

PECES CONTINENTALES ENDÉMICOS EN PELIGRO, ¿HEMOS LLEGADO AL PUNTO SIN RETORNO?: UN CASO DE ESTUDIO EN CASTILLA-LA MANCHA.

Rocío A. Baquero, Carlos Guerra, Graciela G. Nicola

Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha, 45071 Toledo, rocio.baquero@uclm.es

RESUMEN

Los peces continentales son uno de los grupos animales más amenazado del planeta y el segundo más amenazado de Europa. La región de Castilla-La Mancha posee una ictiofauna continental muy diversa y valiosa, compuesta por 26 especies nativas, 23 de ellas endémicas (85%). Además, algunas especies presentan una estructura poblacional muy marcada, con unidades de conservación definidas, y otras están implicadas en procesos de hibridación natural, lo que incrementa su interés para la conservación. El seguimiento realizado en 2015 en cumplimiento del Art. 17 de la Directiva de Hábitats para la valoración del estado de conservación de los peces de la región, muestra que la viabilidad de todas las especies está comprometida en el corto y medio plazo, algo muy alarmante, especialmente dado el actual marco de cambio global. Así, seis especies muestran una categoría de Desfavorable-Inadecuado y el resto de Desfavorable-Malo. Cabe destacar que después de 2001, ocho especies han sufrido un descenso mayor a la mitad de su amplitud geográfica y dos no han sido detectadas después de esa fecha. Además, 18 especies (69%) están amenazadas de extinción según la UICN y 20 especies (77%) se consideran de interés comunitario. Probablemente su estado de conservación sea aún peor, ya que el nivel actual de conocimientos es insuficiente para estimar la tendencia real de sus poblaciones. A pesar de ello, solamente cinco especies (19%) están protegidas a nivel estatal y ocho (31%) a nivel regional, principalmente debido a que 13 especies (50%) se consideran objeto de pesca en la región. Sólo un 3% de las cuadrículas UTM 10x10 km alberga hoy en día comunidades de peces nativos bien conservadas y sin peces exóticos, que están presentes en la mayoría de los cursos fluviales de la región. La mayor parte de las distribuciones de los peces endémicos están incluidas en la Red Natura 2000. Sin embargo, estos espacios protegidos no están libres de su principal amenaza, las especies invasoras. De hecho, el 53% de la superficie de la red en la región alberga peces invasores, con un promedio de 4,65 especies (rango 1-11). Los resultados alertan sobre la eficacia actual de la red europea para la protección de los peces endémicos, en una situación crítica donde su viabilidad depende en gran manera de la gestión de estos espacios.

1. INTRODUCCIÓN

Los peces continentales suponen alrededor de la cuarta parte de los vertebrados mundiales y son el grupo de vertebrados más numeroso en especies en Europa (Kottelat y Freyhof, 2007), además de uno de los grupos animales más amenazado del planeta (Baillie *et al.*, 2004; Burkhead, 2012) y el segundo más amenazado de Europa, precedido por los moluscos de agua dulce y seguido por los anfibios, dos grupos ligados a las aguas continentales (Temple y Cox, 2009; Cuttelod *et al.*, 2011; Freyhof y Brooks, 2011). De manera general, al menos el 37% de los peces continentales europeos está amenazado y catalogado como en peligro crítico, en peligro o vulnerable (Freyhof y Brooks, 2011). Probablemente su estado de conservación sea aún peor, ya que se estima que para el 76% de las especies el nivel actual de conocimientos es insuficiente para evaluar la tendencia de sus poblaciones. Además, el 91% de los peces amenazados son endémicos de Europa, hecho que acentúa aún más la responsabilidad de los países europeos en su protección. Las cuencas mediterráneas destacan en especial por la riqueza de endemismos, muchas veces limitados a uno o pocos ríos (Smith y Darwall, 2006; Darwall *et al.*, 2014).

Aproximadamente el 10% de las especies de vertebrados continentales presentes en España son peces (MAPAMA, 2017). La ictiofauna continental de la península Ibérica es una de las más ricas y diversas de Europa, presentando un número muy elevado de endemismos (Doadrio, 2001; Banareescu, 2003; Kottelat y Freyhof, 2007). En particular, las cuencas del Guadiana y el Tajo han sido consideradas como zonas especialmente relevantes por su elevado número de endemismos y por la situación crítica de las especies amenazadas. La alta proporción de endemismos se debe principalmente a su origen antiguo, en el Oligoceno superior, hace unos 25 millones de años, y a su aislamiento geográfico posterior de las faunas europea y africana, que culminó hace unos 5,5 millones de años con la apertura del estrecho de Gibraltar (Doadrio, 2001; Doadrio y Elvira, 2002). En el Plioceno, hace unos dos millones y medio de años, tuvo lugar la formación de las cuencas fluviales actuales (López-Martínez, 1989; de la Peña, 1995), lo que ha tenido como resultado el origen de un gran número de especies y poblaciones diferenciadas, que han evolucionado aisladamente (Doadrio 1988, 2001). Así, muchos de los peces endémicos ibéricos tienen áreas de distribución restringidas a una o pocas cuencas fluviales, que han funcionado como centros de especiación y diversificación genética. Por otra parte, las condiciones climáticas más suaves que se experimentaron en la península Ibérica durante las glaciaciones del Pleistoceno en Europa, contribuyeron a conservar estos endemismos de origen antiguo, que han permanecido desde entonces en las cuencas fluviales (Calvo *et al.*, 1993; Weiss y Ferrand, 2007; Filipe *et al.*, 2009).

En España, el 88% (44 especies) de la ictiofauna continental se encuentra amenazada. De esta, el 67% son endemismos ibéricos, por tanto el 85% de las especies endémicas de la península Ibérica están amenazadas de extinción. De manera global, las principales amenazas responsables del declive de la ictiofauna continental en las cuencas ibéricas son la introducción arbitraria de peces y cangrejos exóticos, la destrucción generalizada de los cauces y riberas fluviales, la contaminación, los usos del agua y el cambio climático (Doadrio, 2001; Doadrio y Elvira, 2002; Nicola, 2013).

La situación taxonómica de los peces continentales de la península Ibérica ha cambiado considerablemente en los últimos años, debido fundamentalmente al avance del conocimiento filogeográfico de las especies. Como consecuencia, muchas de las especies presentes actualmente en los ríos ibéricos son de reciente descripción y prácticamente desconocidas, hecho que dificulta el establecimiento de medidas para su correcta gestión y conservación. Es más, muchas se encuentran en una situación desprotegida por no figurar en las normativas actuales de conservación de la biodiversidad, o por tratarse de especies objeto de pesca deportiva o comercial. Sin embargo, estas poblaciones genéticamente diferenciadas y con una distribución muy reducida, son extremadamente vulnerables a las alteraciones del hábitat y otras amenazas.

El objetivo principal de este trabajo era actualizar el conocimiento sobre la distribución y el estado de conservación de los peces continentales en la región de Castilla-La Mancha.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

La región de Castilla-La Mancha (79,409 km², 39°52'00"N 4°01'00"W) cuenta con una red fluvial de unos 8000 km, distribuida en siete cuencas hidrográficas (Figura 1). La densidad fluvial en la región, estimada en 0,1 km/km², resulta escasa en cursos de agua, en cambio presenta numerosos embalses, algunos de gran extensión, tanto en el interior como en la periferia, con una capacidad máxima de embalse de 6938 hm³. La red fluvial se distribuye irregularmente a lo largo de la geografía de la región, siendo más densa en los sistemas montañosos de la Sierra de Ayllón, Sistema Ibérico y Sierras de Alcaraz y Segura, donde los ríos son numerosos y de pequeño caudal. La red de drenaje desagua en su mayor parte en la vertiente atlántica. Es el caso de las cuencas del Tajo (26699 km² de superficie dentro de la región), Guadiana (26362 km²), Guadalquivir (41000 km²), sin olvidar la cabecera del río Aguijoso, el único perteneciente a la cuenca del Duero (45 km²). Los ríos que recorren la zona más oriental de la región castellano-manchega, Júcar (15737 km²) y Segura (4713 km²), forman parte de la vertiente mediterránea, cuyos afluentes son por lo general cortos y de fuerte pendiente. Dentro de esta misma vertiente hay que señalar también la cuenca del Jalón, perteneciente a la cuenca del Ebro (1103 km²), así como la pequeña porción de territorio conquense ocupado por la cuenca del Turia.

Por otra parte, Castilla-La Mancha contiene una amplia representación de los humedales de la península Ibérica. Según el Inventario Regional de Zonas Húmedas de 1989, alberga al menos 450 humedales, de los cuales 53 están declarados como espacio natural protegido y ocho están incluidos en la Lista Ramsar, configurada por humedales de prestigio internacional bajo la óptica de la conservación de la biodiversidad y los procesos ecológicos (<http://www.ramsar.org/es>). Cabe destacar también que La Mancha Húmeda es considerada Reserva de la Biosfera por la UNESCO desde 1981.

La región de Castilla-La Mancha incluye 72 Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000 (RN2000) (Figura 2), lo que supone el 23% del territorio castellano manchego y el 14% del territorio estatal perteneciente a la RN2000. De acuerdo con el eurobarómetro confeccionado por la Comisión Europea para 2018, la extensión de la RN2000 en la región de Castilla-La Mancha supone el 2,3% del total de la red en Europa, extensión similar a la que tienen países como Portugal (2,4%), Hungría (2,5%), Croacia (2,6%) o Reino Unido (2,7%), y mayor de la que albergan otros 14 países (Natura 2000 Barometer, v2016).

2.2. Bases de datos de distribución, amplitud geográfica y cartografía.

A partir del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales> se realizó una base de datos con la distribución geográfica de los peces nativos y exóticos de Castilla-La Mancha, que fue completada con la información contenida en las bases de datos oficiales del gobierno regional, que incluían 798 muestreos realizados entre 1983 y 2014. También se incorporó la información incluida en la literatura científica, libros de referencia y entrevistas con agentes medioambientales y expertos. Por otra parte, se revisaron los datos del Fondo para la información sobre la biodiversidad mundial (GBIF) y la Red europea de información de especies exóticas (EASIN) para encontrar nuevos datos de presencia de peces exóticos. Finalmente, se completó la información sobre distribución de especies exóticas comprobando su presencia en los planes de gestión oficiales de cada ZEC. Todas las citas de presencia de las especies incluidas en la base de datos final fueron sometidas a un proceso de verificación, con el objeto de detectar información dudosa o errónea en la identificación de las especies o su localización geográfica.

Para poder analizar la evolución de la amplitud geográfica y la distribución de las especies, se estableció como fecha de referencia el año 2001, por ser la empleada en el seguimiento oficial más

actual de los peces continentales (Doadrio *et al.*, 2011a). Por tanto, para cada especie las citas obtenidas se clasificaron en dos periodos: antes de 2001 y después de 2001.

La cartografía de la distribución geográfica de las especies se ha realizado mediante el uso de sistemas de información geográfica (Quantum GIS 1.8). Las distribuciones se refieren a una malla extendida de cuadrículas de 10 x 10 km, con proyección UTM referida al Huso 30 y datums ETRS89 (905 cuadrículas, Figura 2).

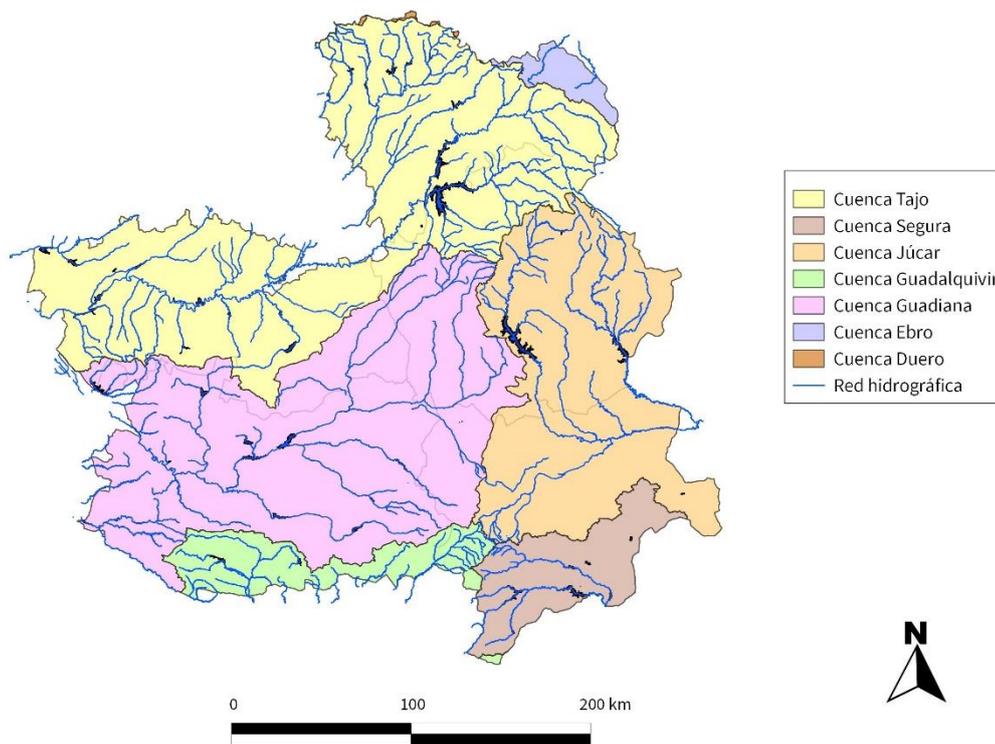


Figura 1. Red hidrográfica de Castilla-La Mancha.

2.3. Grado de amenaza y nivel de protección

El grado de amenaza de las especies estudiadas (según categorías UICN) se determinó a partir de la Lista Roja europea de peces continentales (Freyhof y Brooks, 2011). La información relativa al nivel de protección y regulación de la pesca de las especies se obtuvo de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, del Decreto 33/1998 por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y de la Orden 45/2018, de 26 de marzo, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, de Vedas de Pesca de 2018.

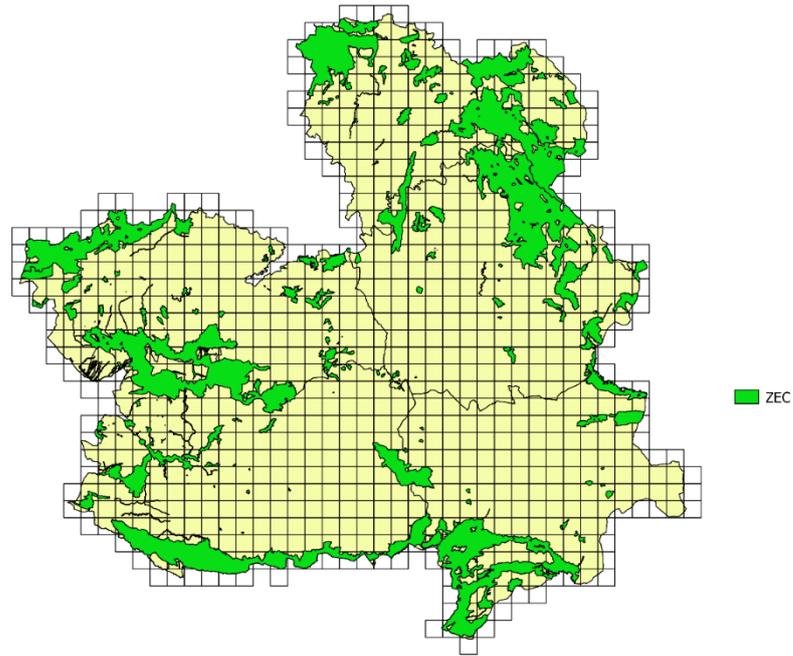


Figura 2. Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000 que albergan sistemas acuáticos en Castilla-La Mancha. En el mapa se indica la red de cuadrículas UTM de 10x10 km empleada en el presente estudio.

2.4. Estado de conservación

Para establecer el estado de conservación de las especies se ha utilizado la metodología normalizada en Europa para la elaboración de los informes sexenales de seguimiento del artículo 17 de la Directiva Hábitats (European Topic Centre on Biological Diversity -EIONET-, http://bd.eionet.europa.eu/activities/Reporting/Article_17/Reporting_Tool/Reporting_Tool_Software). Esta metodología consiste en recopilar y actualizar toda la información relativa a la distribución, características biológicas y ecológicas, estado de conservación y pesca de las especies de interés comunitario, con el objetivo de evaluar su estado de conservación y la tendencia general de sus poblaciones en cada país.

Para ello y como primer paso, se estableció la lista de especies de referencia a partir de la lista patrón incluida en la *Carta Piscícola Española* (SIBIC, 2014). Para las especies endémicas se consideraron los nombres recogidos en Leunda *et al.* (2009) como los más actualizados y para establecer la nomenclatura actual de algunas especies se consultaron artículos científicos de las revisiones más recientes. Posteriormente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de las 26 especies de peces estudiados. Se emplearon diversos motores de búsqueda de información y varias bases de datos en los ámbitos científico y académico. La base de datos bibliográfica se ha completado con la información contenida en las obras de referencia actuales sobre peces continentales en España, Portugal y Europa (Banarescu, 2003; Kottelat y Freyhof, 2007; Ribeiro *et al.*, 2007; Doadrio, 2001; Doadrio *et al.*, 2011a; SIBIC, 2014).

En base a toda la información recopilada, se evaluó el estado de cada especie para cuatro parámetros: Amplitud geográfica, Población, Hábitat de la especie y Perspectivas futuras. Los resultados obtenidos para cada parámetro se clasificaron en cuatro categorías: *Favorable*, *Desfavorable-Inadecuado*, *Desfavorable-Malo* o *Desconocido*:

1. Amplitud geográfica: incluye la distribución y amplitud geográfica pasada y actual de las especies en Castilla-La Mancha. Para ello se tuvo en cuenta el porcentaje de cambio en el número de cuadrículas ocupadas por la especie antes y después de 2001. Para porcentajes de cambio menores del 5% la tendencia se consideró *Estable*, para porcentajes positivos superiores a esta cifra se consideró que la tendencia era *Incremento* y para porcentajes negativos superiores a esta cifra se consideró que la tendencia era *Disminución*. Para diferenciar las categorías *Desfavorable-Inadecuado* y *Desfavorable-Malo* se consideró que una pérdida igual o mayor al 10% de amplitud geográfica respecto a la distribución de referencia anterior a 2001, era suficientemente significativa como para considerarla *Desfavorable-Malo*, siguiendo la propuesta de la base de datos EIONET y el documento de referencia para elaborar los informes sexenales de aplicación del Artículo 17 de la Directiva de Hábitats.
2. Población: La valoración del estado de las poblaciones no se ha podido realizar en la mayor parte de las especies, ya que apenas se dispone de información cuantitativa a las escalas espacial y temporal necesarias. La referencia más actual que se ha empleado para realizar esta valoración son los seguimientos realizados en 2009 y 2010 por Doadrio *et al.* (2011a) y algunas publicaciones específicas posteriores a esa fecha.
3. Hábitat de la especie: En la valoración del hábitat de las especies se tuvo en cuenta sus requerimientos biológicos y el estado general de conservación de su hábitat considerando las presiones e impactos actuales. Para evaluar las presiones actuales que causan impactos negativos en las especies o su hábitat se tuvo en cuenta el Listado estandarizado de presiones y amenazas del documento de referencia para elaborar los informes sexenales de aplicación del Artículo 17 de la Directiva de Hábitats.
4. Perspectivas futuras: En la valoración de este parámetro se han tenido en cuenta las presiones, impactos y amenazas para la especie y la viabilidad de sus poblaciones ante el cambio climático.

Por último, y teniendo en cuenta en conjunto los resultados de los cuatro parámetros anteriores, el estado de conservación y tendencia general se evaluó y clasificó finalmente en cuatro categorías: *Favorable*, *Desfavorable-Inadecuado*, *Desfavorable-Malo* o *Desconocido*:

1. *Favorable*: cuando los resultados para la especie fueron clasificados como *Favorables* o tres *Favorables* y uno *Desconocido*.
2. *Desfavorable-Inadecuado*: cuando la especie presentó uno o más parámetros como *Desfavorable-Inadecuado*, pero ninguno *Desfavorable-Malo*.
3. *Desfavorable-Malo*: cuando la especie presentó uno o más parámetros como *Desfavorable-Malo*.
4. *Desconocido*: cuando la especie presentó dos o más parámetros como *Desconocido* combinado con *Favorable* o todos *Desconocido*.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se han recopilado 2307 citas de los peces nativos distribuidas en 602 cuadrículas UTM de 10x10 km de Castilla-La Mancha y 1758 citas de peces exóticos distribuidas en 390 cuadrículas.

3.1. Comunidades de peces nativos

La región de Castilla-La Mancha posee una ictiofauna continental muy valiosa compuesta por 26 especies, de ellas dos son nativas (Anguila y Trucha común), 23 son endemismos ibéricos (85%) y una, el Fraile, es un endemismo circummediterráneo (Tabla 1). Cabe destacar que dos especies endémicas, el Bordallo del Gallo y la Pardilla del Robledillo, poseen una distribución mundial incluida en su totalidad en Castilla-La Mancha.

Además, algunas especies presentan una estructura poblacional muy marcada, con unidades operacionales de conservación definidas y que deben gestionarse de manera independiente, puesto que algunas de ellas pueden convertirse en especies distintas en un futuro. Por ejemplo, la Trucha común muestra a nivel peninsular poblaciones genéticamente diferenciadas que se incluyen en cinco unidades operacionales de conservación, tres de ellas presentes en la región (Linajes Tajo, Mediterráneo y Suribérico) (Machordom *et al.*, 2000; Suárez *et al.*, 2001). La variación genética de las poblaciones de Jarabugo es también elevada y se reconocen cinco unidades de conservación en su distribución, estando una de ellas presente en Castilla-La Mancha (poblaciones de los ríos Estena y Guadarranque) (De Miguel *et al.*, 2010; Doadrio *et al.*, 2011b).

Por su parte, la Bermejuela también muestra una gran estructuración genética de sus poblaciones y recientemente se han propuesto cinco unidades operacionales de conservación muy diferentes, que presentan distancias genéticas muy elevadas entre sí, dos de ellas presentes en la región (poblaciones situadas en los ríos orientales de la cuenca del Duero, Ebro, Mijares, Palancia y Turia; poblaciones del Tajo y Júcar) (Robalo *et al.*, 2006). El Cacho muestra igualmente cuatro grupos de poblaciones bien diferenciados, algunos de los cuales podrían constituir diferentes especies, estando dos de ellos presentes en Castilla-La Mancha (poblaciones del Tajo; poblaciones del Gadiana-Guadalquivir) (Sanjur *et al.*, 2003). Además, el Cacho del Mediterráneo presenta dos grupos de poblaciones diferenciadas genéticamente y que deben ser consideradas como unidades operacionales de conservación, estando las poblaciones de Castilla-La Mancha incluidas en el grupo de ríos situados al norte del macizo del Montgó (Doadrio y Carmona, 2006). Finalmente, es de destacar la peculiaridad de las poblaciones de Fraile que habitan las Lagunas de Ruidera, ya que son las más diferenciadas de la península Ibérica desde el punto de vista filogeográfico, hecho que sugiere su aislamiento temprano (Perdices, 2000).

Por otro lado, algunas especies de peces endémicos de la región están implicados en procesos de hibridación natural, que incrementan su valor e interés por su conservación. Es importante destacar que las acciones de conservación con estas especies deben ir encaminadas a proteger los procesos evolutivos. En este sentido, una especie que requiere especial atención en Castilla-La Mancha es el Calandino o también llamado “complejo *alburnoides*” por su taxonomía tan compleja, ya que no se trata de una especie en el sentido que conocemos habitualmente. Al tratarse de un interesante complejo genético, caso único en España y que sólo existe en unas pocas especies de peces en el mundo, debería considerarse una protección más estricta. Merece la pena destacar el valor y singularidad de una población incluida hasta el momento en la especie Calandino, que habita el río Estena en el Parque Nacional de Cabañeros (Ciudad Real), que es en realidad un nuevo complejo híbrido unisexuado constituido por ejemplares con diversas dotaciones cromosómicas, que vive en simpatria con el complejo del Calandino (Doadrio *et al.*, 2011a). El complejo posee otras poblaciones en la cuenca del Gadiana en Extremadura y ha sido denominado como Calandino dorado (*Squalius* sp.) hasta su descripción formal como nueva especie. Es muy recomendable gestionar esta población de manera separada, ya que en poco tiempo puede ser descrita como una nueva especie endémica de la península Ibérica con una

distribución muy restringida. Además, el Cacho forma un complejo híbrido con el Calandino y el Calandino dorado en algunas poblaciones. La Bogardilla probablemente forme otro complejo híbrido similar al del Calandino, ya que se conocen ejemplares triploides y tetraploides (Elvira, 1997).

Finalmente, en la cuenca del Tajo se ha detectado la hibridación entre dos especies hermanas que viven en simpatria, el Barbo común y el Barbo comizo (Almodóvar *et al.*, 2008), un hecho de gran interés para los estudios evolutivos, ya que plantea cuestiones muy interesantes sobre los modos de especiación de estos ciprínidos. Del mismo modo, en las Lagunas de Ruidera se han registrado híbridos de Barbo comizo y Barbo mediterráneo. Otras especies que presentan interés son la Lamprehuela y la Colmilleja, cuyas poblaciones en Castilla-La Mancha son singulares por vivir las dos especies en simpatria y presentar ejemplares híbridos. Otras especies de las que se conocen híbridos naturales son el Jarabugo y el Calandino, la Bermejuela y la Boga del Tajo, la Pardilla y el Calandino, la Boga del Tajo y la Boga del Guadiana, el Barbo mediterráneo y el Barbo colirrojo, el Barbo mediterráneo y el Barbo de Graells, el Barbo cabecicorto y el Barbo común y el Barbo de Graells y el Barbo colirrojo (Doadrio *et al.*, 2011a).

Tabla 1. Lista patrón de los peces continentales nativos presentes en Castilla-La Mancha.

Familia	Nombre común	Nombre científico
Anguillidae	Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>
Salmonidae	Trucha común	<i>Salmo trutta</i>
Cyprinidae	Jarabugo	<i>Anaecypris hispanica</i>
Cyprinidae	Bermejuela	<i>Achondrostoma arcasii</i>
Cyprinidae	Barbo común	<i>Barbus bocagei</i>
Cyprinidae	Barbo comizo	<i>Barbus comizo</i>
Cyprinidae	Barbo mediterráneo	<i>Barbus guiraonis</i>
Cyprinidae	Barbo colirrojo	<i>Barbus haasi</i>
Cyprinidae	Barbo cabecicorto	<i>Barbus microcephalus</i>
Cyprinidae	Barbo gitano	<i>Barbus sclateri</i>
Cyprinidae	Barbo de Graells	<i>Barbus graellsii</i>
Cyprinidae	Pardilla	<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>
Cyprinidae	Pardilla del Robledillo	<i>Iberochondrostoma oretanum</i>
Cyprinidae	Loína	<i>Parachondrostoma arrigonis</i>
Cyprinidae	Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>
Cyprinidae	Madrija	<i>Parachondrostoma turiense</i>
Cyprinidae	Boga del Tajo	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>
Cyprinidae	Boga del Guadiana	<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>
Cyprinidae	Calandino	<i>Squalius alburnoides</i>
Cyprinidae	Bogardilla	<i>Squalius palaciosi</i>
Cyprinidae	Cacho	<i>Squalius pyrenaicus</i>
Cyprinidae	Cacho del Mediterráneo	<i>Squalius valentinus</i>
Cyprinidae	Bordallo del Gallo	<i>Squalius castellanus</i>
Cobitidae	Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>
Cobitidae	Colmilleja	<i>Cobitis paludica</i>
Blenniidae	Freile o Blenio de río	<i>Salaria fluviatilis</i>

3.2. Distribución de las especies nativas

El Inventario Español de Especies Terrestres proporcionó información de la presencia de peces nativos en 515 cuadrículas UTM de 10x10 km de la región. Las bases de datos oficiales de las Delegaciones provinciales y los Servicios Centrales de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha aportaron información de 249 cuadrículas. Finalmente, la revisión exhaustiva de la bibliografía e informes técnicos aportó información sobre 664 cuadrículas.

Del total de 26 especies, 19 han sufrido un descenso en su amplitud geográfica después de 2001 (Tabla 2). Es de destacar que ocho especies (Trucha común, Pardilla, Boga del Tajo, Boga del Guadiana, Calandino, Cacho, Colmilleja y Fraile) han sufrido un descenso mayor a la mitad de su amplitud geográfica (rango 50-75%) y dos especies no han sido detectadas después de 2001 (Barbo de Graells y Bogardilla). Solamente hay dos especies, Barbo gitano y Pardilla del Robledillo, que muestran una distribución estable y cinco especies (Bermejuela, Barbo comizo, Barbo mediterráneo, Loína y Cacho valenciano) que han aumentado su amplitud geográfica. Sin embargo, este resultado requiere una interpretación prudente, puesto que después de 2001 se ha incrementado el esfuerzo de muestreo en muchas zonas y la detección de las especies en zonas nuevas puede ser simplemente el resultado de la mejora en los programas de seguimiento.

3.3. Grado de amenaza, nivel de protección y estado de conservación

De la totalidad de especies nativas, 18 están catalogadas como amenazadas según la UICN (Freyhof y Brooks, 2011): cuatro En Peligro Crítico, cuatro En Peligro y diez como Vulnerables. Del resto de especies, siete están catalogadas como Preocupación menor y una como Casi amenazada (Tabla 2). Por otro lado, 20 especies están protegidas a escala europea, al haber sido incluidas en los anexos de la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE), una de ellas en Anexo IV (especies que requieren una protección estricta), 13 en Anexo II (especies para las que es necesario designar zonas especiales de conservación) y siete en Anexo V (especies cuya explotación es objeto de gestión).

Por otro lado, en el Listado y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) figuran tres especies En peligro de extinción (Jarabugo, Loína y Bogardilla), una como Vulnerable (Fraile) y una en el Listado (Bermejuela). Por su parte, el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998) incluye tres especies como Vulnerables (Jarabugo, Bogardilla y Fraile) y cinco como de Interés especial (Bermejuela, Pardilla, Calandino, Lamprehuela y Colmilleja). Por último, 13 especies de peces nativos son objeto de pesca recreativa en la región y una de ellas, la Trucha común, está declarada como de Interés preferente (Orden de 14 de noviembre de 1994).

En la valoración del Estado de conservación se obtuvo la categoría de *Desfavorable-Inadecuado* en seis especies (Jarabugo, Bermejuela, Barbo comizo, Barbo mediterráneo, Barbo gitano y Cacho valenciano) y *Desfavorable-Malo* en el resto de especies. Los resultados son muy similares a los obtenidos a nivel estatal en la evaluación del Art. 17 de la Directiva de Hábitats (MAPAMA, 2014), donde los peces y los moluscos son los grupos taxonómicos con la situación más grave, ya que la mayor parte de las valoraciones tienen la categoría de *Desfavorable*. En conclusión, la valoración del Estado de conservación de los peces nativos de Castilla-La Mancha muestra unos resultados muy graves y preocupantes, porque compromete la viabilidad de todas las especies en el corto y medio plazo, especialmente en el actual marco de cambio global que están sufriendo.

Cabe destacar que el estado de las poblaciones no se pudo valorar en 17 especies por la falta de información sobre su abundancia, estructura de las poblaciones, condición física de los ejemplares o genética de poblaciones. La valoración general de la calidad del hábitat también fue preocupante, por la elevada cantidad de presiones e intensidad de los impactos que sufren las especies. En total

se identificaron 31 presiones que causan impactos negativos en la ictiofauna y son responsables de su declive generalizado. De manera global, las principales presiones son algunas prácticas agrícolas y ganaderas, la pesca recreativa y comercial, la contaminación de las aguas, las especies invasoras, las alteraciones hidromorfológicas de los cauces, la prevalencia de enfermedades y el cambio climático. Muchas de ellas se consideraron como amenazas en la valoración de las perspectivas futuras de las especies, ya que su eliminación o mitigación tendrá en la mayor parte de los casos un efecto a medio o largo plazo. En consecuencia, la valoración de las perspectivas futuras también fue muy desfavorable para todas las especies.

Tabla 2. Estado de conservación de los peces nativos de Castilla-La Mancha. Categorías de amenaza de la UICN según Freyhof y Brooks (2011) (UICN: NT= casi amenazado, LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En peligro, CE= En peligro crítico). Especies objeto de pesca en Castilla-La Mancha según la orden de vedas 2018 (Pesca CLM: S= especie objeto de pesca). Categorías de amenaza en las herramientas legales para su protección: Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) (se cita el anexo en el que la especie está incluida); Listado y Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) (C. España: EX= En peligro de extinción, VU= Vulnerable; Listado); Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998) (C. CLM: VU= Vulnerable, IE= De interés especial). En la tabla se indica además la amplitud geográfica de las especies (km²) y la tendencia de su distribución (Disminución, Incremento, Estable), teniendo en cuenta los cambios ocurridos antes y después de 2001, así como la proporción de la amplitud geográfica actual que está incluida en las Zonas de Especial Conservación de la Red Natura 2000 (ZEC %).

ESPECIE	UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CLM	AMPLITUD GEOGRÁFICA	Pesca CLM	D. Hábitats	C. España	C. CLM	ZEC (%)
Anguila <i>Anguilla anguilla</i>	CE	Desfavorable mala	1900 km ² Disminución (21%)	S	-	-	-	39,1
Loína <i>Parachondrostoma arrigonis</i>	CE	Desfavorable mala	9200 km ² Incremento (12%)	-	Anexo II	EX	-	68,5
Pardilla del Robledillo <i>Iberochondrostoma oretanum</i>	CE	Desfavorable mala	400 km ² Estable	-	Anexo II	-	-	100
Bogardilla <i>Squalius palaciosi</i>	CE	Desfavorable mala	0 km ² Disminución (100%)	-	Anexo II	EX	VU	-
Jarabugo <i>Anaocypris hispanica</i>	EN	Desfavorable inadecuada	3800 km ² Disminución (5%)	-	Anexos II y IV	EX	VU	89,5
Madrija <i>Parachondrostoma turiense</i>	EN	Desfavorable mala	400 km ² Disminución (20%)	-	Anexo II	-	-	75,0
Bordallo del Gallo <i>Squalius castellanus</i>	EN	Desfavorable mala	700 km ² Disminución (22%)	-	-	-	-	85,7
Lamprehuela <i>Cobitis calderoni</i>	EN	Desfavorable mala	700 km ² Disminución (42%)	-	Anexo II	-	IE	100

Tabla 2 (continuación). Estado de conservación de los peces nativos de Castilla-La Mancha. Categorías de amenaza de la UICN según Freyhof y Brooks (2011) (UICN: NT= casi amenazado, LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En peligro, CE= En peligro crítico). Especies objeto de pesca en Castilla-La Mancha según la orden de vedas 2018 (Pesca CLM: S= especie objeto de pesca). Categorías de amenaza en las herramientas legales para su protección: Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) (se cita el anexo en el que la especie está incluida); Listado y Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) (C. España: EX= En peligro de extinción, VU= Vulnerable; Listado); Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998) (C. CLM: VU= Vulnerable, IE= De interés especial). En la tabla se indica además la amplitud geográfica de las especies (km²) y la tendencia de su distribución (Disminución, Incremento, Estable), teniendo en cuenta los cambios ocurridos antes y después de 2001, así como la proporción de la amplitud geográfica actual que está incluida en las Zonas de Especial Conservación de la Red Natura 2000 (ZEC %).

ESPECIE	UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CLM	AMPLITUD GEOGRÁFICA	Pesca CLM	D. Hábitats	C. España	C. CLM	ZEC (%)
Bermejuela <i>Achondrostoma arcasii</i>	VU	Desfavorable inadecuada	29000 km ² Incremento (31%)	-	Anexo II	Listado	VU	83,1
Pardilla <i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	VU	Desfavorable mala	9100 km ² Disminución (53%)	-	Anexo II	-	IE	71,4
Boga del Guadiana <i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	VU	Desfavorable mala	6300 km ² Disminución (57%)	S	Anexo II	-	-	82,5
Calandino <i>Squalius alburnoides</i>	VU	Desfavorable mala	16400 km ² Disminución (57%)	-	Anexo II	-	IE	74,4
Cacho del Mediterráneo <i>Squalius valentinus</i>	VU	Desfavorable inadecuada	5900 km ² Incremento (23%)	-	-	-	-	79,7
Barbo comizo <i>Barbus comizo</i>	VU	Desfavorable inadecuada	24500 km ² Incremento (14%)	S	Anexos II y V	-	-	63,3
Barbo mediterráneo <i>Barbus guiraonis</i>	VU	Desfavorable inadecuada	16600 km ² Incremento (29%)	S	Anexo V	-	-	53,0
Barbo colirrojo <i>Barbus haasi</i>	VU	Desfavorable mala	1100 km ² Disminución (21%)	S	Anexo V	-	-	90,9
Barbo cabecicorto <i>Barbus microcephalus</i>	VU	Desfavorable mala	7500 km ² Disminución (29%)	S	Anexo V	-	-	77,3
Colmilleja <i>Cobitis paludica</i>	VU	Desfavorable mala	14500 km ² Disminución (62%)	-	Anexo II	-	IE	80,0

Tabla 2 (continuación). Estado de conservación de los peces nativos de Castilla-La Mancha. Categorías de amenaza de la UICN según Freyhof y Brooks (2011) (UICN: NT= casi amenazado, LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable, EN= En peligro, CE= En peligro crítico). Especies objeto de pesca en Castilla-La Mancha según la orden de vedas 2018 (Pesca CLM: S= especie objeto de pesca). Categorías de amenaza en las herramientas legales para su protección: Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) (se cita el anexo en el que la especie está incluida); Listado y Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) (C. España: EX= En peligro de extinción, VU= Vulnerable; Listado); Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998) (C. CLM: VU= Vulnerable, IE= De interés especial). En la tabla se indica además la amplitud geográfica de las especies (km²) y la tendencia de su distribución (Disminución, Incremento, Estable), teniendo en cuenta los cambios ocurridos antes y después de 2001, así como la proporción de la amplitud geográfica actual que está incluida en las Zonas de Especial Conservación de la Red Natura 2000 (ZEC %).

ESPECIE	UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CLM	AMPLITUD GEOGRÁFICA	Pesca CLM	D. Hábitats	C. España	C. CLM	ZEC (%)
Fraile o blenio <i>Salaria fluviatilis</i>	LC	Desfavorable mala	1900 km ² Disminución (72%)	-	-	VU	VU	73,7
Trucha común <i>Salmo trutta</i>	LC	Desfavorable mala	12400 km ² Disminución (50%)	S	-	-	-	92,7
Madrilla <i>Parachondrostoma miegii</i>	LC	Desfavorable mala	600 km ² Disminución (25%)	S	Anexo II	-	-	100
Boga del Tajo <i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	LC	Desfavorable mala	5900 km ² Disminución (75%)	S	Anexo II	-	-	86,4
Barbo común <i>Barbus bocagei</i>	LC	Desfavorable mala	23400 km ² Disminución (12%)	S	Anexo V	-	-	79,1
Barbo gitano <i>Barbus sclateri</i>	LC	Desfavorable inadecuada	8900 km ² Estable	S	Anexo V	-	-	94,4
Barbo de Graells <i>Barbus graellsii</i>	LC	Desfavorable mala	0 km ² Disminución (100%)	S	Anexo V	-	-	-
Cacho <i>Squalius pyrenaicus</i>	NT	Desfavorable mala	21600 km ² Disminución (53%)	S	-	-	-	75,5

3.4. Situación actual de las comunidades de peces nativos

En este estudio se ha detectado una regresión generalizada de todos los peces nativos, más o menos grave dependiendo de la especie. Muchos tramos fluviales de la región han sufrido un declive muy acusado en el número de especies nativas. Comparando los datos anteriores y posteriores a 2001 se puede apreciar que en casi todas las cuadrículas UTM de 10x10 km en las que se han realizado muestreos durante los dos periodos señalados se ha producido una pérdida de especies (Figura 3). Aunque en la mayor parte de las cuadrículas han desaparecido entre una y tres especies, lo que también puede deberse a la falta de muestreos periódicos o a que las poblaciones se encuentran con bajas densidades y no se han detectado, lo cierto es que esta pérdida es generalizada, existiendo además muchas zonas en las que se ha incrementado hasta alcanzar unos valores alarmantes de entre siete y nueve especies desaparecidas. La cuenca del Tago es la que ha sufrido una mayor regresión de las especies nativas, el resto de cuadrículas que presentan la mayor pérdida de especies se localizan en la cuenca del Guadiana.

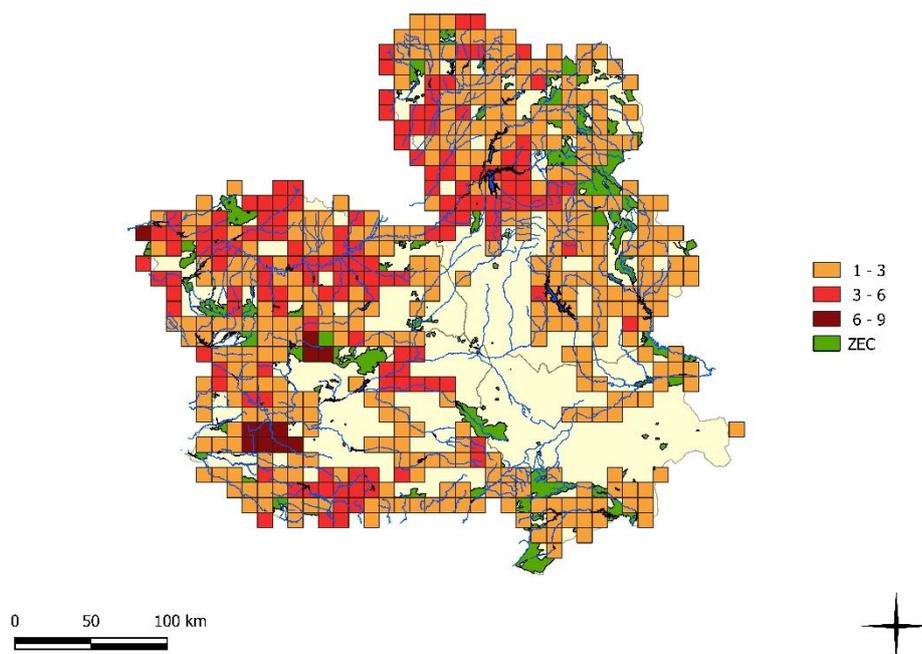


Figura 3. Número total de especies de peces nativos que han desaparecido en cada cuadrícula UTM de 10x10 km de Castilla-La Mancha después de 2001. En el mapa se indica la localización de las Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000.

Solamente un 3% de las cuadrículas de Castilla-La Mancha alberga hoy en día comunidades de peces nativos intactas y bien conservadas, sin peces exóticos, que están presentes en la mayoría de los cursos fluviales de la región. De hecho, el 60% de las cuadrículas alberga al menos una especie de pez exótico y dentro de esa cifra, el 35% incluye más de siete especies exóticas (Figura 4).

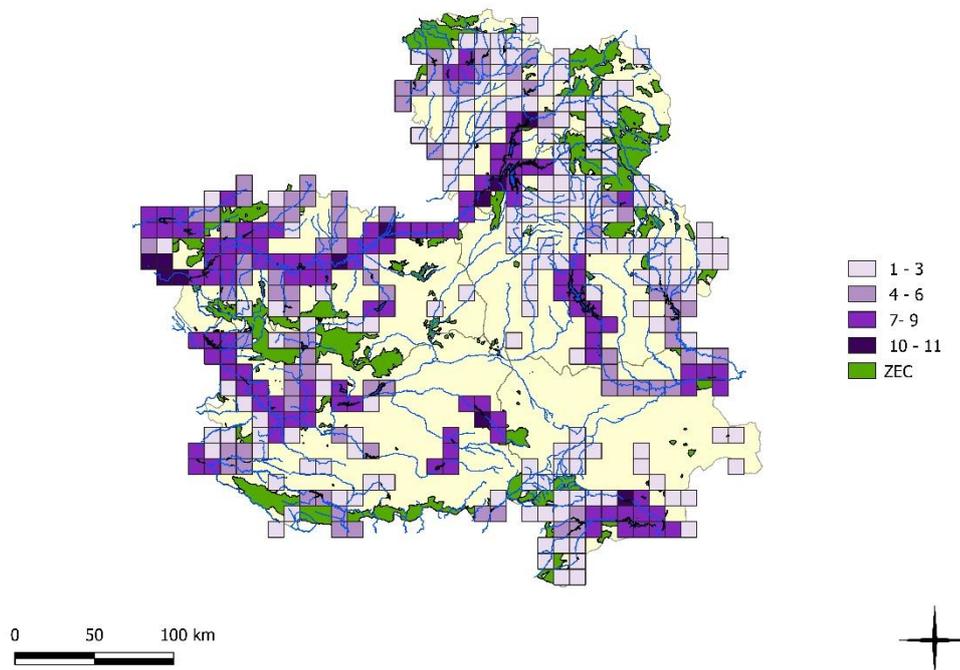


Figura 4. Número total de especies de peces exóticos presentes en cada cuadrícula UTM de 10x10 km de Castilla-La Mancha. En el mapa se indica la localización de las Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000.

Afortunadamente, las cuencas hidrográficas de Castilla-La Mancha todavía tienen tramos fluviales de conservación prioritaria teniendo en cuenta la riqueza de peces nativos que albergan y que deberían considerarse a la hora de establecer nuevos espacios protegidos (Figura 5), como Reservas fluviales o Microrreservas, ampliar las ZEC de la RN2000 y los Espacios Naturales Protegidos (ENP) ya existentes o crear corredores biológicos. Sería aconsejable la realización de estudios para incluir las zonas con mayor riqueza de peces nativos bajo alguna de las categorías de ENP establecidas en Castilla-La Mancha. Es posible que la figura de protección que mejor se adecúe a este tipo de sistemas sea la de Reserva Fluvial.

Las cuencas de los ríos Tajo, Júcar y Guadiana son las que albergan en la actualidad las zonas con una mayor riqueza de especies de peces nativos. En la cuenca del Tajo y dentro de la provincia de Toledo, el río Tiétar es un buen ejemplo de un curso de agua que debería ser conservado en su totalidad. Otros ríos de esta cuenca que se caracterizan por su elevada diversidad de especies son los afluentes de la margen izquierda del Tajo, tales como los ríos Huso, Gévalo, Sangrera, Pusa y Cédena.

En la provincia de Guadalajara destacan afluentes de la cabecera y tramo medio del Tajo, como los ríos Jarama, Salado, Dulce y Tajuña. En el sureste de la provincia, el tramo del

río Tajo situado aguas arriba del embalse de Entrepeñas es el que presenta el mayor número de especies de todo su recorrido por la comunidad autónoma. Del mismo modo, algunos de sus afluentes en esa zona, como los ríos Linares, Ablanquejo, Arandilla, Gallo y Bullones, también albergan un número considerable de especies nativas.

En la provincia de Cuenca, la zona perteneciente a la cuenca del Tajo que alberga un mayor número de especies nativas es la que corresponde al río Guadiela, aguas arriba del embalse de Buendía, y a alguno de sus afluentes en esa zona como los ríos Cuervo y Escabas. En esta provincia, pero en la vertiente correspondiente a la cuenca del Júcar, destaca el tramo comprendido entre el embalse de Alarcón y la cabecera del río Júcar. Respecto a la cuenca del Guadiana, también dentro de la provincia de Cuenca, los tramos altos de los ríos Gigüela y Záncara son muy interesantes desde el punto de vista de la ictiofauna nativa.

Dentro de la provincia de Ciudad Real, el alto Guadiana es una zona que presenta una elevada riqueza de peces nativos, así como el tramo alto del río Azuer, localizado en torno al embalse del Puerto de Vallehermoso. Otra zona interesante desde el punto de vista de la ictiofauna nativa es la mayor parte del tramo del Guadiana comprendido entre la desembocadura del río Jabalón y su salida hacia Extremadura, que incluye ríos como el Bullaque, Valdehornos, Estena y Esteras, además de otros afluentes cercanos como los ríos Guadalemar y Agudo. Por último, otra zona a destacar es el Valle de Alcudia y Sierra Madrona, donde se encuentran los ríos Guadalmez, Valdezogues y Alcudia, con la máxima presencia de especies nativas.

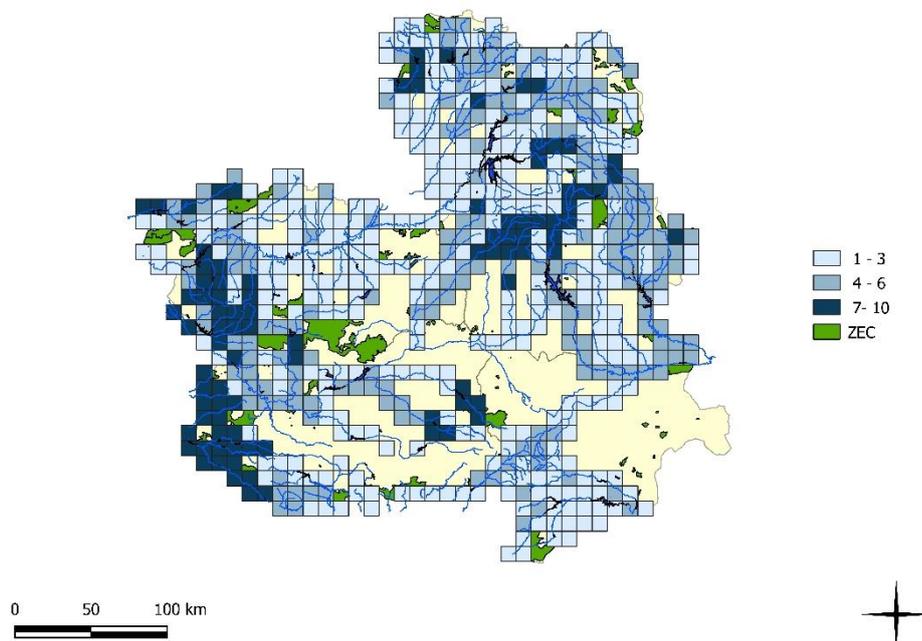


Figura 5. Número total de especies de peces nativos presentes en cada cuadrícula UTM de 10x10 km de Castilla-La Mancha. En el mapa se indica la localización de las Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000.

3.5. Papel de la Red Natura 2000 en la protección de los peces nativos

De manera tradicional, la principal herramienta con la que se ha contado para frenar la pérdida de biodiversidad es el diseño e implantación de redes de áreas protegidas, en las que las actividades humanas se encuentran restringidas para favorecer la naturalidad de los ecosistemas. El objetivo de estas redes no debe ser únicamente conservar especies raras o amenazadas, o muestras representativas o singulares de ecosistemas poco alterados, sino preservar la integridad ecológica de los ecosistemas. Ello supone garantizar que su composición de especies, su estructura ecológica y sus funciones no se vean alteradas significativamente como consecuencia de las actividades humanas y asegurar que los procesos ecológicos de los que depende se mantengan en condiciones naturales (Joppa *et al.*, 2016).

La Red Natura 2000 es la red ecológica europea de zonas especiales de conservación, que se estableció en 1992 a partir de la Directiva de Hábitats. Esta red, a diferencia de la aproximación tradicional de diseño de redes de espacios protegidos, trata de integrar las actividades humanas como parte relevante del funcionamiento de los ecosistemas, puesto que asume que la interacción es inevitable y necesaria para mejorar el éxito a largo plazo de las medidas de conservación de la biodiversidad. La RN2000 otorga especial importancia a aquellos elementos del paisaje que determinan la permeabilidad y vertebración ecológica del territorio y, singularmente, aquellos que resultan importantes para la migración, distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres, entre los que se encuentran los elementos lineales continuos, como ríos y riberas (Rannow y Neubert, 2014).

En la actualidad, los peces nativos de Castilla-La Mancha habitan principalmente en zonas pertenecientes a la RN2000, estando la mayor parte de sus distribuciones incluidas en estos espacios protegidos. La proporción de las distribuciones de las especies incluida en los ZEC de la región oscila entre 39 y 100%, con un promedio de 80% (Tabla 2). Es decir, gran parte de la distribución actual de los peces estaría bajo el amparo de la RN2000 y su viabilidad dependería de las acciones de gestión y conservación desarrolladas en los planes de gestión de estos espacios.

Sin embargo, la RN2000 no está libre de una de las principales amenazas para los peces nativos, las especies invasoras. De hecho, el 53% de la superficie de la RN2000 en Castilla-La Mancha alberga peces exóticos, con un promedio de 4,65 especies presentes (rango 1-11). Se han detectado 16 especies, ocho abundantes (Alburno, Carpa, Pez rojo, Gambusia, Gobio, Lucio, Perca americana y Pez sol), tres con presencia moderada (Lucioperca, Pez gato negro y Trucha arco-iris) y cinco con distribuciones limitadas y muy localizadas (Gardí, Pez gato punteado, Rutilo, Salvelino y Siluro) (Tabla 3).

Tabla 3. Peces exóticos presentes en la Red Natura 2000 de Castilla-La Mancha. Se indica la fecha aproximada de su introducción en España, según Elvira y Almodóvar (2001), y la proporción de cuadrículas UTM de 10x10 km de la red que alberga cada especie.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Origen	ZEC (%)
Salmonidae	Trucha arco-iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	s. XIX	11,0
Salmonidae	Salvelino	<i>Salvelinus fontinalis</i>	s. XIX	2,4
Cyprinidae	Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	s. XIX	28,9
Cyprinidae	Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	1992	19,7
Cyprinidae	Pez rojo	<i>Carassius auratus</i>	s. XVII	21,8
Cyprinidae	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	s. XVII	31,3
Cyprinidae	Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	1910-1913	0,9
Cyprinidae	Gardí	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1910-1913	0,2
Siluridae	Pez gato negro	<i>Ameiurus melas</i>	1910-1913	11,2
Siluridae	Pez gato punteado	<i>Ictalurus punctatus</i>	1995	0,9
Siluridae	Siluro	<i>Silurus glanis</i>	1974	1,6
Esocidae	Lucio	<i>Esox lucius</i>	1949	26,3
Poeciliidae	Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	1921	23,4
Centrarchidae	Pez sol	<i>Lepomis gibbosus</i>	1910-1913	27,6
Centrarchidae	Perca americana	<i>Micropterus salmoides</i>	1955	31,3
Percidae	Lucioperca	<i>Sander Lucioperca</i>	1970-1979	7,1

La incidencia negativa de estas especies en las comunidades de peces nativos se debe a fenómenos de competencia por los recursos (por ejemplo, Gambusia, Alburno, Gobio, Pez sol), depredación (por ejemplo, Lucio, Perca americana, Perca europea, Lucioperca, Siluro), introducción de patógenos (por ejemplo, Carpa, Pez rojo, Trucha arco-iris), hibridación (Alburno) y alteración de los ecosistemas (Carpa, Pez rojo, Gambusia) (García-Berthou *et al.*, 2015). Estos impactos negativos actúan de manera sinérgica con el resto de presiones de origen antrópico detectadas en la región, aunque algunas de ellas sean de menor entidad dentro de la red de espacios protegidos.

4. ¿HEMOS LLEGADO AL PUNTO SIN RETORNO?

Los resultados obtenidos en la valoración del estado de conservación de los peces de Castilla-La Mancha muestran que la viabilidad de todas las especies está comprometida en el corto y medio plazo. Hoy en día, solamente es posible encontrar comunidades bien conservadas y libres de especies exóticas en el 3% de la superficie de la región. Por otra parte, los resultados cuestionan la eficacia de la Red Natura 2000 para la protección de los peces nativos, en una situación crítica donde su viabilidad depende en gran medida de la gestión de estos espacios. En conclusión, es extremadamente urgente tomar medidas para evitar la desaparición de este rico patrimonio natural, que además lleva asociado un importante patrimonio cultural y una actividad socioeconómica como la pesca. Con ello además se respondería a los compromisos internacionales adquiridos en materia de conservación de la biodiversidad, reflejados en las normativas europeas, estatales y

regionales vigentes, como la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Para revertir la grave situación en la que se encuentran los peces nativos en Castilla-La Mancha, es recomendable como primer paso poner en valor su interés como patrimonio natural, desde el punto de vista biológico, ecológico y socioeconómico. Las especies son relevantes por sus características biogeográficas, su historia evolutiva, o su estado de conservación actual, pero también por el papel ecológico que juegan en los ecosistemas, su interés como recurso económico o por formar parte de las tradiciones culturales del medio rural. Resulta fundamental transmitir a la sociedad la escala temporal en la que ocurren los procesos evolutivos que han dado lugar a esta ictiofauna tan valiosa, frente a la gran velocidad con que se manifiestan los efectos de los impactos antrópicos, para poder comprender la gravedad de la situación actual.

Por otro lado, estas conclusiones también alertan sobre la viabilidad actual y futura de la pesca recreativa de peces nativos, ya que la mitad de las especies son objeto de pesca en la región, con limitaciones en los periodos hábiles, cupos, tallas mínimas y modalidades de pesca. En la situación actual, donde las especies de interés para esta actividad han sufrido una marcada regresión, la oferta real de pesca es realmente escasa. Sin embargo, supone una actividad de elevada calidad, puesto que se trata en su mayoría de especies endémicas que únicamente se pueden encontrar en aguas ibéricas.

Cabe destacar que el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017 (Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre) plantea como uno de sus objetivos divulgar e incentivar la pesca recreativa de las especies nativas, ya que en los últimos 50 años el interés por la pesca de especies exóticas ha aumentado de manera alarmante. En la actualidad y cumpliendo la normativa vigente, en Castilla-La Mancha está permitida la pesca de 10 especies de peces exóticos invasores, pero como método de control de sus poblaciones. Su pesca se puede practicar, pero con restricciones, como la prohibición de su transporte en vivo, la comercialización o la devolución a las aguas, así como la eliminación del tamaño mínimo de captura, el cupo y las vedas. Estas medidas para erradicar los peces invasores pueden tener efecto en el medio y largo plazo, mientras tanto deben desarrollarse acciones urgentes de recuperación de los peces nativos si se quiere asegurar el futuro de la pesca como actividad socioeconómica en el medio rural.

Un objetivo prioritario debería ser orientar la pesca recreativa de los peces nativos, especialmente los endémicos, hacia una actividad turística de calidad y alto valor añadido en las zonas rurales. Esto va más allá de la actividad de ocio, porque implica también el mantenimiento de valores culturales propios de las zonas de pesca. De hecho, el drástico descenso de los peces nativos que tradicionalmente han sido objeto de pesca recreativa y comercial en la región ha llevado asociada una pérdida de patrimonio cultural, al desaparecer progresivamente la transmisión oral de la cultura ligada a las actividades de la pesca fluvial (artes tradicionales, consumo y gastronomía, mercados, gremios y cofradías, lenguaje, usos medicinales, costumbres, saberes...). De hecho, la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad reconoce la necesidad de conocer, conservar y fomentar los conocimientos y prácticas tradicionales de interés para la biodiversidad, e insta a las administraciones públicas a elaborar inventarios de conocimientos tradicionales *“el conjunto de saberes, valores, creencias y prácticas concebidas a partir de la experiencia de adaptación al entorno local a lo largo del tiempo, compartidas y valoradas por una comunidad y transmitidas de generación en generación”*.

5. REFERENCIAS

- Almodóvar, A., Nicola, G.G. y Elvira, B. 2008. Natural hybridization of *Barbus bocagei* x *Barbus comizo* (Cyprinidae) in Tagus river basin, central Spain. *Cybium* 32: 99-102.
- Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. y Stuart, S.N. (eds.) 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Banareescu, P. (ed.) 2003. The freshwater fishes of Europe. Aula-Verlag, Berlin.
- Burkhead, N.M. 2012. Extinction rates in North American freshwater fishes, 1900-2010. *BioScience* 62: 798-808.
- Calvo, J.P. *et al.* 1993. Up-to-date Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 6: 29-40.
- Cuttelod, A., Seddon, M. y Neubert, E. 2011. European Red List of non-marine Molluscs. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Darwall, W. *et al.* 2014. Freshwater key biodiversity areas in the Mediterranean basin hotspot. IUCN.
- Doadrio, I. 1988. Delimitation of areas in the Iberian Peninsula on the basis of freshwater fishes. *Bonner Zoologische Beiträge* 39: 113-128.
- Doadrio, I. (ed.) 2001. Atlas y libro rojo de los peces continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, MNCN. Madrid.
- Doadrio, I. y Elvira, B. 2002. Peces continentales. En: La naturaleza de España, Reyero, J.M. (ed.), Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, pp: 216-225.
- Doadrio, I. y Carmona, J.A. 2006. Phylogenetic overview of the genus *Squalius* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula, with description of two new species. *Cybium* 30: 199-214.
- Doadrio, I. Perea, S., Garzón-Heydt, P. y González, J.L. 2011a. Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. MARM, Madrid.
- Doadrio, I. Perea, S. y Pedraza-Lara, C. 2011b. El jarabugo (*Anaocypris hispanica* Steindachner, 1866). Situación y estado de conservación. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- De la Peña, A. 1995. Los peces terciarios de las cuencas continentales ibéricas: marco histórico y registro fósil conocido. *Coloquios de Paleontología* 47: 25-46.
- De Miguel, R., Pino, E., Ramiro, A., Aranda, F., Peña, J.P., Doadrio, I. y Fernández-Delgado, C. 2010. On the occurrence of *Anaocypris hispanica*, an extremely endangered Iberian endemism, in the Guadalquivir River basin. *Journal of Fish Biology* 76: 1454-1465.
- Elvira, B. 1997. Threatened fishes of the world: *Iberocypris palaciosi* Doadrio, 1980 (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes* 50: 104.
- Filipe, A.F., Araújo, M.B., Doadrio, I., Angermeier, P.L. y Collares-Pereira, M.J. 2009. Biogeography of Iberian freshwater fishes revisited: the roles of historical versus contemporary constraints. *Journal of Biogeography* 36: 2096-2110.
- Freyhof, J. y Brooks, E. 2011. European Red List of Freshwater Fishes. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- García-Berthou, E., Almeida, D., Benejam, L., Magellan, K., Bae, M.J., Casals, F. y Merciai, R. 2015. Impacto ecológico de los peces continentales introducidos en la península Ibérica. *Ecosistemas* 24: 36-42.
- Joppa, L.N., Baillie, J.E.M. y Robinson, J.G. (eds.) 2016. Protected areas: are they safeguarding biodiversity? Series in Conservation Science and Practice, Vol. 15, Wiley Blackwell.

- Kottelat, M. y Freyhof, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland, and Freyhof, Berlin, Germany.
- Leunda, P.M., Elvira, B., Ribeiro, F., Miranda, R., Oscoz, J., Alves, M.J. y Collares-Pereira, M.J. 2009. International standardization of common names for Iberian endemic freshwater fishes. *Limnetica* 28: 189-202.
- López-Martínez, N. 1989. Tendencias en paleobiogeografía. El futuro de la biogeografía del pasado. En: Paleontología, Aguirre, E. (ed.), CSIC, Madrid, pp: 271-299.
- Machordom, A., Suárez, J., Almodóvar, A. y Bautista, J.M. 2000. Mitochondrial haplotype variation and phylogeography of Iberian brown trout populations. *Molecular Ecology* 9: 1325-1338.
- MAPAMA 2014. Informe 2013 sobre el estado de patrimonio natural y de la biodiversidad en España, Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Centro de Publicaciones, Madrid.
- MAPAMA 2017. Informe 2016 sobre el estado de patrimonio natural y de la biodiversidad en España, Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Centro de Publicaciones, Madrid.
- Nicola, G.G. 2013. Ictiofauna del Tajo. Los peces como indicadores. En: El río Tajo, lecciones del pasado para un futuro mejor, Larraz, B. y Cano, A. (eds), Ed. Ledoria, Toledo, pp: 157-172.
- Perdices, A., Doadrio, I., Côté, I.M., Machordom, A., Economidis, P. y Reynolds, J.D. 2000. Genetic divergence and origin of Mediterranean populations of the River Blenny *Salaria fluviatilis* (Teleostei: Blenniidae). *Copeia* 3: 723-731.
- Rannow, S. y Neubert, M. (eds.) 2014. Managing protected areas in central and Eastern Europe under climate change. *Advances in Global Change Research*, Vol. 58, Springer-Verlag.
- Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M. y Bochechas, J. 2007 Carta Piscícola Nacional. Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).
- Robalo, J.I., Sousa, C., Carvalho, V. y Doadrio I. 2006. Paleobiogeography of two Iberian endemic cyprinid fishes (*Chondrostoma arcasii*-*Chondrostoma macrolepidotus*) inferred from mitochondrial DNA sequence data. *Journal of Heredity* 97: 143-149.
- Sanjur, O.I., Carmona, J.A. y Doadrio, I. 2003. Evolutionary and biogeographical patterns within Iberian populations of the genus *Squalius* inferred from molecular data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29: 20-30.
- SIBIC 2014. Carta Piscícola Española. Publicación electrónica (versión 01/2015).
- Smith, K.G. y Darwall, W.R.T. (eds.) 2006. The status and distribution of freshwater fish endemic to the Mediterranean basin. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Suárez, J., Bautista, J.M., Almodóvar, A. y Machordom, A. 2001. Evolution of the mitochondrial control region in Palearctic brown trout (*Salmo trutta*) populations: the biogeographical role of the Iberian Peninsula. *Heredity* 87: 198-206.
- Temple H.J. y Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Weiss, S. y Ferrand, N. 2007. Phylogeography of Southern European refugia. Springer.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo incluye parte de los resultados del Convenio de Colaboración Científica y Tecnológica para el desarrollo del trabajo: “Mejora del conocimiento de las especies autóctonas de peces presentes en Castilla-La Mancha”, suscrito entre la empresa pública Gestión Ambiental de Castilla-La Mancha, S.A. y el Departamento de Ciencias Ambientales

de la Universidad de Castilla-La Mancha, que se engloba dentro del conjunto de actuaciones que la Consejería de Agricultura, Medio ambiente y Desarrollo rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha desarrolla para la elaboración del plan director de la Red Natura 2000 en la región y de los planes de gestión de los diferentes espacios que la componen.