



Hoja Informativa AEELS

16

Estudiando los ríos de Zamora

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

El río Negro

Se trata de un río de aguas muy transparentes y poco mineralizadas, donde las condiciones han favorecido tradicionalmente el poblamiento truchero de sus aguas.

Las orillas de todo el cauce están cubiertas por un espeso y maduro bosque de ribera (aliseda de *Alnus glutinosa*, con fresnos y sauces); generalmente de escaso desarrollo transversal. Las terrazas fluviales están ocupadas por bosques mixtos de robles, y son estables debido a la protección que esta frondosa vegetación ribereña ofrece contra el poder erosivo de las frecuentes riadas. La subcuenca del río Negro se localiza en el oeste de la Cuenca del Duero, en el borde noroccidental de la Meseta norte ibérica, en una zona de transición climática con componentes oceánicos propios del noroeste ibérico y continentales de influencia mesetaria (detalles en Morales et al., 2004; Morales & Lizana, 2014).

La invasión del Río Negro

En el presente, las nuevas condiciones ambientales: 1/caudal mucho menos turbulento, 2/ la proliferación de tablas que embalsan y calientan las aguas, 3/ determinados azudes tradicionales han

representado un obstáculo a las migraciones reproductores de las truchas, y más actualmente 4/ el aumento de nutrientes en las aguas y de la temperatura ambiental, ponen en serio peligro de integridad las poblaciones trucheras. Ahora sólo presentes en la cabecera de la cuenca, y en baja abundancia.

Estas condiciones cambiantes de la tipología de las aguas y las nuevas condiciones ecológicas han favorecido la proliferación de una especie de cangrejo americano adaptado a las condiciones de ríos de media montaña, como es el **cangrejo señal** (*Pacifastacus leniusculus*). Esta especie de cangrejo considerada exótica e invasora en la legislación nacional (RD 630/2013) es de gran tamaño y poder predador sobre los peces, los alevines, los anfibios y los invertebrados bentónicos. Los cangrejos fueron introducidos en este río aparentemente de forma negligente e ilegal en algún momento a principios de la década de los años 10's de este siglo XXI.

Hasta ese momento en los estudios intensivos de muestreo de campo realizados para caracterizar las poblaciones de la **náyade de río** (*Margaritifera margaritifera*), y en concreto en el estudio hidrobiológico del río Negro de

2004-2006, no se detectó su presencia a pesar de la intensidad con la que se trabajó en el río para el conocimiento de las comunidades y de la calidad del agua.

Con posterioridad a 2009 se comenzó a conocer su presencia puntual en los tramos bajos a través de su detección en excrementos de nutria. No siendo en ese momento posible comprobar su presencia en el río, o bien la procedencia de estos indicios era importada desde otros ríos próximos, como el bajo Tera o el Almucera donde las nutrias podrían haberlos capturado, y donde ya era abundante entonces. Sólo unos meses después, a finales de 2010, la aparición de exoesqueletos en las orillas del río a la altura de Rionegro del Puente y Santa Eulalia del río Negro confirmaba su reciente introducción en el río.

A partir de este momento la proliferación de la especie ha sido explosiva, tanto en la cantidad de animales (y eso a pesar de ser presa muy habitual de nutrias y del visón americano, otra especie exótica invasora EEI presente) como en su área de ocupación en el cauce principal. En pocos años los cangrejos señal se han adueñado de los fondos del río en su cauce medio y también en la parte basal de la cabecera de la cuenca.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

El estudio de la expansión de *Pacifastacus leniusculus* en la cuenca del río Negro (noroeste de España) tiene como objetivo principal recoger datos sobre su tendencia poblacional, sus características demográficas, así como evaluar los posibles impactos de esta introducción sobre la población más importante de la náyade *Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758 en la cuenca del Duero (Morales et al., 2004; Morales, 2022).

Muestreo de los cangrejos

Objetivos.

Con el objeto de combatir contra esta invasión biológica en los tramos ocupados por *M. margaritifera* se inició en 2019 un trampeo selectivo a finales de verano a lo largo de todo el cauce bajo y medio del Negro.

Además, se pretendió conocer la influencia de la captura de adultos en un determinado tramo de pozas y rápidos, donde se asentaba una de las principales colonias de la náyade, su influencia en la dinámica poblacional y si era suficiente este esfuerzo para protegerlas.

Trampeo de cangrejos.

Se dispuso una red de seis puntos de captura de cangrejos, repartidos a lo largo del cauce principal y del gradiente altitudinal, desde 794 m a 892 m de altitud. Dos en el tramo bajo, 3 en el tramo medio y uno en el alto; en lugares con presencia conocida de las dos especies..

Los trabajos de campo se realizaron mediante trampeo científico, debidamente autorizado por la Junta de Castilla y León, en épocas de máximo estiaje del río; entre principios de septiembre y mediados de octubre de los años 2019, 2021, 2022 y 2023.

Para la captura pasiva de los cangrejos adultos se utilizaron nasas plegables de malla (luz de 30 mm y 4 entradas tipo túnel) y trampas rígidas modelo (luz de 35x10 mm y 2 entradas tipo túnel), dispuestas en grupos de cuatro y

cebadas con restos de pescado, y alternativamente pienso para gatos. Las trampas fueron colocadas en la orilla lo largo de tramos fluviales con una longitud variable de 55-95 m de orilla del río y ocupando alternativamente ambas orillas, y cada tramo fue muestreado una vez cada año. Las trampas se mantuvieron activas para la captura durante un mínimo de 18 h y un máximo de 48 h, de manera que en cada trampeo se hizo un esfuerzo de captura distinto (Tabla I). La densidad de cangrejos se calculó linealmente a partir de la longitud de orilla cubierta por las trampas, y se expresa en cangrejos señal por metro de orilla (cs/m) y la efectividad relativizada para 100 m en cada tramo (longitud de orilla L, en m) se midió en capturas por unidad de esfuerzo:

$$CPUE: cs \times 100 / n^{\circ} \text{ trampas} \times \text{horas} \times L$$

Cada ejemplar de cangrejo capturado fue medido usando un calibre (precisión ± 0,1 mm), en su longitud total (LT) y longitud (LC) del caparazón o cefalotórax, medida desde el rostro hasta el borde posterior. Estas medidas biométricas fueron utilizadas para conocer la estructura poblacional de clases de edad.



Año	Nº trampeos	Nº horas de activación	Nº cangrejos capturados	Nº peces capturados
2019	6	89	89	156
2021	4	99	54	75
2022	3	92	39	13
2023	2	96	107	1
Todos	15	376	289	245

Tabla I. Esfuerzo de muestreo realizado en los cuatro años de trampeo y principales resultados del mismo.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal



Figura 1. Los dos modelos de trampa utilizados: rígidas (izqda) y nasas desplegables (dcha).

Muestreo de los cangrejos señal

Para realizar programas de control de poblaciones es necesario seleccionar adecuadamente el modelo de trampa, la localización y el periodo de muestreo, lo que puede dirigir el trabajo hacia la retirada selectiva de una fracción específica de la población. En el caso de *P. leniusculus* en ríos ibéricos al final de verano e inicio de otoño las hembras están grávidas u ovadas, de manera que permanecen escondidas casi todo el tiempo; comportamiento opuesto al que realizan los machos que patrullan y se exponen más en las orillas durante el verano. Por lo tanto, estas trampas son efectivas para capturar cangrejos con tamaño superior a 40 mm que son adultos con potencial reproductor y predador. De esta manera las capturas se dirigen únicamente hacia los animales más grandes, preferentemente machos que patrullan las orillas. Otros programas de control utilizan técnicas como la esterilización mecánica (amputación de los gonopodios) de los machos para reducir la productividad de la especie; con resultados discretos a largo plazo, y con la misma eficacia que el control por trampeo.

Trampeo general.

A lo largo de las 15 sesiones de trampeo se capturaron un total de 290 cangrejos con un total de 376 horas de trabajo repartidas en 13 días. Durante los cuatro veranos en los que se realizaron las campañas se obtuvieron distintos resultados, en función de la intensidad desigual del muestreo y de la localización del tramo de trampeo en el cauce.

Se capturaron cangrejos en la estación N4-I, situada a 28,4 km de la desembocadura del río en el embalse de Agavanzal.

Debido a este esfuerzo de muestreo diferente y para poder hacer comparaciones se ha realizado una estandarización a través de las capturas por unidad de esfuerzo; siendo en global de CPUE: 0,272 (ver Tabla 2) Si bien se encontraron grandes diferencias entre los puntos, ya que la invasión es mucho mayor desde 2019 en el cauce bajo del río, con un rango de datos de 0,07 – 0,97. A lo largo del tiempo se ha comprobado una consolidación de la invasión en el tramo, ya que en 2023 no se trampeó en el cauce bajo y aún así se obtuvieron CPUE similares a los de 2019 cuando se realizaron allí las dos primeras campañas.

Simultáneamente, y dado que las trampas actúan pasivamente, se capturaron también 258 peces, siendo mayoritariamente la captura en 2019 debido fundamentalmente al uso exclusivo de nasas desplegables de 6 entradas. El resto de los años con las trampas rígidas se capturaron menos peces, únicamente un escallo en 2023, por ejemplo.

Tabla 2. Resultados relativos al esfuerzo de muestreo realizado en los cuatro años de trampeo y los tramos del cauce principal.

Año	Tramo alto	Tramo medio	Tramo bajo	CPUE
2019	0,08	0,10	1,60	0,29
2021	0,05	0,04	0,6	0,18
2022	0	0,2	0,2	0,13
2023	0	0,4	0,0	0,19
Total	0,07	0,16	0,53	0,27

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Entre 2021 y 2023 se incrementaron los valores de CPUE en las mismas zonas a pesar del trampeo en veranos consecutivos.

Incluido el tramo N2/I donde se hizo un esfuerzo especialmente intenso sobre un tramo de 55 m de orilla (pasando de 0,09 a 0,34) en donde en 2002 se descubrió una de las principales colonias de *Margaritifera margaritifera* del río Negro; que es monitorizada en detalle desde entonces.

En el año 2023 los valores de CPUE fueron de 0,338, similares a los iniciales obtenidos en 2019; si bien, en estos datos se debe tener en cuenta que el último año no se han realizado trampeos en el tramo bajo.

Muestreo de los cangrejos señal

Variación a lo largo del gradiente altitudinal del cauce.

La cantidad de cangrejos capturados fue sensiblemente mayor en los puntos de muestreo localizados en el cauce bajo y medio, que en el alto. En el tramo bajo (794 – 802 m de altitud) se capturaron entre 13 y 48 cangrejos por sesión, en el tramo medio (834 – 854 m) entre 0 y 65 cangrejos por sesión y en el tramo alto (892 m) entre 0 y 5 cangrejos por sesión.

El año de más capturas resultó ser 2023, con un total de 107 cangrejos capturados, todos en el punto de muestreo denominado N2/I (ver más adelante) y los valores de densidad lineal (0,88 cs/m) fueron en este caso mayores y sensiblemente superiores que los años anteriores.

En cada punto de trabajo se realizó un esfuerzo diferente (tanto en sesiones, tiempo de trampeo y metros de orilla

cubiertos en los cuatro años), por lo que sólo los valores de CPUE se pueden utilizar comparativamente. Se obtuvieron valores en el tramo bajo de CPUE: 0,535 (rango 0,972 – 0,220), en el tramo medio de CPUE: 0,159 (rango 0,448 – 0) y en el alto de CPUE: 0,066 (rango 0,082 – 0,051). Si bien las densidades lineales de cangrejos en los tramos fueron más elevadas en el tramo medio que en el bajo.

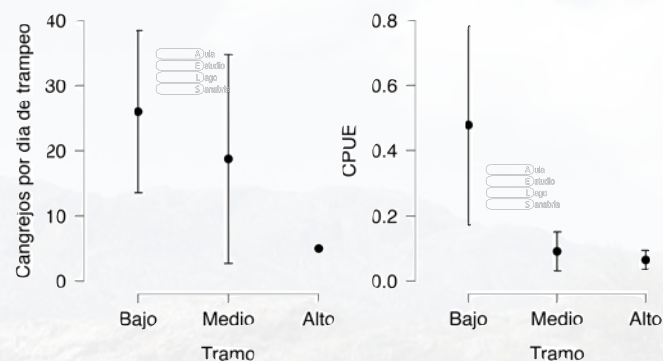
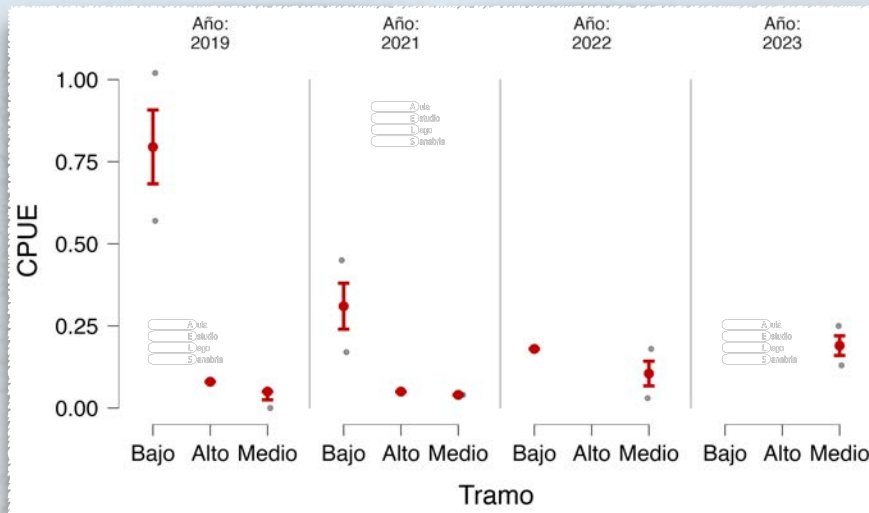
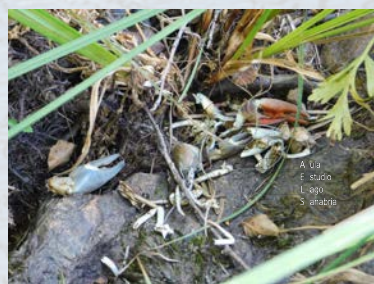


Figura 2. Cantidad de cangrejos y valores de CPUE (media e intervalos de confianza) en los tramos.

Figura 3. Variación interanual de los valores de CPUE (media e intervalos de confianza) en los tramos en que se dividió el cauce.

Restos de cangrejos depredados por nutria



2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Las orillas de todo el cauce del Río Negro están cubiertas por un espeso y maduro bosque de ribera (aliseda de *Alnus glutinosa*, con fresnos y sauces); generalmente de escaso desarrollo transversal.

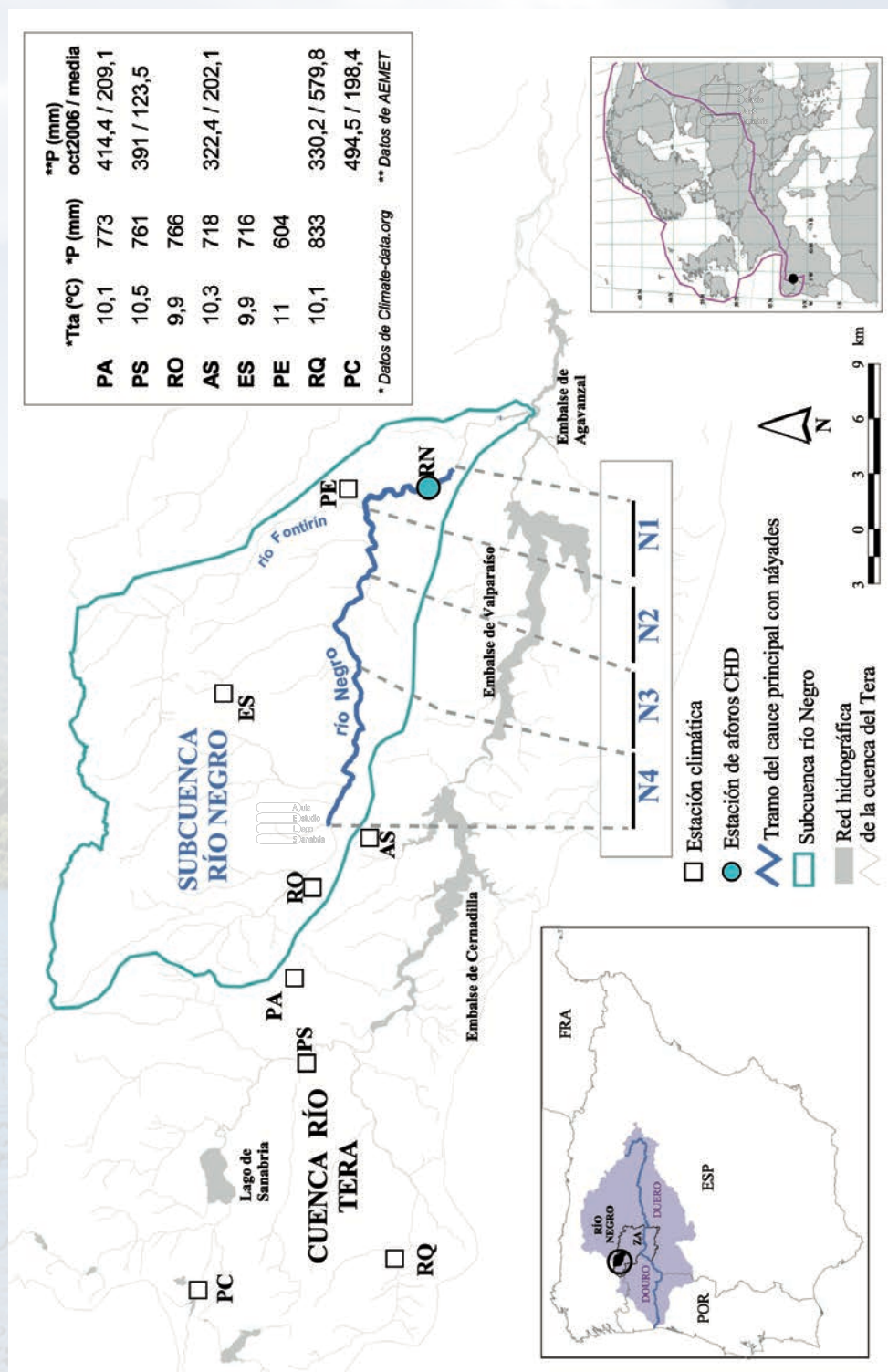
Las terrazas fluviales están ocupadas por bosques mixtos de robles, y son estables debido a la protección que esta frondosa vegetación ribereña ofrece contra el poder erosivo de las frecuentes riadas.

Mapa I. Área de estudio, tramos N4 a N1, y localización de las estaciones de aforo (RN: Sta. Eulalia de Rionegro) y climatología (PA: Paramio, 1020 msm; PS: Puebla de Sanabria, 960; RO: Rosinos, 998; AS: Asturianos, 965; ES: Espadañedo, 1056; PE: Peque, 856; RQ: Requejo, 1006; PC: presa de Cárdenas, 1610) más próximas a la cuenca del río Negro (Tta: temperatura media anual, P: precipitación media interanual).

Se muestra la ubicación de la cuenca del río Negro aislada por el complejo de grandes embalses en la red hidrográfica del Tera, y la zona de distribución biogeográfica en 2012 de la especie en Europa -UE27- (línea magenta) según el Centro Temático Europeo sobre la Diversidad Biológica de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EAA, <http://bd.eionet.europa.eu/article17/> <acceso 31 octubre de 2023>).

	*Tta (°C)	*P (mm)	**P (mm) oct2006 / media
PA	10,1	773	414,4 / 209,1
PS	10,5	761	391 / 123,5
RO	9,9	766	
AS	10,3	718	322,4 / 202,1
ES	9,9	716	
PE	11	604	
RQ	10,1	833	330,2 / 579,8
PC			494,5 / 198,4

* Datos de Climate-data.org
** Datos de AEMET



Cauce del río Negro casi totalmente seco en 2022

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Muestreo de los cangrejos señal

Estructura poblacional de los cangrejos.

· Pirámides de talla y razón de sexos

A lo largo de los 4 años de trabajo se han medido en detalle 280 cangrejos adultos, resultando la clase de tamaños más habitual de 68-93 mm (el 84,3%); mientras que los menores de 68 mm fueron únicamente el 4,6% y los de talla superior el 11,8%. La moda de la distribución resultó ser el intervalo 78-93 mm.

Se tomó las medidas biométricas de 167 hembras (H) y 103 machos (M). Un total de 12 ejemplares de diferentes tamaños, no pudieron ser sexados correctamente; por lo que se han agrupado en una tercera clase denominada "indeterminados, I". El 33% pertenecían al intervalo <68 mm y el resto al intervalo más habitual, con un máximo de 83 mm.

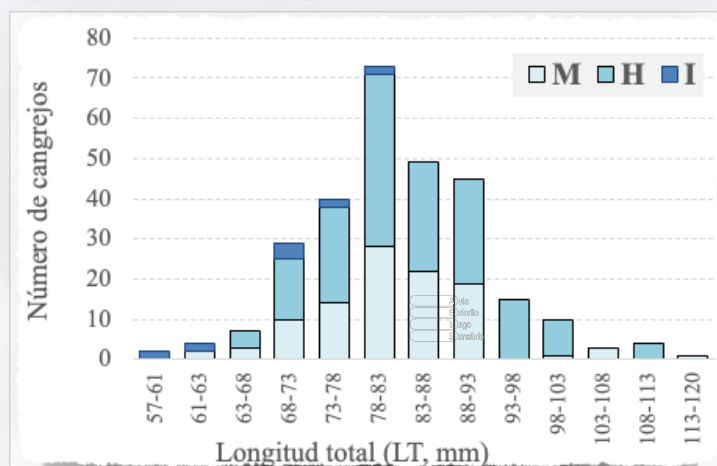


Figura 4. Pirámide de tallas global de los cangrejos señal para los 4 años de muestreo.

Biometría (LT mm)	M	H
Media	81,6	84,1
Desv. típica	8,7	9,3
Coefficiente de variación	0,1	0,1
Rango (mín. - max.)	61,7 - 117,5	63,3 - 110,4

Tabla 3. Resumen de resultados biométricos para todos los adultos medidos, separados por sexos.

Las hembras fueron significativamente mayores que los machos; aunque el cangrejo más grande capturado fue un macho de 117,5 mm y de 7 años de vida.

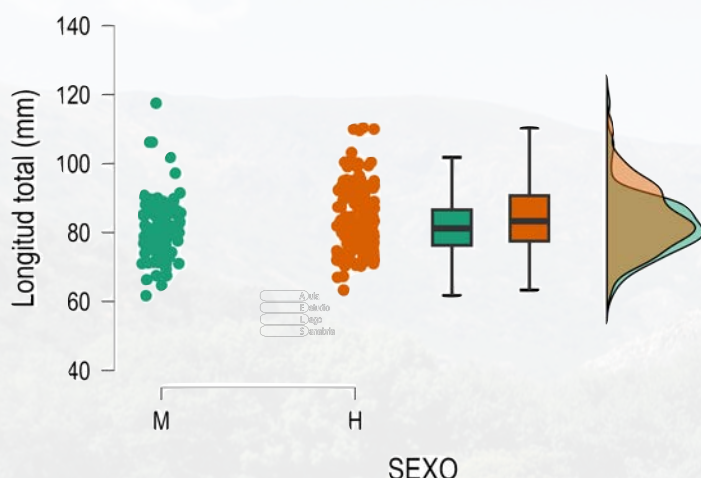


Figura 5. Descriptiva de los datos de biometría de machos y hembras, en un diagrama de nubes con lluvia.

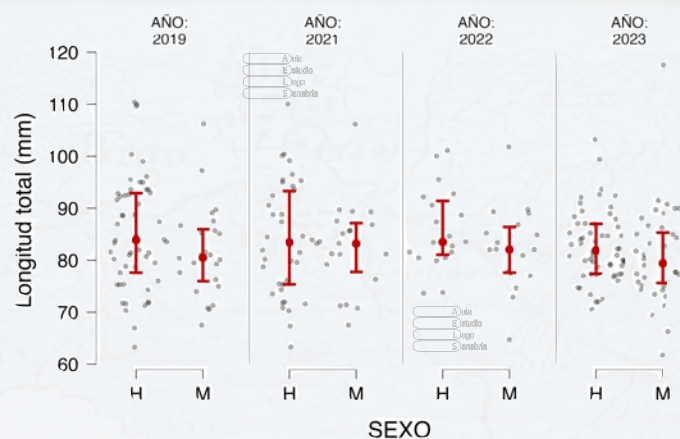
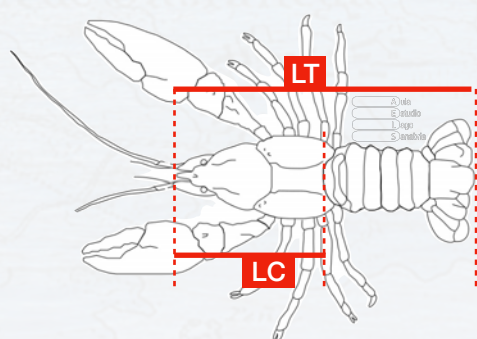


Figura 6. Descriptiva de los datos de biometría de machos y hembras, a lo largo de los cuatro años de trampeo.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Muestreo de los cangrejos señal

Estructura poblacional de los cangrejos.

Pirámides de edades

Estas medidas biométricas fueron utilizadas para conocer la estructura poblacional de clases de edad a partir del histograma de valores de LC agrupados en intervalos de 1 mm mediante la técnica multimodal con intervalos de clase para análisis de frecuencias de longitudes (Wolff, 1989), que modifica el de Bhattacharya para analizar distribuciones

simuladas de longitud-frecuencia reagrupando los datos utilizando un rango de tamaños de intervalo de clase (en Erzini, 1990).

Los límites de intervalo se definieron tomando como aproximación estudios biométricos de la especie aportados en Hogger(1986), Guan & Wiles (1996), Belchier et al. (1998), Westman & Savolainen (2002) y Smietana & Krzywosz (2006), a falta de datos en zonas más próximas o ríos más similares al estudiado.



Figura 6. Proporciones de edades estimadas, entre 3 y 7 años de vida, para ambos grupos de adultos.

Mediante el sistema de análisis de las modas y utilizando los datos de biometría de longitud del caparazón se estimaron los valores de clase de edad para los cangrejos, diferenciados por sexos. Los animales de clases de edad 4+, 5+ y 6+ (es decir más de 4, 5 y 6 verano) fueron los más abundantes (entre todos representan el 88,8%). Siendo los animales de edad superior muy escasos (el 1,1%), y los más jóvenes capturados (edad 3+) representaron el 10%.

Esta misma relación se presentó para los datos separados por sexos, siendo en este caso las hembras menos jóvenes fueron más escasas que los machos. Y al contrario para la clase de edad 6+.

No se encontraron hembras ovadas portando "huevos con ojos" en los pleópodos (estadio I) en el periodo de captura (de

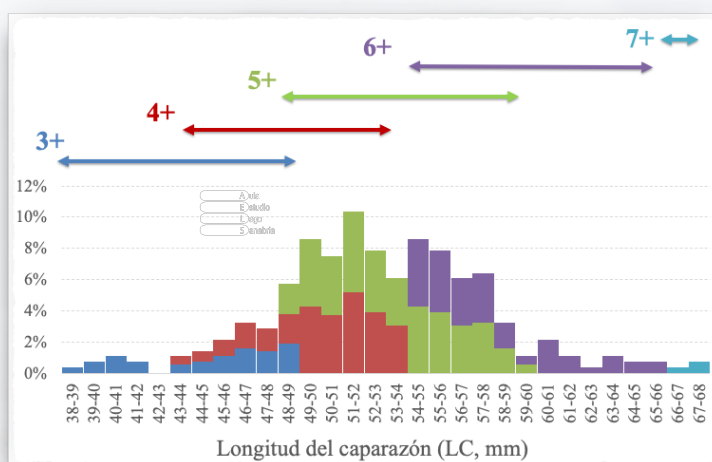


Figura 7. Pirámide de edades estimadas, entre 3 y 7 años de vida.

inicio de agosto a primeros de octubre) a lo largo de los años de estudio; y sólo una pequeña proporción de hembras tenía huevos fecundados (estadios III-IV) en los ovarios.

No se detectaron diferencias significativas de tamaño entre las poblaciones de los cinco tramos del río (test de Kruskal-Wallis= 9,7, 4 g.l., p= 0,04).



2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Muestreo de los cangrejos señal

Tamaños en el gradiente altitudinal

No se encontraron diferencias significativas en los tamaños de los cangrejos señal a lo largo del gradiente de altitud en que se ubican las estaciones de muestreo.

Este es un indicador de las poblaciones están asentadas en los tramos altos, y no suponen la llegada de animales dispersantes recién llegados al tramo alto.

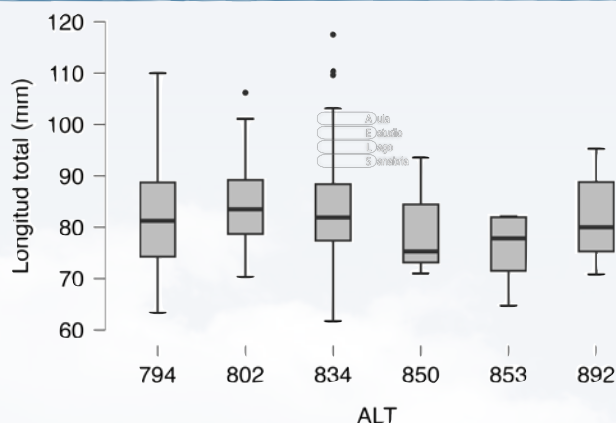


Figura 8. Dispersión de los datos de talla corporal de los cangrejos señal según la altitud del punto de muestreo



Branchiobdélidos fijados en todas las patas de los cangrejos señal, incluidas las pinzas.

Prevalencia de ectosimbiontes y enfermedades del cangrejo

En la mayoría de las capturas se encontraron anélidos ectoparásitos del grupo "branchiobdélidos" en todas las extremidades, especialmente en los quelípedos o pinzas; pero también en las patas locomotrices y también en el telson. No se observaron diferencias entre sexos, y tampoco entre los adultos y los escasos juveniles capturados. Se determinaron 9 muestras de branchiobdélidos recogidos en 3 cangrejos de

cada muestreo, y únicamente se constató la presencia de la especie *Xironogiton victoriensis* Gelder and Hall, 1990.

En algunos ejemplares se detectaron manchas negras provocadas por afanomicosis, sobre todo en pinzas y cefalotórax, más abundantes en los cangrejos de mayor tamaño; pero no se encontraron manchas blancas provocadas por virus. Todos los ejemplares con afanomicosis se capturaron en los tramos medio y bajo del río.

La presencia de Branchiobdélidos exóticos es común en poblaciones de cangrejos de río del centro y este de Europa, pero está escasamente reportada en España. Estos ectosimbiontes son anélidos (similares a las sanguijuelas) comensales obligados de los cangrejos, pero se desconoce su papel futuro sobre el estado de conservación de los invertebrados autóctonos. Dado que con infestación masiva producen daños similares a los producidos por otras especies parásitas.

Estudio en detalle en el tramo N2-1.

Durante los trabajos intensivos que se realizaron cada año este importante tramo se capturaron cangrejos, así como se monitorizó la evolución de las náyades; tanto en el fondo del río como la dinámica de sedimentación de sus conchas en las zonas de depósito de gravas en las orillas.

Se trabajó en este punto los cuatro años del estudio con un total de 5 sesiones de trampeo. Se capturaron 141 cangrejos

en un tramo de 55 m de orilla, en total 55 machos y 75 hembras. La densidad lineal osciló entre 0,11 y 0,88 cs/m; y el esfuerzo CPUE entre 0,08 en 2021 y 0,45 en 2023.

Se produjo una importante evolución de las capturas en tanto en cuanto se han utilizado mayormente las trampas rígidas en este punto; así como en función del escaso caudal de los años 2022 y 2023 en este tramo de rápidos pozas en el que parecen haberse hecho fuertes los cangrejos.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Depredación de los cangrejos señal sobre las náyades

A pesar del esfuerzo de captura, intenso y discreto en el tiempo como lo sería el efecto de la pesca deportiva, la población no ha rebajado su densidad. Tampoco se capturan ahora animales de tamaños distintos a los de 2019, de manera que además del reclutamiento local se debe producir migración desde lugares próximos. De manera que hay que

pensar que el esfuerzo focalizado en un solo punto es insuficiente para rebajar la densidad local; es preciso un trampeo extenso en el espacio y más intensivo cada verano para poder rebajar la población de los cangrejos. Algo absolutamente prioritario en este punto del río Negro, ya que el impacto sobre las náyades es crítico.

Año:	2002	2006	2016	2019	2021	2022
Nº náyades vivas	185	165	151	125	107	67
Nº conchas bajo el agua	5	3	7	10	19	29
% náyades muertas	2,7	1,8	4,6	9,6	17,8	43,3
% conchas con mordidas	0	0	0	30,0	73,7	100,0
CPUE	0	0	0	0,049	0,053	0,180
Nº conchas en las orillas	43	17	21	16	11	13
% mortalidad por riadas	23,2	10,3	13,9	12,8	10,3	19,4

Tabla 4. Evolución de los valores de la población de náyades, las capturas CPUE y el impacto provocado por las riadas y por la depredación de los cangrejos señal en el tramo N2-1

La reducción de la población y densidad de las náyades en este punto es extremadamente preocupante, debido a la gran cantidad de ejemplares que han sido depredados en poco años; siendo ahora ésta la principal fuente de mortalidad. Pero además de las mordidas sobre los bordes de las conchas en las zonas que asoman del sustrato, los cangrejos con su actividad provocan estrés y déficits nutricionales y metabólicos en las náyades, ya que el hostigamiento al que son sometidas produce su frecuente y prolongado cierre de los sífonos.

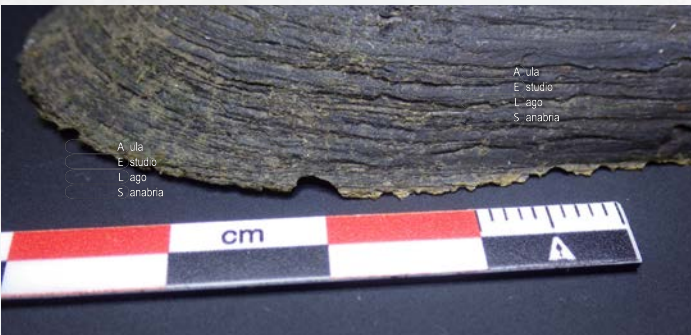


Figura 9. Mordidas producidas por los cangrejos en el borde de las conchas de las náyades.



Grupo de náyades recién muertas por depredación de cangrejos en el verano de 2022

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Conclusiones sociales y ecológicas

La proliferación de especies exóticas e invasoras (EEI) en los ríos, en especial en las zonas de montaña porque son los mejor conservado y menos impactados por la actividad humana, es un indicativo de regresión en las comunidades autóctonas. También deprecian la calidad del ecosistema y son una muestra más del proceso de cascadas de extinción producidas por la ausencia de algunas especies clave en los nuestros ecosistemas ibéricos, y los invertebrados lo son. Lo que representa una clara muestra de que vamos con retraso en los objetivos planteados a corto plazo de frenar la pérdida de biodiversidad en nuestros ecosistemas acuáticos ibéricos.

Este cangrejo alóctono está incluido en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (BOE, 2013), que regula la posesión, transporte, comercio e introducción en la naturaleza; así como impide que los ejemplares extraídos del medio natural sean devueltos vivos al agua. Sin embargo, la pesca deportiva de esta especie está permitida en España, e incluso promovida por la Administración, en aguas cuya presencia era segura antes de la entrada en vigor de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

A largo plazo, esta situación ha facilitado nuevas introducciones por toda la red hidrográfica; entre otras cosas porque se ha permitido el transporte de cangrejos vivos tras ser pescados. Recientemente se ha aprobado una norma para el control de los cangrejos exóticos que proliferan en los ríos de Castilla y León (BOCYL, 2022).

Prevenir las introducciones de especies invasoras con serias repercusiones sobre el ecosistema acuático debería ser una prioridad de las Administraciones, dado que una vez establecida una especie exótica en el medio natural es muy complejo aplicar métodos de erradicación y es costoso económicamente. Las estrategias de control requieren periodos de esfuerzo continuados para rebajar la abundancia ya que según la especie se va haciendo más rara en el río pueden requerirse campañas de trampeo muy intensas para capturar unos pocos ejemplares; y, en caso de abandono conducen al retorno de las condiciones de partida en poco tiempo. Los métodos de control deben además ser específicos para no afectar al resto de las comunidades autóctonas en ese medio, por lo que las acciones de divulgación de los daños que causan estas especies y la vigilancia deberían ser prioritarias y continuadas en el tiempo. Sin embargo, en la mayoría de los casos las poblaciones ya están totalmente establecidas cuando comienza a estudiarse el proceso de invasión, puesto que en las primeras etapas de la invasión la especie puede pasar desapercibida al no interaccionar de forma llamativa con la biota nativa, la población ribereña o con los intereses socioeconómicos. La erradicación del cangrejo señal se valora como imposible en aguas fluyentes (CHD, 2011).



El presente estudio es el primero que se realiza sobre la población de *P. leniusculus* en el río Negro, y el principal objetivo a corto plazo fue reducir la población de cangrejos alrededor de una de las colonias de náyades monitorizadas desde hace décadas; y más a largo plazo reducir el riesgo de dispersión del invasor aguas arriba. Y también reunir la experiencia práctica y empírica necesaria en los programas de control de invasiones acuáticas en escenarios similares.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal

Conclusiones sociales y ecológicas

Estas técnicas de trampeo científico en zonas de rápidos ocupadas por las náyades pueden servir para eliminar una fracción importante de individuos grandes, provocando así una reducción significativa del reclutamiento ya que se afectan especialmente a los individuos reproductores. Sin embargo, incluso cuando la población es fuertemente reducida cada verano se produce una sustitución por animales que colonizan la zona desde las pozas profundas con mayor cantidad de hábitat (dinámica fuente - sumidero ecológico).

Es especialmente importante retirarlos de tramos ocupados por la principal población de *M. margaritifera* de Castilla y León, para que no sean depredadas por los cangrejos adultos que las

utilizan como recurso trófico alternativo y probablemente como fuente de carbonato cálcico. Además, la rarefacción de los cangrejos motivada por un esfuerzo de control continuado reduce también la posibilidad de translocación deliberada por parte de los pescadores locales a lugares del río donde todavía no se ha instalado la especie y rebaja el riesgo de dispersión natural y de presión local sobre las colonias de náyades.

Por lo que se refiere a la normativa es necesario un cambio en las condiciones en las que se sigue pescando los cangrejos americanos en Castilla y León, que debería modificarse al menos cuatro sentidos:

- 1/ obligar al sacrificio inmediato de los cangrejos que sean capturados, para que no puedan ser transportados vivos;
- 2/ cambiar el paradigma de los pescadores como agente de control de la invasión, por un control técnico ejecutado por profesionales con una financiación sostenida, no intermitente;
- 3/ ejecutar a medio y largo plazo un programa intensivo de erradicación de los lugares donde estas especies son más perjudiciales para la fauna autóctona, y
- 4/ establecer un protocolo de alerta temprana y respuesta rápida para proteger tramos de gran interés de conservación que sirvan de reservas de biodiversidad autóctona. En especial para los principales valores acuáticos de Natura 2000 en la red fluvial, como son náyades, libélulas, anfibios o peces.

Todas estas reflexiones determinan la necesidad de una acción técnica continuada en el tiempo de control y manejo; acompañada de actividades de vigilancia y programas de divulgación local acerca de los daños que producen los cangrejos sobre las comunidades autóctonas, que ayuden a mejorar la valoración de los servicios ecosistémicos por parte de los ciudadanos ribereños.

2. La pesca deportiva no puede controlar la invasión del cangrejo señal



#sinCiencia
no hay futuro

Referencias bibliográficas y normativa

- Belchier, M., Edsman, L., Sheehy, M.R.J. & Shelton P.M.J. 1998. Estimating age and growth in long-lived temperate freshwater crayfish using lipofuscin. *Freshwater Biology*, 39: 439-446.
- Chadwick D.D.A. 2019. Invasion of the signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in England: implications for the conservation of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. PhD-Environmental Science, University College. London.
- CHD. 2011. *Pacifastacus leniusculus* (cangrejo señal), en "Manual de las especies exóticas invasoras de los ríos y riberas de la Cuenca Hidrográfica del Duero", pp: 118-121. Edita Confederación Hidrográfica del Duero, Valladolid.
- Dana, E.D., García-de-Lomas, J., González, R., García-Ocaña, D.M. & Gámez, V. 2011. Manual de Gestión de Cangrejos Exóticos Invasores. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Galib S, Sun J, Gröcke DR, Lucas MC, 2019. Ecosystem effects of invasive crayfish increase with crayfish density. *Freshwater Biology* 67, 1005-1019. DOI: 10.1111/fwb.13897
- Guan, R. & Wiles, P.R. 1996. Growth, density and biomass of crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in a British lowland river. *Aquat. Living Resour.*, 9: 265-272.
- Hogger, J.B. 1986. Aspects of the Introduction of "Signal Crayfish", *Pacifastacus leniusculus* (Dana), into the Southern United Kingdom. I. Growth and Survival. *Aquaculture*, 58: 27-44.
- Machida, Y. & Akiyama, Y.B. 2013. Impacts of invasive crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) on endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera laevis* and *M. togakushiensis*) in Japan. *Hydrobiologia*, 720: 145-151. <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1665-8>
- Meira, A., Lopes-Lima, M., Varandas, S., Teixeira, A., Arenas, F. & Sousa, R. 2019. Invasive crayfishes as a threat to freshwater bivalves: Interspecific differences and conservation implications. *Science of the Total Environment*, 649: 938-948. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.341>
- Morales, J., Negro, A. I., Lizana, M., Martínez, A. & Palacios, J. 2004. Preliminary study of the endangered populations of pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in the river Tera (north-west Spain): habitat analysis and management considerations. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 587-596. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.624>
- Morales, J. & Lizana, M. 2014. Efectos negativos del cambio climático aceleran la extinción de la principal población de la náyade *Margaritifera margaritifera* L., 1758 en la cuenca del Duero. *Munibe*, 62: 103-127.
- Morales, J. 2022. Assessment of endangered freshwater pearl mussel populations in the Northern Iberian Plateau in relation to non-native species: xenodiversity as a threat. *Animal Biodiversity and Conservation* 45(2): 203-215. <https://doi.org/10.32800/abc.2022.45.0203>
- Morales, J. 2023. Preliminary data on the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) populations in the Rio Negro (NW Zamora, Spain) and monitoring of *Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758 predation in a lotic stretch. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 117: 3-13. <https://doi.org/10.29077/bol.2023.117.morales>
- Morales, J. 2023. The signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) (Crustacea, Decapoda) is threatening the near future of *Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758 (Bivalvia, Unionoida) in the Negro River (NW Zamora, Spain). *Animal Biodiversity and Conservation* 46.2. Doi: 10.32800/abc.2023.46.0165
- Sousa, R., Garrido Nogueira, J., Ferreira, A., Carvalho, F., Lopes-Lima, M., Varandas, S. & Teixeira, A. 2019. A tale of shells and claws: The signal crayfish as a threat to the pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Europe. *Science of the Total Environment*, 665: 329-337. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.094>
- Standcliffe-Vaughan, A.E. 2015. Sampling UK *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852): the effect of trapping on population structure. Degree of Master of Philosophy, Anglia Ruskin University, 170 pp.
- Smietana, P. & Krzywosz, T. 2006. Determination of the rate of growth of *Pacifastacus leniusculus* in lake Pobiedzkie, using polymodal length frequency distribution analysis. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 380-381: 1229-1243.

BOCYL. 2022. Orden MAV/573/2022, de 26 de mayo, por la que se aprueba el plan de control del cangrejo rojo o de las marismas (*Procambarus clarkii*) y de dl cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. BOCyL, 106: 26761-26779. < <https://bocyl.jayles> > [Consulta: 4-1-2023]

BOE. 2013. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras - Modificado el 17 noviembre de 2023

Cauce del río Negro casi totalmente seco en 2022



Dr. Javier Morales

Grupo de Investigación de la Universidad de Salamanca "Diversidad biológica / diversidad humana"

Noviembre de 2023

Dr. en Ciencias Biológicas y especialista en fauna acuática y semiacuática de ríos y lagos, tanto de vertebrados como de invertebrados, y especialmente en ríos de Castilla y León. Ha participado durante más de 30 años en numerosos proyectos y trabajo relacionados con la biodiversidad dulceacuática, el rescate de especies protegidas, la conservación y protección de especies amenazadas de fauna, la calidad de los ecosistemas acuáticos y también en la lucha contra las especies exóticas invasoras.