corbicula fluminea* (almeja asiática).



Foto 5. *Pomacea canaliculata* (caracol manzana).

Pomacea sp.

El caracol manzana (*Pomacea canaliculata*) es un caracol acuático de grandes dimensiones originario de América del Sur. Viven en agua dulce estancada o con movimiento lento y temperaturas templadas. Es una especie invasora muy prolífera y voraz que afecta principalmente a cultivos de arroz, ocasionando graves pérdidas económicas. Sus puestas (de llamativo color rosa) son depositadas en los tallos de las plantas y sobre otros objetos salientes de la capa de agua, citándose la detección de huevos en embarcaciones. El tamaño de puesta oscila entre los 200-1200 huevos, documentándose valores desde 4375 a 8680 huevos al año (22 puestas anuales). Inmediatamente tras la puesta, los caracoles son más difíciles de detectar por su pequeño tamaño y transparencia, y este se convierte en el estadio más fácilmente transportado por los vectores de dispersión involuntarios.

El mes de agosto de 2009 se detectó su presencia en acequias del municipio de L'Aldea (comarca de El Baix Ebre, Tarragona). Desde su detección Administraciones y agricultores de la zona están trabajando para evitar que la plaga se expanda a otros puntos de la cuenca y de la península.

7.6 OTROS ESTUDIOS

Dentro del marco de la Estrategia Nacional y el Plan de Choque para el control del mejillón cebra en España, se está continuando con el desarrollo de estudios que ayuden a entender mejor la biología de esta especie invasora y como consecuencia, que permitan aplicar tecnologías de control eficaces y compatibles con el medio ambiente al mismo tiempo.

Control y mitigación del mejillón cebra dentro del marco normativo de la Unión Europea

En 2001 España era uno de los pocos países de la Unión Europea donde *Dreissena polymorpha* no constituía un problema por no estar presente en sus masas de aguas, pero desde ese año en el cual

se detectó la plaga en aguas de Ribarroja, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha trabajado intensamente para evitar que esta plaga se extienda fuera de su cuenca hidrográfica. Para ello, contó con la ayuda y experiencia de expertos de otros países que habían sufrido la invasión con anterioridad. Estos países llevan décadas protegiendo sus instalaciones de este molusco invasor mediante métodos de control especializados para cada tipo de infraestructura afectada.

Este trabajo se ha basado en la experiencia europea acerca de instalaciones afectadas por el mejillón cebra para recopilar información sobre los biocidas que las empresas con sistemas de refrigeración (que son el tipo de infraestructuras afectadas con mayor caudal de agua captado y vertido a cauce) pueden aplicar según la legislación europea. En una segunda fase del trabajo se han establecido las Mejores Técnicas Disponibles (BAT) para cada grupo de empresas localizadas en la cuenca del Ebro en función del caudal destinado a las líneas de refrigeración. Sobre esto se puede concluir que no hay ninguna técnica BAT aplicable a todas las líneas, pues factores como el flujo de entrada, el diseño del sistema y la calidad del agua determinan el tipo de método de control que es BAT para cada tipo de empresa.

Sobre los tratamientos se puede concluir que el cloro es el método más eficiente desde un punto de vista económico para evitar la colonización de *D. polymorpha* en los sistemas de refrigeración por agua. El tratamiento térmico también es un método posible aunque sólo se puede utilizar cuando el sistema de refrigeración por agua está equipado con un sistema de circuito apropiado y puede soportar un incremento de temperatura de unos 45 °C. Por último, el empleo de recubrimientos puede ser beneficioso, pudiéndose combinar con tratamientos químicos.

Es importante recalcar que el periodo de dosificación de cualquier método de control químico se debe ajustar al ciclo de colonización de la especie para optimizar los costes del tratamiento, tratar fuera de la época de reproducción de la especie no es útil ni rentable. Esto se puede conseguir con el uso de estructuras dosificadoras individualizadas y monitorizando la dosificación para controlar de manera fiable las dosis y eficacia de los tratamientos aplicados.