

Proyecto SOS Margaritona

Acciones estratégicas para la conservación de *Margaritifera auricularia*: prospección exhaustiva e identificación de tramos fluviales adecuados, y mejora de stocks de su hospedador, el fraile (*Salvia fluviatilis*). Fase I



DIAGNOSIS DE LA IDONEIDAD DEL HÁBITAT FLUVIAL PARA LA MARGARITONA (*MARGARITIFERA AURICULARIA*)

DICIEMBRE 2019



Proyecto SOS Margaritona

Acciones estratégicas para la conservación de *Margaritifera auricularia*: prospección exhaustiva e identificación de tramos fluviales adecuados, y mejora de stocks de su hospedador, el fraile (*Salix fluviatilis*). Fase I

www.sosmargaritona.org

DIAGNOSIS DE LA IDONEIDAD DEL HÁBITAT FLUVIAL PARA LA MARGARITONA (*MARGARITIFERA AURICULARIA*)

Borrador en fase de revisión.

2019

EQUIPO DE TRABAJO

Dr. Quim Pou i Rovira

Associació la Sorellona

Iago Pérez Novo

Associació la Sorellona

Sergio Gaspar Martín

Summit, asesoría ambiental

Dra. Amaia Angulo Rodeles

Universidad de Navarra

Dr. Rafael Miranda Ferreiro

Universidad de Navarra



ÍNDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
2.- METODOLOGÍA	2
3.- RESULTADOS	6
4.- RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE GESTIÓN	14
6.- BIBLIOGRAFÍA	16



1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La margaritona (*Margaritifera auricularia*) es un molusco de conservación prioritaria en España. Está catalogada en la categoría “En Peligro Crítico” tanto en España como a nivel internacional. Lamentablemente, a pesar de los esfuerzos realizados durante las últimas décadas, su situación ha seguido empeorando. Aún peor, este proceso se ha acelerado en los últimos años debido a un incremento drástico de la mortalidad en su principal población ibérica, situada en el Canal Imperial de Aragón. Así pues, resulta urgente planificar medidas diversas, bien ponderadas, y estratégicamente seleccionadas para evitar su extinción definitiva en España. Por otra parte, el fraile (*Salaria fluviatilis*), el único pez autóctono aun presente en la cuenca que es huésped reconocido de sus larvas, también es una especie amenazada que sigue inmersa en una progresiva regresión, aunque aún mantenga algunos núcleos poblacionales de densidad notable; su conservación y recuperación van inevitablemente aparejadas a la de la margaritona.

El objetivo general del proyecto SOS Margaritona es la conservación a largo plazo de la margaritona, mediante la identificación de tramos fluviales adecuados para establecer nuevos núcleos de ejemplares en la cuenca del Ebro, y la mejora de los stocks disponibles de su pez hospedador, el fraile. Los objetivos del proyecto SOS Margaritona son:

- Localización de tramos fluviales con características hidromorfológicas y bióticas adecuadas para la acogida de ejemplares de *M. auricularia*, sean adultos traslocados o bien juveniles obtenidos en cautividad.
- Evaluación y actualización precisa del estado de conservación de las poblaciones de fraile (*S. fluviatilis*) en el tramo medio del Ebro, único pez autóctono hospedador de esta náyade que pervive en la cuenca.
- Creación de una red de balsas u otras masas de agua en custodia, con capacidad de albergar nuevos núcleos estables de fraile.
- Establecimiento de nueva poblaciones fraile en las masas de agua conveniadas, que constituyan una reserva ante su declive, y una fuente de ejemplares para la reproducción asistida de *M. auricularia*.
- Ensayar medidas puntuales de bajo coste para favorecer la reproducción de *M. auricularia* en sus escasos núcleos fluviales actualmente conocidos.
- Mejora de la implicación y sensibilización de la sociedad ante el reto de la conservación de la fauna acuática más amenazada, y en concreto de la margaritona i el fraile.
- Transferencia de información y resultados específicos de carácter científico-técnico.

En este contexto, este informe recoge los resultados obtenidos en cuanto a la valoración de la idoneidad del hábitat para la margaritona.



2.- METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología aplicada, se ha seguido lo establecido en el protocolo específicamente destinado a esta finalidad, redactado a inicios del presente proyecto (Pou-Rovira *et al* 2019).

3.- RESULTADOS

Lamentablemente, los resultados alcanzados mediante la aplicación del índice propuesto son en conjunto bastante malos, aunque ello confirma las sospechas de previas de este equipo y de otros especialistas. En ningún sector se alcanza un nivel BUENO o superior del índice de idoneidad del hábitat para la margaritona. Aproximadamente dos tercios de la zona estudiada se valoran dentro de la categoría MALO o MUY MALO, y el resto dentro de la categoría DEFICIENTE. Aún peor, toda o casi toda la zona de distribución histórica de la margaritona, a lo largo del eje principal del río Ebro, están en la categoría MALO o peor. Dentro de este deprimente panorama, las mejores zonas parecen situarse en el alto Ebro, así como en el Prepirineo y algunas partes de la vertiente norte del Sistema Ibérico, e incluso en la alta montaña pirenaica, aunque obviamente este último sector no es ni será nunca probablemente apropiado para la margaritona, excepto quizás algunas masas de agua artificiales modificadas, como embalses o canales.

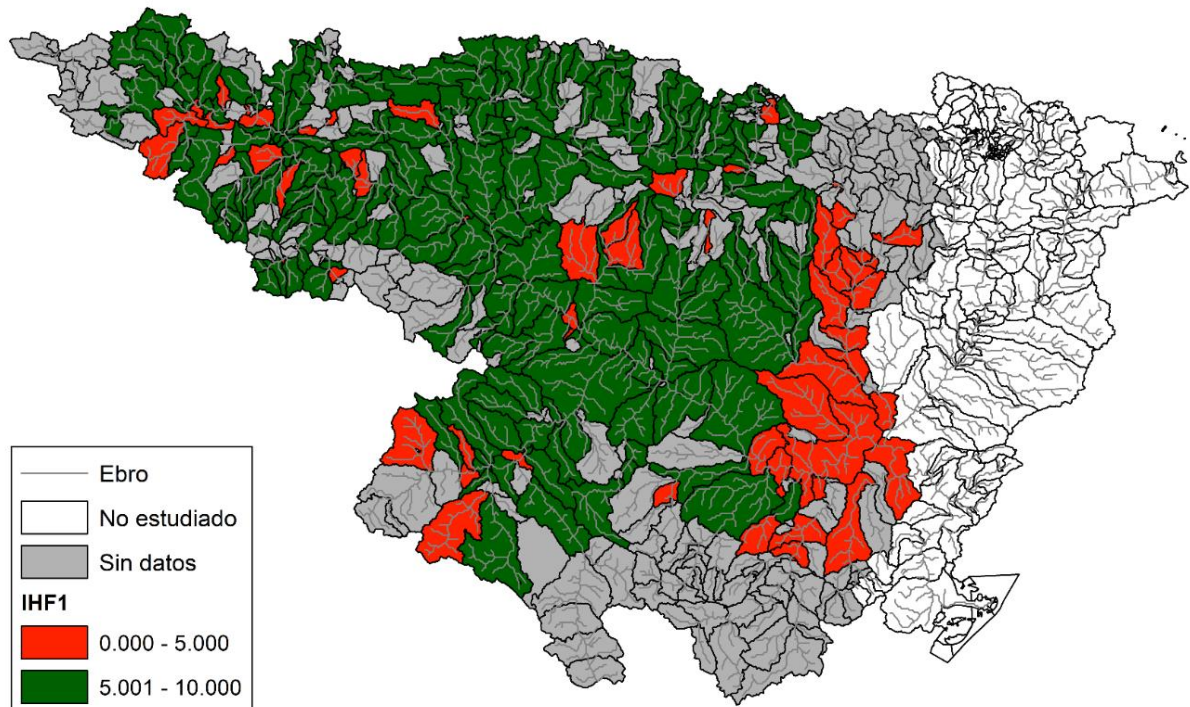
El bloque valorativo del hábitat aporta resultados más heterogéneos, probablemente por la combinación de un desigual estado ecológico por masas de agua y zonas, junto con la variabilidad natural propia de una cuenca de esta magnitud. En todo caso, hay que destacar que los malos resultados en general se deben al estado del cauce, utilizando el bosque de ribera como indicador, al estado químico, al estado ecológico, y también a la proliferación excesiva de vegetación acuática. Cabe apuntar que esta variable incluye las algas de todo tipo, lo cual puede relacionarse con la eutrofización. Por otra parte, en cuanto a la composición granulométrica, todo indica que en muchos tramos fluviales se ha perdido variabilidad granulométrica, probablemente en favor de los materiales más finos.

Aún peor resultado aflora para el bloque de las comunidades faunísticas. En este caso la explicación se debe principalmente a la proliferación masiva de las especies invasoras utilizadas como criterios valorativos por su efecto reconocido sobre las náyades autóctonas, ya sea directa o indirectamente. Entre estas hay que destacar por un lado los moluscos exóticos, con un efecto directo sobre las náyades autóctonas, y por otro lado los peces exóticos, por ej. *Silurus glanis*, o *Sander lucioperca*, con un efecto directo sobre los peces autóctonos, incluido el fraile, y por lo tanto con un efecto indirecto pero importante sobre la margaritona.



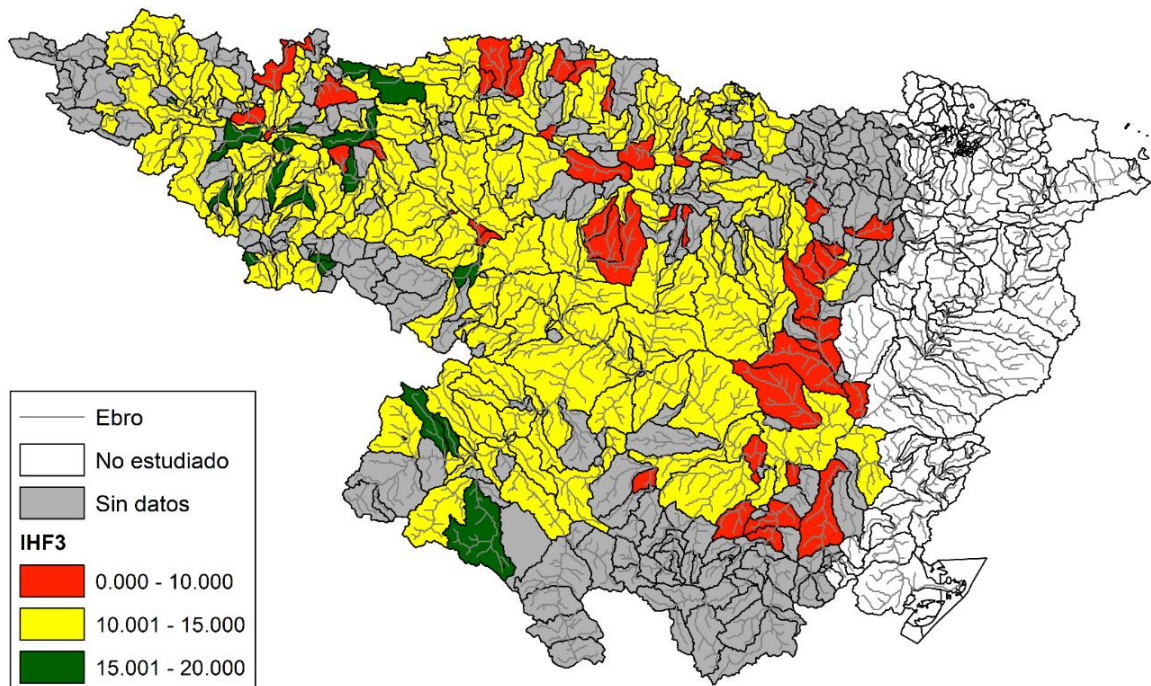
CRITERIO VALORATIVO: Sustrato: inclusión en rápidos (IHF1)

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO/S VALORATIVO/S: Sustrato: composición granulométrica (IHF3)

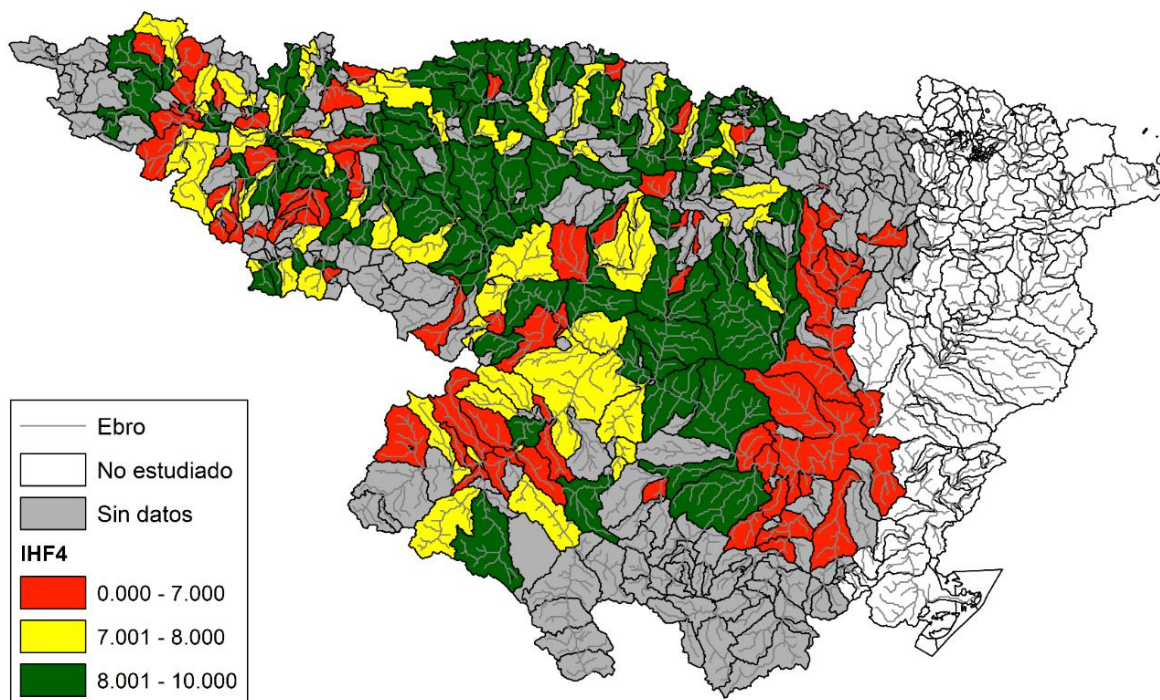
En rojo, no cumple (0 puntos); en amarillo, cumple (1 punto); en verde, cumple (2 puntos)





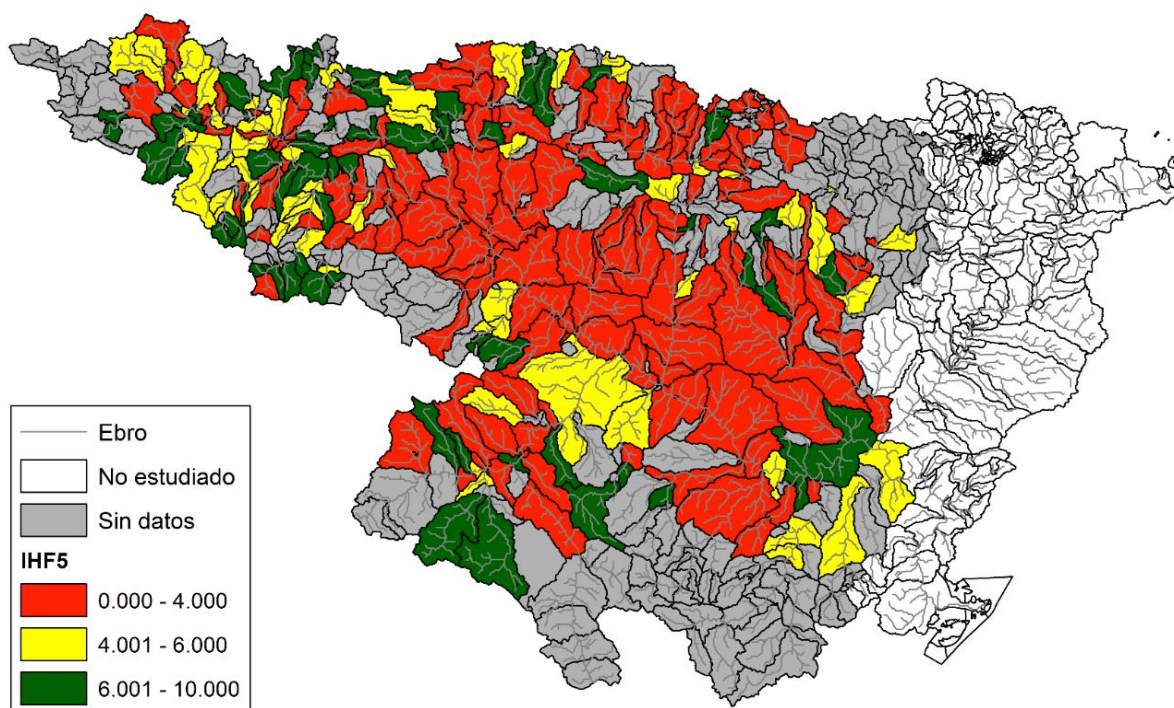
CRITERIO/S VALORATIVO/S: Heterogeneidad hidrológica (IHF4)

En rojo, no cumple (0 puntos); en amarillo, cumple (1 punto); en verde, cumple (2 puntos)



CRITERIO/S VALORATIVO/S: Estabilidad del lecho: bosque de ribera (IHF5)

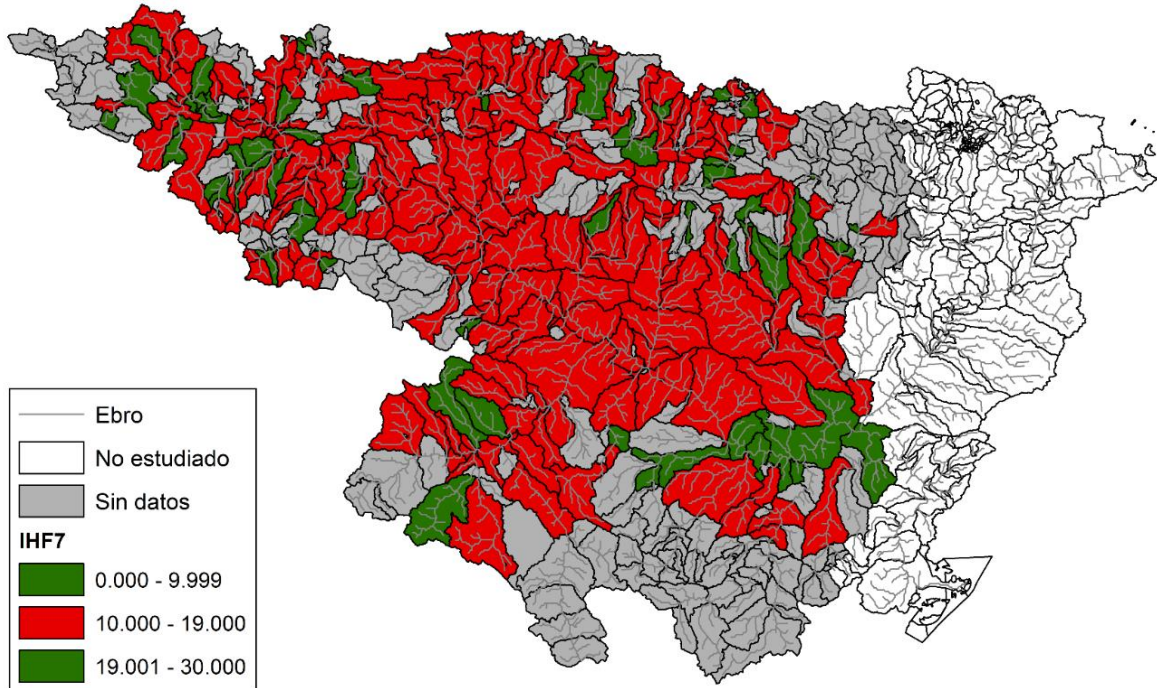
En rojo, no cumple (0 puntos); en amarillo, cumple (1 punto); en verde, cumple (2 puntos)





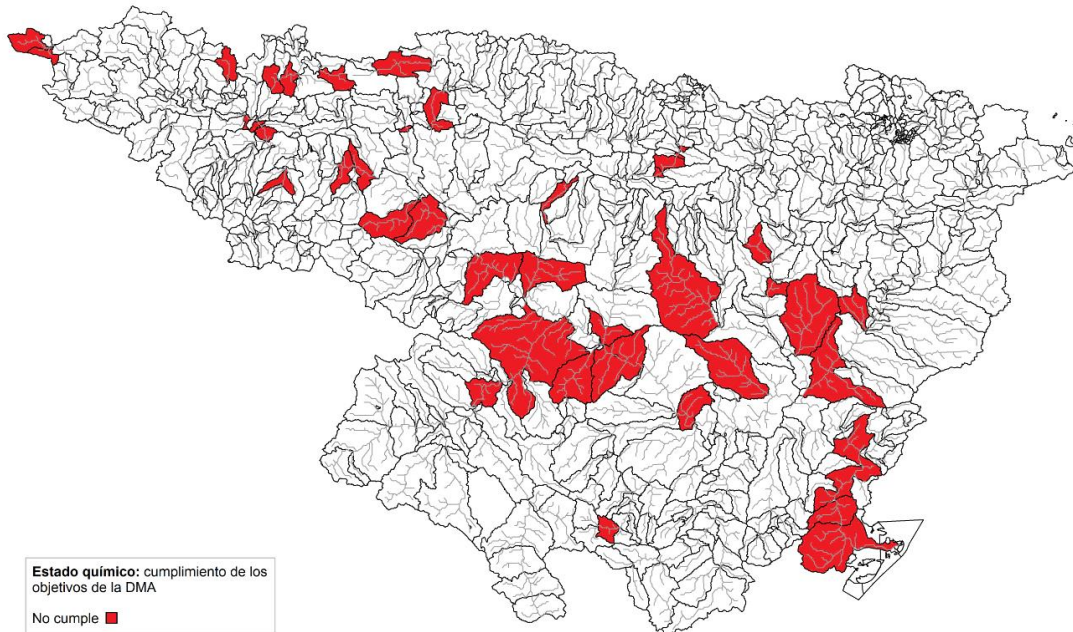
CRITERIO VALORATIVO: Vegetación acuática: recubrimiento (IHF7)

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO VALORATIVO: Estado químico: cumplimiento objetivos de la DMA

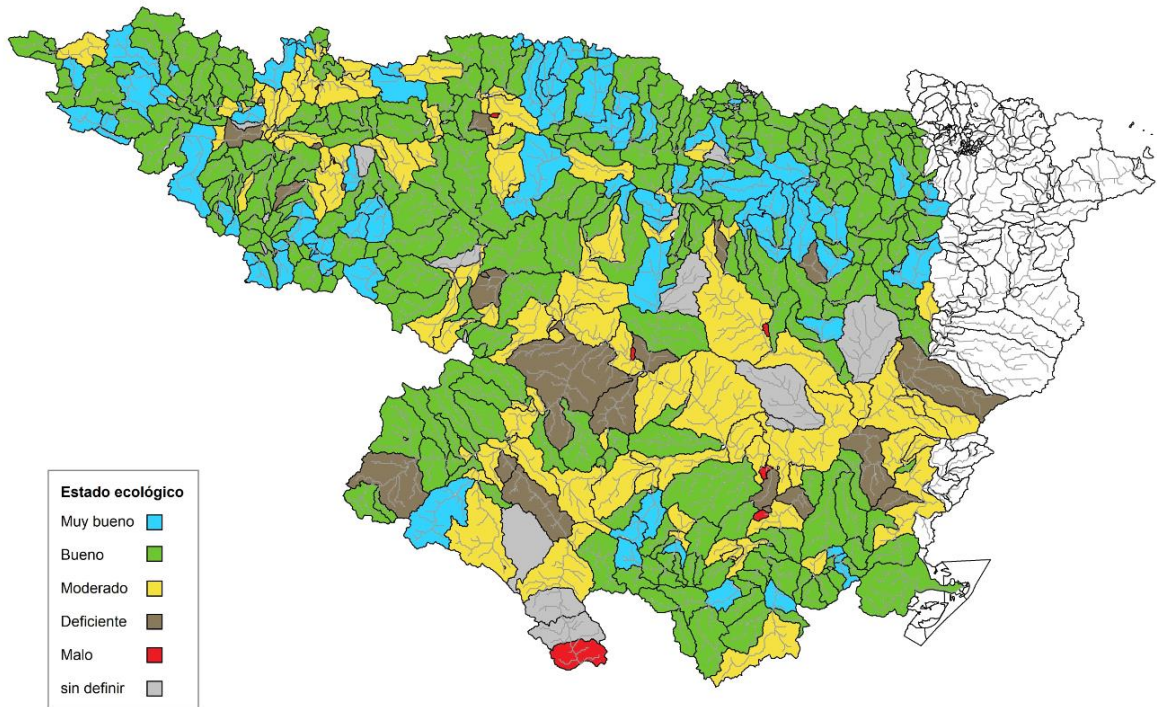
En rojo, no cumple (0 puntos); en blanco, cumple (1 punto)



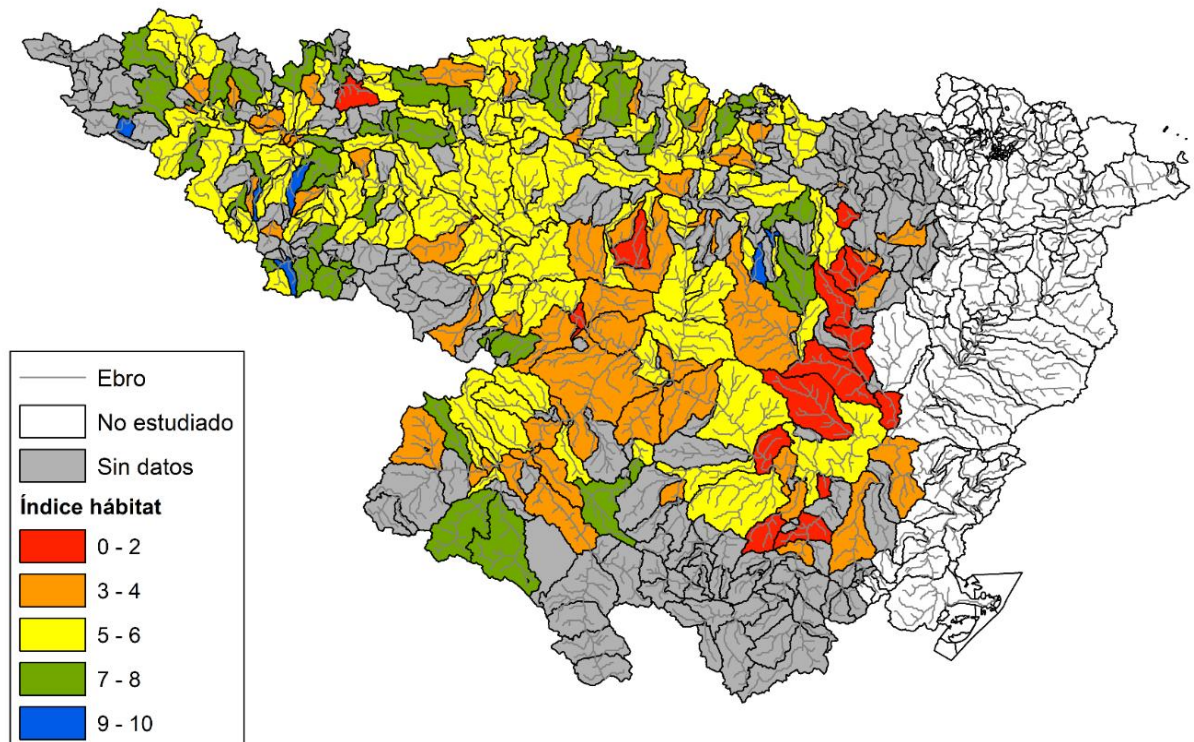


CRITERIO VALORATIVO: Estado ecológico: bueno o superior

En rojo, marrón o amarillo, no cumple (0 puntos); en azul o verde, cumple (1 punto)



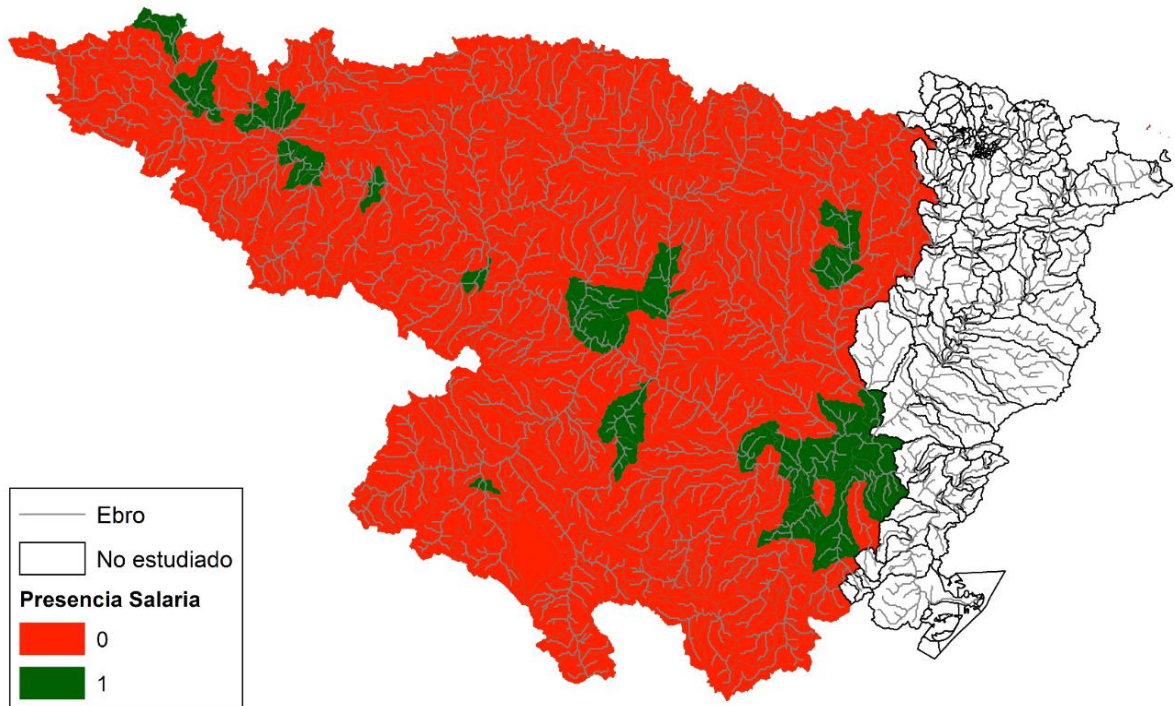
BLOQUE VALORATIVO: Hábitat





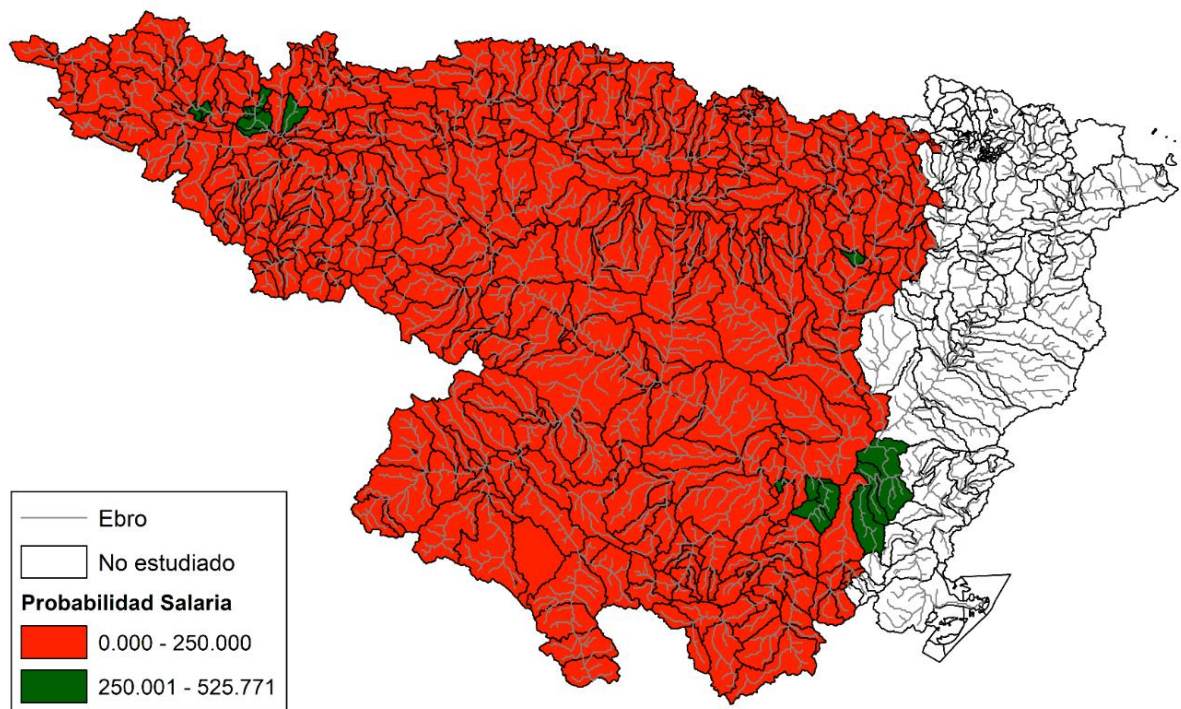
CRITERIO VALORATIVO: Fraile (*Salaria fluviatilis*): presencia actual

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO VALORATIVO: Fraile (*Salaria fluviatilis*): probabilidad de presencia

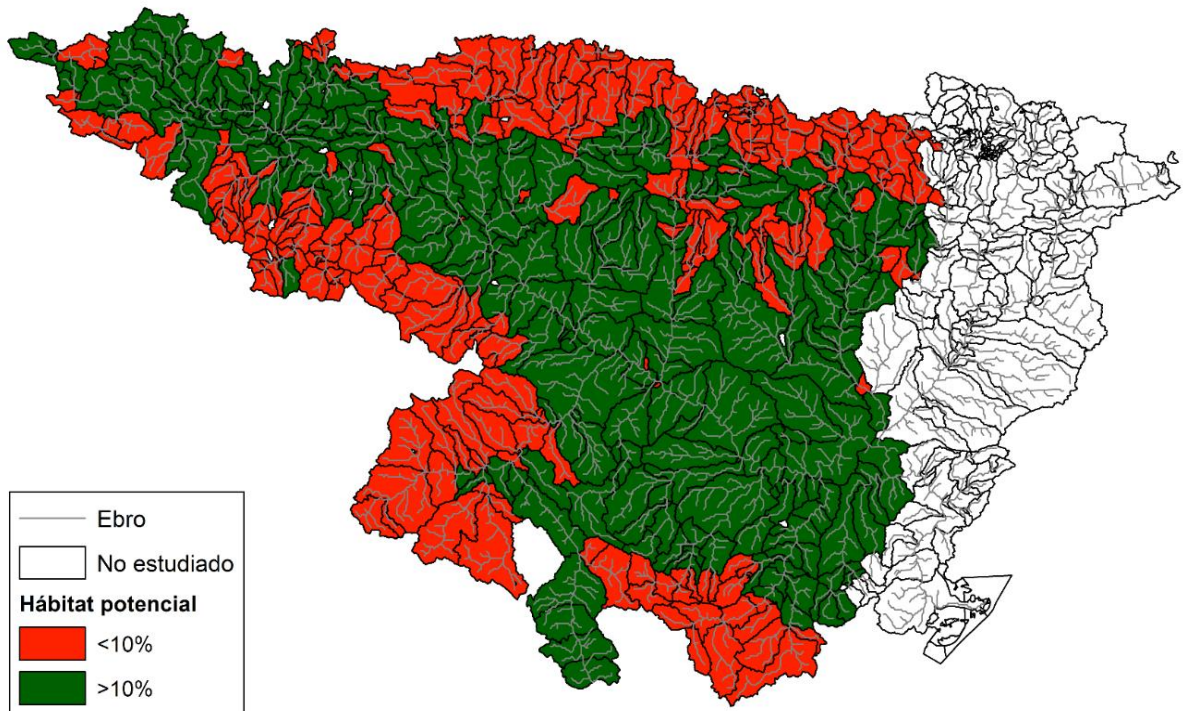
En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)





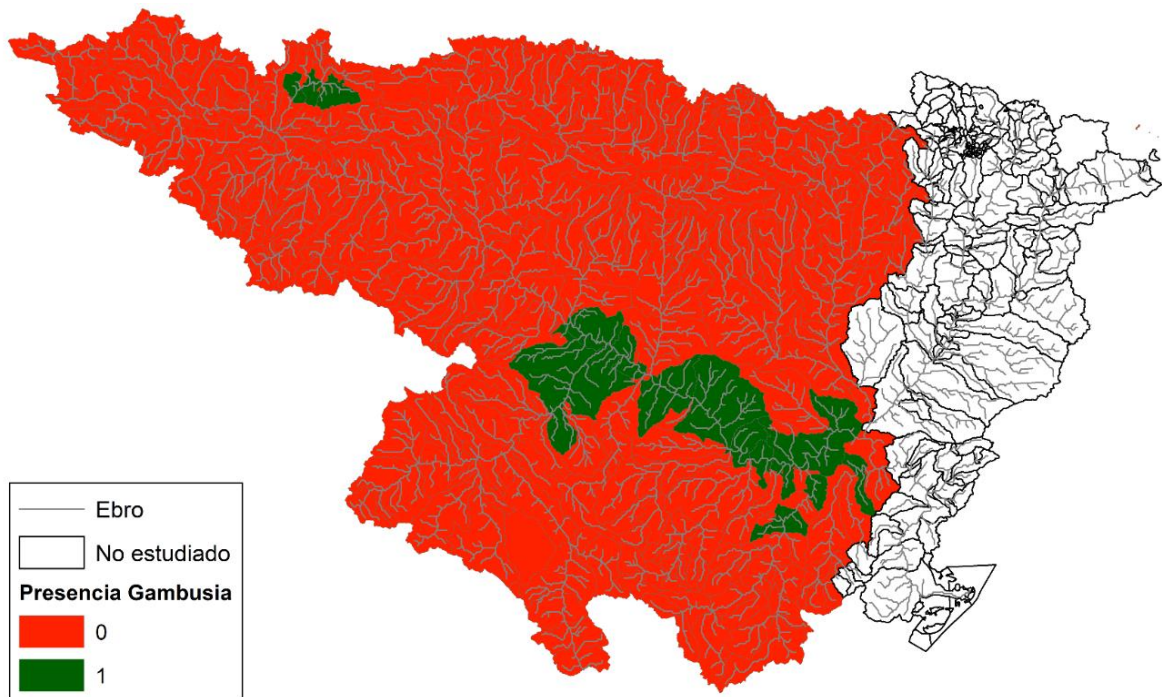
CRITERIO VALORATIVO: Fraile (*Salaria fluviatilis*): hábitat potencial

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO VALORATIVO: Otros peces huéspedes: presencia

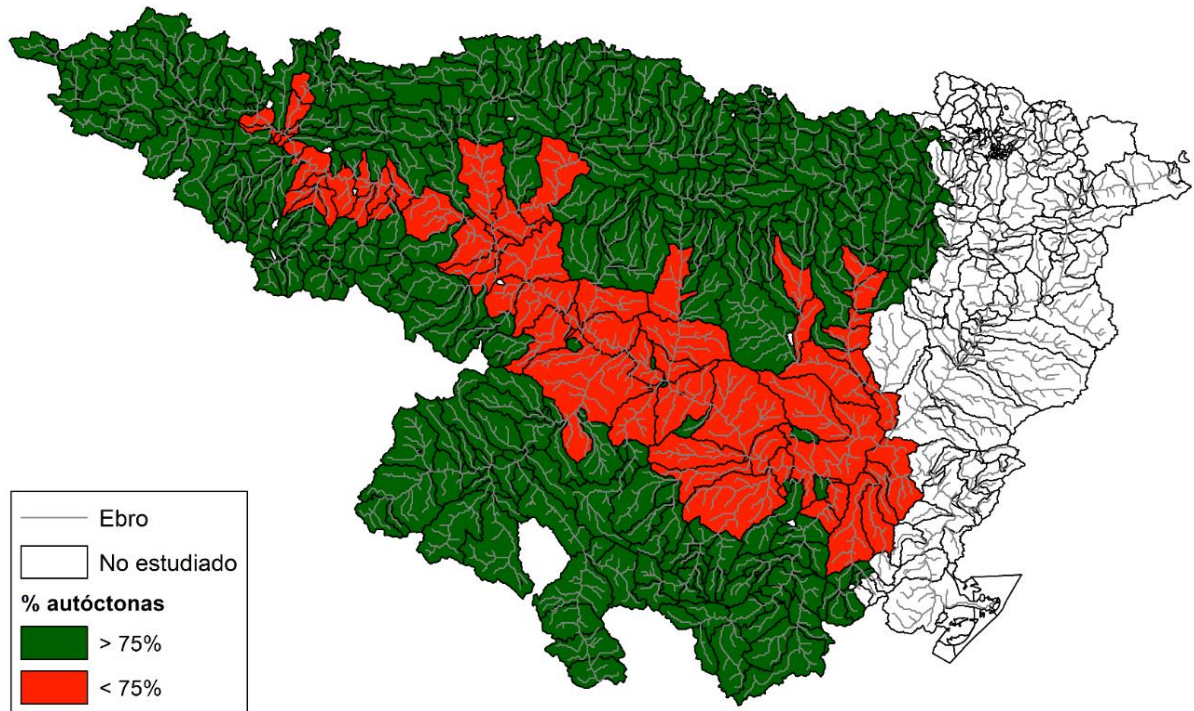
En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)





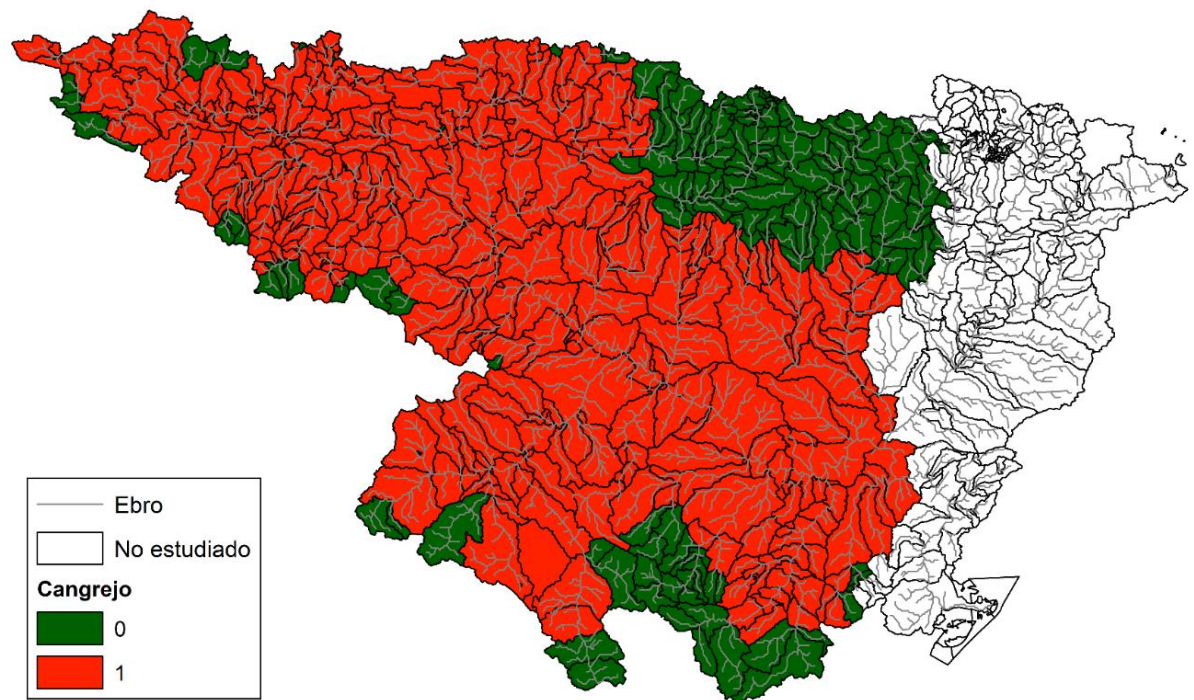
CRITERIO VALORATIVO: Poblamiento íctico: % de autóctonas

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO VALORATIVO: Decápodos exóticos: presencia

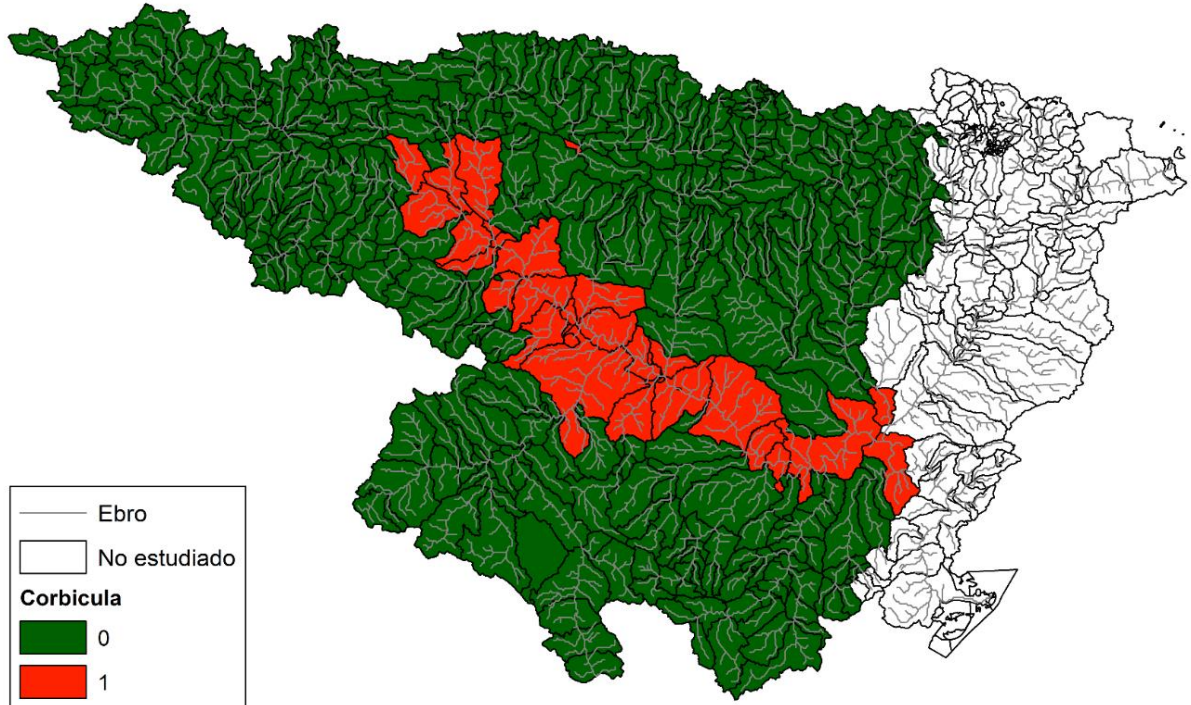
En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)





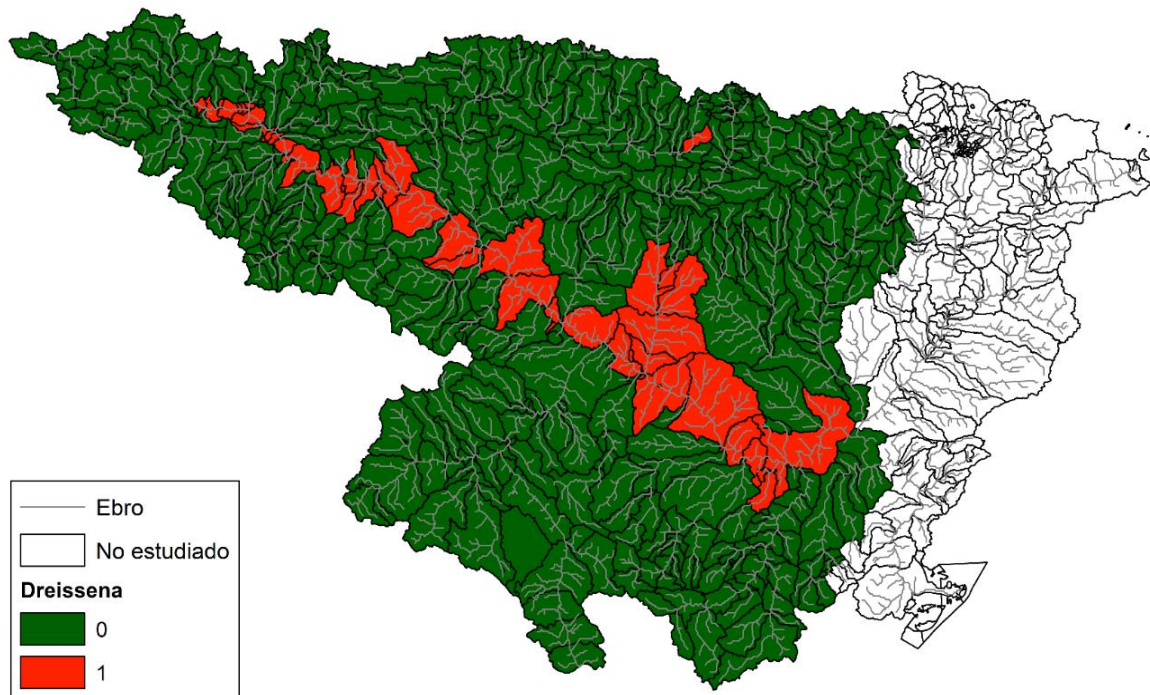
CRITERIO VALORATIVO: *Corbicula* sp.: presencia

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



CRITERIO VALORATIVO: *Dreissena polymorpha*: presencia

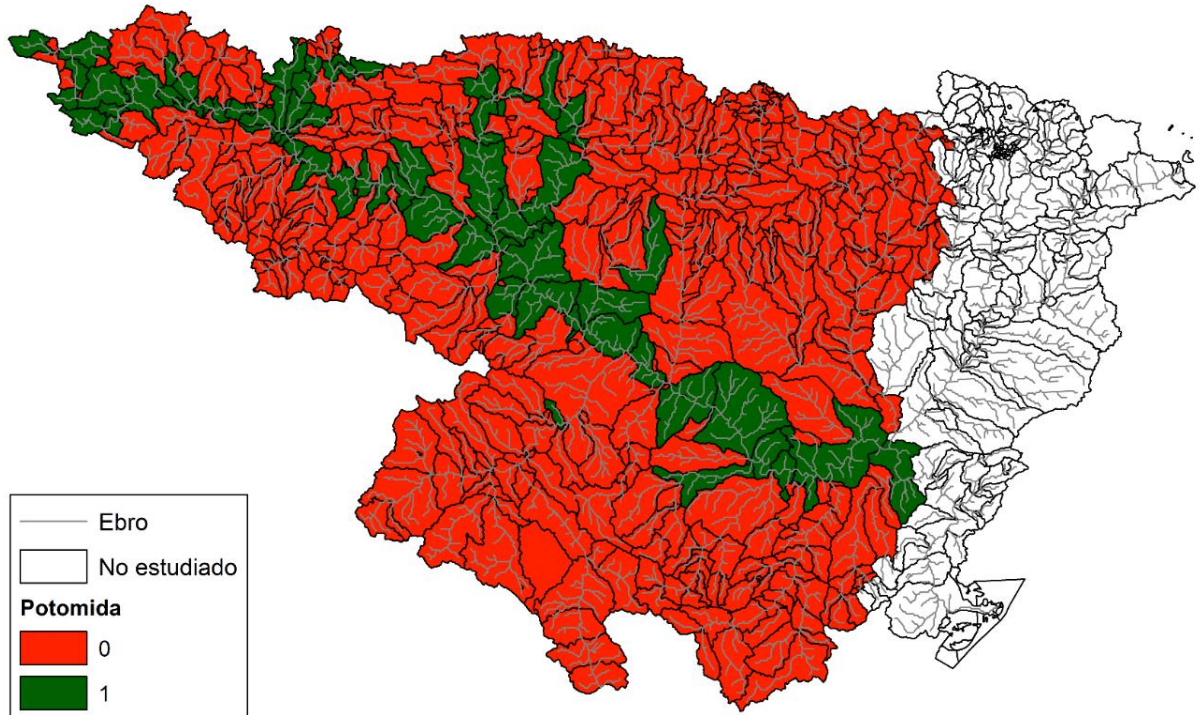
En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)





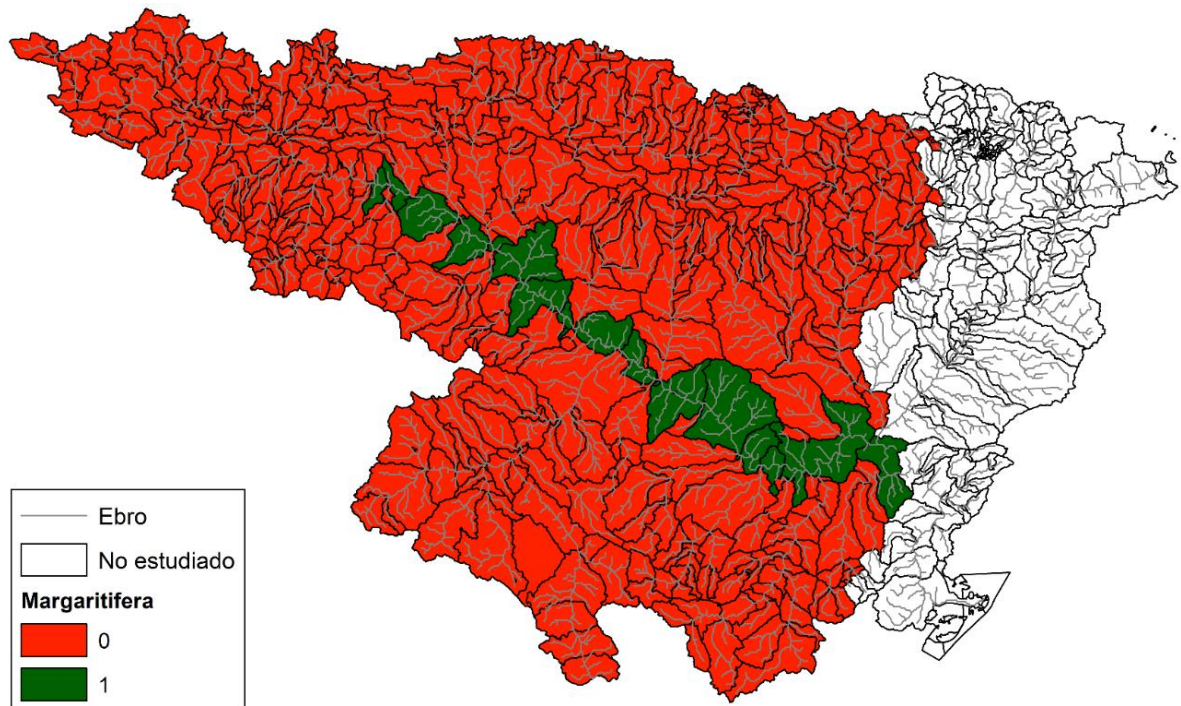
CRITERIO VALORATIVO: *Potomida littoralis*: presencia

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



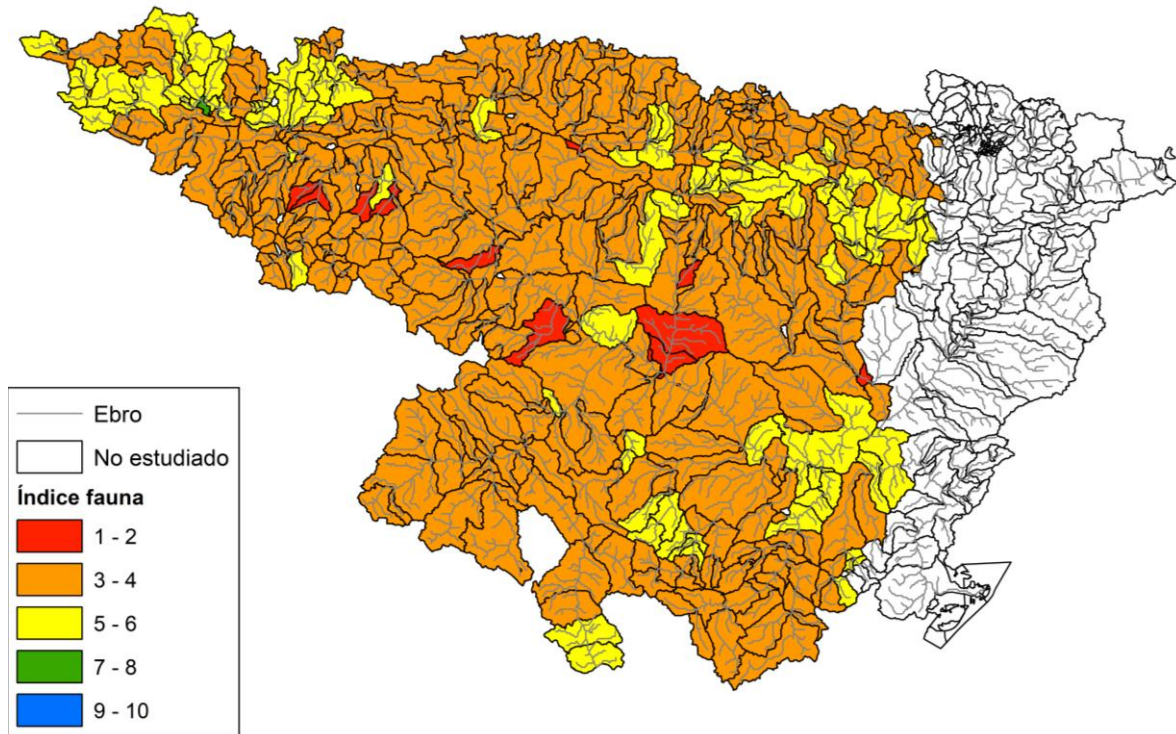
CRITERIO VALORATIVO: *Margaritifera auricularia*: presencia actual o histórica

En rojo, no cumple (0 puntos); en verde, cumple (1 punto)



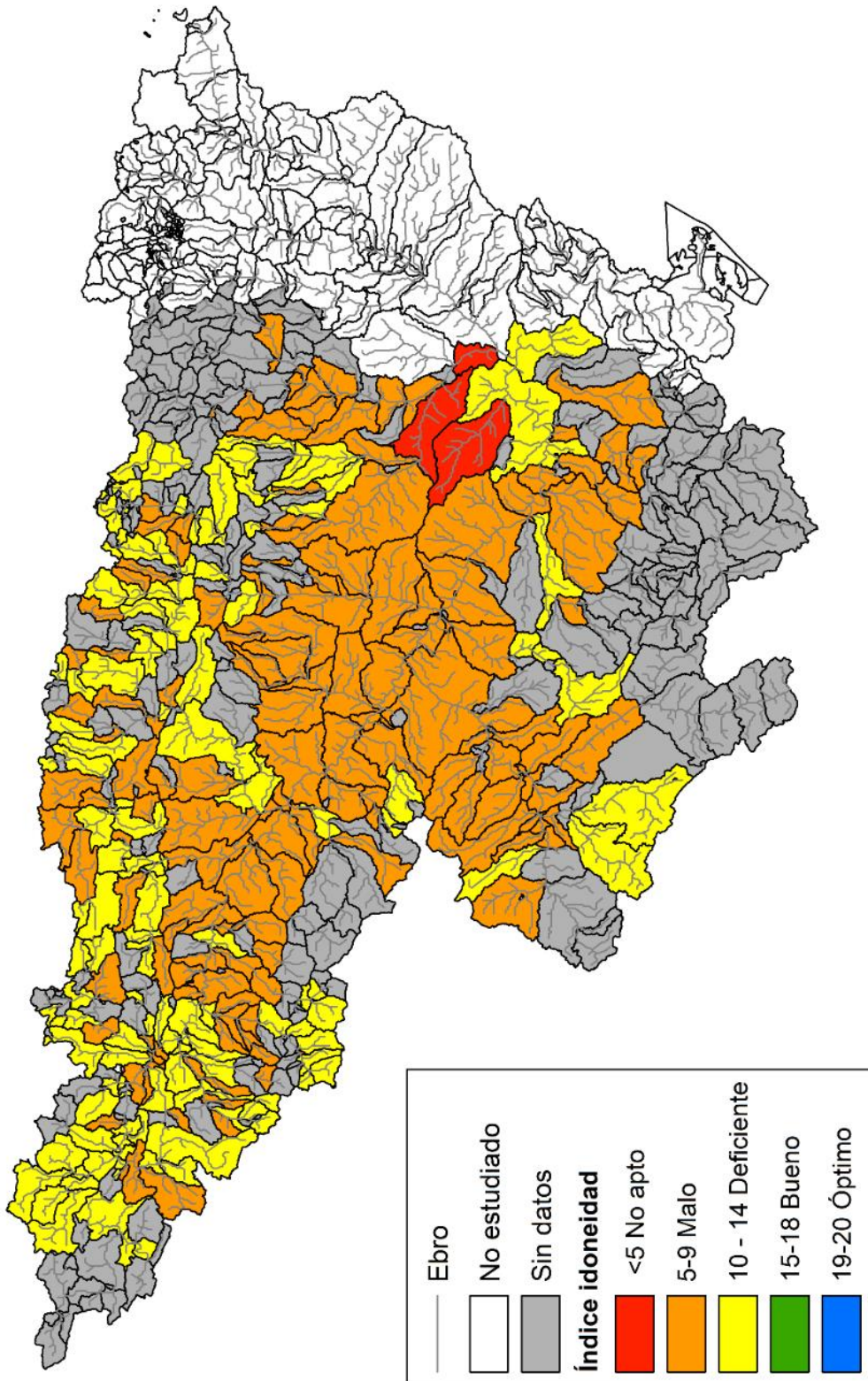


BLOQUE VALORATIVO: Comunidades faunísticas





RESULTADO FINAL: ÍNDICE DE IDONEIDAD DEL HÁBITAT PARA MARGARITIFERA AURICULARIA





4.- RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE GESTIÓN

Lamentablemente, los resultados de esta diagnosis no son optimistas sobre la situación actual de los hábitats fluviales de la cuenca del Ebro para *M. auricularia*. Esto se debe al estado actual de los hábitats, por un lado, y del poblamiento faunístico, por otro. La mejora general de esta situación resulta compleja y depende en gran medida de esfuerzos a gran escala por parte de diversas administraciones con competencias confluentes en gestión del medio natural. En este sentido, la recuperación a escala de masa de agua de 1) el estado ecológico, 2) la calidad del agua y 3) la integridad de las comunidades faunísticas originales es un reto global de notable magnitud, que sin embargo constituiría la principal vía para establecer unas condiciones de base óptimas para la recuperación de las poblaciones de *M. auricularia*, junto con otros esfuerzos directamente dirigidos a esta especie.

En cualquier caso, algunas medidas puntuales pueden contribuir a mejorar localmente la situación de los hábitats fluviales y del poblamiento de peces, con el fin de incrementar la idoneidad para la acogida de *M. auricularia*. Aunque no están desarrolladas con detalle ejecutivo, a continuación se proponen algunas recomendaciones concretas:

1. ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS POBLACIONES DE *MARGARITIFERA AURICULARIA*. Partiendo de los escasos stocks que prevalecen de esta especie, cabe intentar esta operación. A pesar de que esta diagnosis aun no identifica de forma precisa tramos fluviales concretos donde intentarlo, al menos apunta hacia zonas donde deberían intensificarse los esfuerzos de diagnosis de hábitats para valorar la posibilidad de estas operaciones. Si el panorama no cambia, estas zonas, sin ser muy buenas tampoco, se concentran en el alto Ebro, así como en el Prepirineo y algunas partes de la vertiente norte del Sistema Ibérico. Por lo tanto, se trata de zonas fuera de su distribución histórica, mayoritariamente, con lo que esta eventual operación se debería programar dentro del paradigma del concepto de Migración asistida, propuesto sobre todo hasta ahora para hacer frente a la regresión de especies ante el actual panorama de cambio climático.
2. RESTABLECIMIENTO DE POBLACIONES DE *SALARIA FLUVIATILIS*. Aspecto clave para la conservación de *M. auricularia*. Idealmente, debería evaluarse la posibilidad de iniciar un programa para la recuperación general de la especie en el Ebro y sus principales tributarios. Alternativamente, al menos debería intentarse la recuperación local de núcleos de esta especie en tramos fluviales de alto interés para la margaritona. Algunas acciones que pueden contribuir a alcanzar este hito son las repoblaciones regulares mediante ejemplares de fraile translocados des de poblaciones fuente en buen estado, la creación de refugios donde esta especie pueda esconderse de los depredadores exóticos, o la instalación de microhábitats artificiales adecuados para el establecimiento de nidos (por ej. arrecifes), entre otras medidas.
3. CONSTRUCCIÓN DE HÁBITATS-REFUGIO SEMINATURALES PARA NÁYADES. La creación de canales laterales al río, o incluso balsas acondicionadas, u otros ambientes parecidos, totalmente controlables y gestionables, y destinados únicamente a la conservación de poblaciones de náyades autóctonas parece una prioridad evidente. Existen algunos



precedentes poco exitosos en el bajo Ebro, aunque esto no implica que no resulte una medida totalmente necesaria e incluso urgente. Debería contemplarse un diseño que recrease las mejores condiciones conocidas para el establecimiento de *M. auricularia*, a la vez que facilitase una gestión recurrente y eficiente en términos de coste, encaminada a minimizar el impacto de problemáticas difícilmente evitables, como por ejemplo la penetración de especies invasoras.

4. CONSERVACIÓN Y MEJORA DE SECTORES CLAVE. Algunos sectores que ya tienen una cierta idoneidad, pero pueden aun mejorar mediante actuaciones puntuales, como pequeñas intervenciones de eliminación de finos en las orillas, o restauración de riberas. Sin embargo, resulta prioritario que estas localidades mantengan al menos las condiciones actuales. Debe evitarse el paulatino deterioro ecológico que parece cernirse sobre muchos tramos fluviales.
5. MEJORA DEL POBLAMIENTO DE PECES AUTÓCTONOS. Mediante medidas de restauración ecológica o medidas directas sobre sus poblaciones, incluyendo si cabe la conservación *exsitu*. Aunque presumiblemente el resto de los peces autóctonos no son huéspedes potenciales de las larvas de *M. auricularia*, sí lo son de otras náyades autóctonas. Por otra parte, la recuperación de los peces autóctonos puede representar también una oportunidad general para la mejora de las poblaciones de margaritona, entre otros motivos porque no es totalmente descartable que existan otros huéspedes no bien determinados de sus larvas.
6. CONTROL Y CONTENCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS. Difícil labor, a la que sin embargo no habría que renunciar con una prioridad principal: evitar una mayor degradación de las comunidades faunísticas originales. Al menos deberían impulsarse proyectos piloto encaminados a conseguir un mayor conocimiento práctico para la gestión de esta problemática ingente. Por otra parte, cabe recordar que la prevención efectiva es la principal herramienta de lucha contra las especies invasoras. En este sentido, debería prestarse especial atención a la entrada de nuevas especies, tanto de peces como de otras especies que pueden resultar perjudiciales para las náyades autóctonas, como otros moluscos, decápodos, etc.

Finalmente, aunque no se trate de medidas de conservación, no habría que dejar de lado ciertas medidas de monitorización ecológica y de la biodiversidad, entre las que aquí se destacan:

7. EJECUCIÓN DE NUEVAS FASES DE ESTE ESTUDIO. De acuerdo con lo previsto en el protocolo ya redactado, sería conveniente pasar a ejecutar las fases de mayor definición en la aplicación de este índice de idoneidad del hábitat de la margaritona, con el fin de obtener mejores y más precisas valoraciones, siempre acompañado de nuevos muestreos de campo.
8. MONITORIZACIÓN Y ESTUDIO DE POBLACIONES DE NÁYADES Y PECES AUTÓCTONOS. Aunque ya se están realizando esfuerzos importantes en este sentido, deberían incrementarse al menos con una visión estratégica encaminada a esclarecer aún más la situación de ciertas especies, des de *M. auricularia* hasta *Salaria fluviatilis*, entre otras especies de peces. En este sentido, y a tenor de los resultados obtenidos con este trabajo, resultaría prioritario programar una monitorización adecuada y recurrente del fraile en toda la cuenca del Ebro.



6.- BIBLIOGRAFÍA

- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 1998a. Description of the glochidium of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionidae). *Philosophical Transactions of The Royal Society of London B*, 353: 1553-1559.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 1998b. *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. *Graellsia*, 54: 129-130.
- ARAUJO, R Y MORENO, R. 1999. Former Iberian Distribution of *Margaritifera auricularia* (Spengler) (Bivalvia: Margaritiferidae). *Iberus*, 17(1): 127-136.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 2000a. Status and conservation of the relict giant European freshwater Pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). *Biological Conservation*, 96(2): 233-239.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 2000b. Life History data on the virtually unknown *Margaritifera auricularia*. En: Ecological Studies "Ecology and Evolutionary Biology of the Freshwater Mussels Unionoidea". Bauer, G. And Wächtler, K. (Ed.). Springer-Verlag.
- ARAUJO, R., BRAGADO, D. Y RAMOS, M. A. 2001a. Identification of the river blenny, *Salaria fluviatilis*, as a host to the glochidia of *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies*, 67: 128-129.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 2001b. Action Plan for *Margaritifera auricularia*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing. Nature and environment, No. 117. Strasbourg. 28 pp.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A. 2001c. *Margaritifera auricularia*. En: Los Invertebrados no Insectos de la "Directiva Hábitat" en España. Serie Técnica. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente). Madrid. 93-101.
- ARAUJO, R., QUIRÓS, M. Y RAMOS, M. A. 2003. Laboratory propagation and culturing of juveniles of the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). *Journal of Conchology*. 38(1): 53-60.
- ARAUJO, R. 2004. Two overlooked host fish species of *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae). *Basteria*, 67: 113.
- ARAUJO, R., 2006. *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). In Verdu', J, R., & Galante, E., (eds), Libro Rojo de los Invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid: 304–306.
- ARAUJO, R., REIS, J., MACHORDOM, A., TOLEDO, C. MADEIRA, M.J., GÓMEZ, I., VELASCO, J.C., MORALES, J., BAREA, J.M., ONDINA, P. & AYALA, I. 2009. Las náyades de la península Ibérica. *Iberus*, 27(2): 7-72.
- ARAUJO, R. & M. A. ÁLVAREZ-COBELAS, 2015. Influence of flow diversions on giant freshwater Pearl mussel population in the Ebro River, Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. doi:10.1002/aqc.2622.
- BAIN, M. B., AND N. J. STEVENSON, EDITORS. 1999. Aquatic habitat assessment: common methods. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- BOGAN A. E. 1993. Freshwater bivalve extinctions (Mollusca: Unionoidea): A search for causes. *American Zoologist*, 33: 599-609.



- BRUSLÉ, J. i QUIGNARD, J-P. 2001. *Biologie des poissons d'eau douce européens*. Editions Tec&Doc. Paris. 625 p.
- CHE (15/11/2017). Geoportal SITEbro. <http://iber.chebro.es/geoportal/>
- CÔTÉ, I. M., VINYOLES, D., REYNOLDS, J.D., DOADRIO, I. i PERDICES A. 1999. Potential impacts of gravel extraction on Spanish populations of river blennies *Salaria fluviatilis* (Pisces, Blenniidae). *Biological Conservation*, 87: 359-367.
- DOADRIO, I. (ed). 2001. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. CSIC-Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- DOADRIO, I., PEREA, S., GARZÓN-HEYDT, P., GONZÁLEZ, J. L. 2011. *Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento*. Dirección General Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 610 pp.
- DURÁN, C. Y PARDOS, M. (COORD.) 2006. Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva marco del agua en la Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Medio Ambiente. 234 pp.
- IUCN (01/11/2017). *Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org>
- KOTTELAT M. y FREYHOF J. 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- LOBÓN-CERVIÁ J, 1991. Dinámica de poblaciones de peces en ríos. Pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancia. Museo Nacional de Ciencias Naturales C.S.I.C. Madrid 156 pp.
- LÓPEZ, M. A. , ALTABA, C.R., ROUAULT, T. y E. GISBERT. 2007. The European sturgeon *Acipenser sturio* is a suitable host for the glochidia of the freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies*, 73 (2), 207-209
- MACHORDOM, A., ARAUJO, R., ERPENBECK, D. Y RAMOS, M. A. 2003. Phylogeography and conservation genetics of European endangered Margaritiferidae. *Biological Journal of the Linnean Society*. 78: 235-252.
- NAKAMURA, K. & J. GUERRERO, 2008. *Margaritifera auricularia*, un difícil reto de conservación. *Quercus* 265: 20–25.
- NAKAMURA, K., CUCALA, L., MESTRE, A., MESQUITA-JOANES, F., ELBAILE, E., SALINAS, C., MUÑOZ-YANGUAS, M.A. 2017. Modelling growth in the critically endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* Spengler, 1793) in the Ebro basin. *Hydrobiologia* DOI 10.1007/s10750-017-3103-9
- NIENHUIS, J.A.J.H. 2003. The rediscovery of Spengler's freshwater pearl mussel *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae) in two river systems in France, with an analysis of some factors causing its decline. *Basteria* 67(1-3): 67-86.
- POU-ROVIRA, Q., BOIX, D., CLAVERO, M., FEO, C., SALA, J. & GASCÓN, S. 2006. Estat de conservació de la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*) i les nàiades al Pla de l'Estany. Informe inédit para el Centre d'estudis Comarcals de Banyoles. Girona. 55 pp.
- POU-ROVIRA, Q., CLAVERO, M. & ZAMORA, L. 2007. Estat de conservació de l'espinós (*Gasterosteus aculeatus*) i de la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*) a la plana del Baix Ter. *Papers del Montgrí*, 28: 55-91.



POU-ROVIRA, Q., ARAUJO, R., BOIX, D., CLAVERO, M., FEO, C., ORDEIX, M. & ZAMORA, L. 2009. Presence of the alien species Chinese pond mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) in the Iberian Peninsula. *Graellsia*, 65(1): 67-70.

POU-ROVIRA, Q., FEO, C., ARAUJO, R., CAMPOS, M. & BOIX, D. 2010. Estat de conservació de les nàïades al Baix Ter. *Recerca i territori*. 3: 14-96. Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis. Torroella de Montgrí.

POU-ROVIRA, Q., LLOPART, X. y CRUSET, E. 2011. Seguimiento ambiental de las comunidades botánicas y faunísticas y de la calidad del agua del rec de Sentmentat: náyades. Informe inédito para TRAGSA y SEIASA. Sorelló, Girona. 65 pp.

POU-ROVIRA, Q., CRUSET, E. & LLOPART, X. 2012a. Establiment de nous nuclis de bavosa de riu (*Salvia fluviatilis*) al PNMMBT. Informe inédito para el Parque Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Sorelló, Girona. 42 pp.

POU-ROVIRA, Q., LLOPART, X. y CRUSET, E. 2012b. Seguimiento de las comunidades faunísticas del rec del molí y sistemas adyacentes asociados: náyades, a Seguimiento ambiental del Rec del Molí de Pals y sistemas adyacentes. Informe inédito para TRAGSA y SEIASA. Sorelló, Girona. 70 pp.

POU-ROVIRA, Q., CAMPOS, M. y I. CAMÓS. 2013. Diagnósis del estado de conservación del Fraile (*Salvia fluviatilis*) en el lago de Banyoles y seguimiento de actuaciones. Informe inédito para la Fund. Biodiversidad. Consorci de l'Estany, Banyoles. 64 pp.

POU-ROVIRA, Q., PÉREZ, I., GASPAS, S., ANGULO A. y MIRANDA, R. 2019. Protocolo de valoración de la idoneidad del hábitat fluvial para Margaritifera auricularia. Proyecto SOS Margaritona. www.sosmargaritona.org. Associació la Sorellona. 10 pp.

PRIÉ V., PHILIPPE L. y G. COCHET. 2012. Plan national d'actions en faveur de la Grande mulette *Margaritifera auricularia*. 2012 – 2017. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. France. 94 pp.

RUBIO, C., MUÑOZ-CAMARILLO, G., SANZ, I., ÁLVAREZ, R., Y A. CALVO. 2016. Estado de conservación de las náyades en el Ebro medio. *Naturaleza Aragonesa*, 33: 53-60.

SALVADOR, A. (2012). Fraile – *Salvia fluviatilis*. En: *Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Elvira, B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>

SIBIC (01/11/2017). *Carta piscícola española*. <http://www.cartapiscicola.es>

VERDÚ, J. R. & GALANTE, E. (EDS.). 2006. Libro Rojo de los Invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 411 pp.

VINYOLÉS, D. 1993. Biología i ecología de *Blennius fluviatilis* (Pisces: Blenniidae) al riu Matarranya. Tesis Doctoral. Barcelona. 266 pp.

VINYOLÉS D., CÔTÉ I.M., DE SOSTOA A. 2002. Nest orientation patterns in *Salvia fluviatilis*. *Journal of Fish Biology* 61: 405-416.

VINYOLÉS, D., DE SOSTOA, A. 2007. Life-history traits of the endangered river blenny *Salvia fluviatilis* (Asso) and their implications for conservation. *Journal of Fish Biology*, 70 (4): 1088-1108.