

ANEXO V

PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PECES
E INVERTEBRADOS DE MEDIOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES

1. Antecedentes.

Los medios acuáticos epicontinentales de Andalucía poseen un valor muy importante para la fauna andaluza, ya que aportan un gran número de especies de vertebrados e invertebrados a la diversidad faunística ibérica. Los hábitats localizados en estos medios se encuentran determinados por la severa estacionalidad del régimen mediterráneo que conjuga prolongados periodos de sequía con otros en los que la disponibilidad de agua no es un problema.

Las especies que recoge este Plan no sólo ocupan medios fluviales sino que varias de ellas se localizan también en manantiales naturales o en medios acuáticos artificiales como acequias de riego, canalizaciones, abrevaderos o fuentes. Estas especies han encontrado un refugio adecuado en este tipo de infraestructuras debido a la desaparición de sus hábitats naturales por lo que el abandono de estas y su progresiva desaparición suponen, en la práctica, una importante desaparición del hábitat disponible.

La estratégica situación geográfica de la Península Ibérica, a caballo entre dos continentes, al tiempo que aislada por las barreras naturales que imponen el Estrecho de Gibraltar y los Pirineos, le confiere unas peculiares características biogeográficas que han permitido el desarrollo de una fauna y flora muy particulares. Tal circunstancia ha favorecido, por un lado, la mezcla de elementos europeos y africanos, y por otro, la presencia de especies endémicas, originadas entre otras causas, por el aislamiento geográfico. Pero al mismo tiempo también constituyen barreras que limitan la colonización, sobre todo en el caso de los peces, lo que explica, para este grupo, el bajo número de especies presentes si se compara con el resto del continente europeo y el alto número de endemismos, que representan casi la mitad del total. Al conjunto de especies hay que unir un número importante de elementos introducidos, que suponen algo menos del 40% de las especies que pueblan los cursos fluviales mediterráneos, lo que da una primera idea de uno de los grandes problemas de conservación que sufren las comunidades piscícolas en estos entornos.

Si a la particular situación geográfica se une el hecho de que los cursos de agua y las comunidades que los habitan han estado sometidos secularmente a un intenso y continuo proceso de degradación por múltiples causas (vertidos, eliminación de vegetación, canalizaciones, graveras, construcción de presas, introducción de especies exóticas, etc.), se explica que actualmente exista un buen número de especies amenazadas, así reconocidas en los libros rojos que, sobre vertebrados e invertebrados, se han elaborado en Andalucía por la Consejería de Medio Ambiente, y recogidas en los catálogos, nacional y andaluz. Esta situación se repite en la mayoría de las aguas epicontinentales de Europa. Entre las iniciativas europeas para frenar este proceso de degradación se ha puesto en marcha la Directiva Marco del Agua. Esta norma comunitaria tiene como principios básicos la protección y preservación de los sistemas acuáticos, la promoción de un uso racional de los recursos hídricos, el control de los problemas trasfronterizos, la protección de los sistemas acuáticos y terrestres así como de los humedales que dependan de ellos.

En 2001 se publicó el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, en el que se recogen 19 especies de peces, 4 «en peligro crítico», 5 «en peligro» y 7 «vulnerables», entre otras, y en 2008 salió a la luz el correspondiente a los invertebrados. Considerando los tipos de hábitats, el que tiene un mayor número de especies es el correspondiente a los cursos de agua, una de las razones por las cuales deben considerarse prioritarios en cuanto a las acciones de conservación. A

esto hay que sumar el hecho de que las especies asociadas a los ecosistemas acuáticos son muy sensibles a los cambios.

Estas circunstancias han motivado que la Consejería de Medio Ambiente venga acometiendo un conjunto de actuaciones organizadas en forma de actuaciones, programas y proyectos de intervención de mejora, restauración y conservación de hábitats y especies.

El Plan Director de Riberas de Andalucía establece las directrices para la regeneración de este tipo de ecosistemas, para lo cual se ha analizado la tipología existente, se ha evaluado el estado de conservación y se han identificado los agentes perturbadores. La tipología de las riberas se ha establecido a través de la combinación del régimen hídrico, el régimen hidráulico, la serie de vegetación, el tipo de afección y el uso principal en las márgenes. Con los dos primeros parámetros se ha establecido una gradación de la dificultad técnica de restauración en los ríos andaluces, de la cual se aprecia el elevado porcentaje de tramos difíciles de restaurar. Igualmente, se ha determinado la dificultad técnica y socioeconómica mediante la incorporación de los parámetros tipo de afección y uso principal en las márgenes. La calidad de las riberas ha sido determinada a través de sus tres componentes: cauce, grado de cobertura y naturalidad y diversidad. Para ello, se han adaptado y creado índices de valoración de la calidad de las riberas. El análisis de estos datos junto con la tipificación realizada ha permitido la determinación de los agentes perturbadores y su cuantificación. Todo ello ha dado como resultado el establecimiento de directrices para iniciar el proceso de recuperación y protección de las riberas de Andalucía, y con ello la mejora del hábitat de numerosas especies de vertebrados e invertebrados propios de este tipo de medios.

En 2002 se aprobó el Plan Andaluz de Humedales mediante Resolución de 4/11/2002, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, el cual establece las directrices y criterios de gestión para garantizar la conservación y el uso sostenible de las zonas húmedas. Dos años después, mediante el Decreto 98/2004, de 9 de marzo, se aprobó el Inventario Andaluz de Humedales, con el que se catalogan los humedales de Andalucía teniendo en cuenta una serie de criterios como: constituir hábitats de poblaciones o comunidades de especial interés natural, contener endemismos, o tratarse de humedales de interés geológico, geomorfológico, biogeoquímico o cultural.

La presencia de especies exóticas a día de hoy es el principal problema de estos ecosistemas en España, ya que las características intrínsecas del medio acuático facilitan la dispersión de estas especies, dificultando al mismo tiempo su erradicación de forma notable. Las afecciones son patentes sobre el hábitat fluvial, la calidad del agua, la disponibilidad de refugios y nutrientes lo que incide muy notablemente en especies de peces muy vulnerables, como el jarabugo y el fraile, entre otros. Tanto es así que en el fraile, por ejemplo, sus poblaciones se han visto reducidas en al menos un 50% según se desprende del análisis de datos históricos. La Consejería de Medio Ambiente viene desarrollando el Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, con el que se pretende paliar los efectos negativos ocasionados sobre especies y hábitats. De esta manera, se viene trabajando en la eliminación del galápago de Florida (*Trachemys* spp.), carpa (*Cyprinus carpio*) y fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), entre otras especies. Otro ejemplo de esto es el proyecto de control de las poblaciones del cangrejo chino (*Eriocheir sinensis*) en el canal Alfonso XII de río Guadalquivir en Sevilla. Este proyecto se lleva desarrollando desde el 2003 y con él se están llevando medidas que está permitiendo limitar su dispersión y reducir sus impactos, que entre los más destacados señalamos los daños que producen sobre las poblaciones de invertebrados acuáticos y macrófitos, la erosión de las riberas y la transmisión de enfermedades.

En los años setenta el cangrejo rojo americano y el cangrejo señal comenzaron a introducirse en España para su comercialización en el sector alimentario. En la actualidad, el cangrejo rojo americano se ha convertido en la principal amenaza para la especie autóctona, desplazándola hacia las cabeceras de las cuencas fluviales y con reducciones poblacionales que en los años 80 y 90 sobrepasaban el 50% anual, habiéndose estabilizado en la actualidad en un 5%. Esta situación llevó a la Consejería de Medio Ambiente a la puesta en marcha, en 2002, del Programa de Conservación y Gestión del Cangrejo de Río autóctono, con el que se trata de mejorar el conocimiento de la especie y promover la recuperación de sus poblaciones. Los diferentes estudios realizados han permitido determinar los tramos fluviales susceptibles de ser recolonizados en un futuro, además de conocer el estado y distribución de las poblaciones, aspectos relevantes sobre la biología y principales amenazas.

Las medidas de gestión que se vienen aplicando en este programa incluyen la caracterización genética de las poblaciones y conservación de las singularidades encontradas mediante duplicaciones en ambientes controlados, refuerzo de las poblaciones más amenazadas y formación de nuevos núcleos poblacionales en áreas de distribución histórica, control de especies exóticas como el cangrejo señal, así como estudio de resistencias en la especie autóctona frente a la afanomicosis. Por otro lado se realizan mejoras de hábitat y vigilancia del medio, por lo que se asegura la buena conservación de los hábitats y sus comunidades en tramos de cabecera de la Andalucía caliza.

Recientemente se ha elaborado la Estrategia de Conservación del cangrejo de río en España, donde se recopilan las medidas y actuaciones que han de ser consideradas para la conservación de esta especie.

Se ha puesto en marcha el Centro para Cría y Conservación de Peces Amenazados en Andalucía, con el que se pretende poner a punto técnicas de cría en cautividad asociadas a la reintroducción de las especies dulceacuícolas autóctonas como bogardilla, fraile, fartet, salinete o jarabugo, entre otras.

La particular situación en la que se encuentra el salinete llevó a la puesta en marcha, en 2006, del Programa de actuaciones para la conservación del salinete (*Aphanius baeticus*) en Andalucía, con el que se pretende evaluar su estado actual, con la realización de un estudio sobre la distribución, caracterización de las poblaciones y su hábitat, realización de un estudio genético aplicado a su conservación, y un análisis de sus amenazas. También se prevé emprender medidas de conservación ex situ, como la cría en cautividad para el mantenimiento de un stock genético, el posible refuerzo de poblaciones, o reintroducción para así aumentar el área de distribución.

La Consejería de Medio Ambiente en colaboración con las Universidades de Huelva y Córdoba ha llevado a cabo varios proyectos de investigación. Como ejemplo hay que mencionar los proyectos llevados a cabo en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla ejecutados en colaboración con el Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales de la Universidad de Huelva. Estos proyectos estaban relacionados con la ictiofauna que habita en este parque: «Distribución, ecología y estado de conservación de la ictiofauna del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla» y «La adecuación de las escalas para peces para salvar obstáculos de distintas dimensiones: los casos de Los Melonares y Gargantafría». Con la Universidad de Córdoba, la Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha el proyecto «Diagnóstico sobre el estado de conservación de los peces continentales autóctonos e inventario de los tramos fluviales importantes en Andalucía» mediante el cual se quiere mejorar el conocimiento sobre la localización y estado de conservación de la ictiofauna continental andaluza, inventariar los tramos fluviales importantes

y proponer medidas de gestión destinadas a aseguren su conservación a largo plazo.

Los diferentes factores que operan de forma limitante en los ecosistemas fluviales andaluces no afectan únicamente a las comunidades de peces o al cangrejo de río, también lo hacen sobre otras especies de invertebrados que comparten los mismos hábitats. El Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía señala que son en estos tipos de ambientes donde se encuentran el mayor número de especies de invertebrados amenazados.

De esta manera, la Consejería de Medio Ambiente puso en marcha en 2006 el Programa de Actuaciones para la Conservación de los Invertebrados Amenazados de Andalucía, y con carácter previo ha ejecutado el proyecto «Evaluación del estado de conservación de los invertebrados en Andalucía e identificación de sus hábitats importantes». El fin último de las actuaciones contempladas en dicho programa es aumentar el conocimiento que se tiene actualmente sobre los invertebrados continentales amenazados de Andalucía, y conocer el estado de conservación, tanto de las especies como de los hábitats que ocupan. También incluyen actuaciones puntuales tendentes a frenar, en la medida de lo posible, las presiones y otras circunstancias que amenazan y condicionan seriamente la supervivencia de las especies.

Hoy por hoy el cambio global representa uno de los desafíos a los que hay que enfrentarse e ir abordando en todos sus frentes (contaminación, cambios de usos de suelo, fragmentación de ecosistemas, crisis de la biodiversidad, cambio climático, desequilibrios sociales y económicos...). El Programa de Seguimiento de los efectos del cambio global en Sierra Nevada, actualmente en desarrollo, está orientado en tal sentido ya que las montañas son lugares muy favorables para la detección y estudio de este tipo de fenómenos, y en concreto Sierra Nevada, dadas sus peculiares características físicas.

Finalmente, se han realizado actuaciones de carácter más horizontal relacionadas con la concienciación, sensibilización ambiental, participación ciudadana, e investigación.

Las especies incluidas en el presente Plan tienen hábitos ecológicos y amenazas muy parecidas, por tanto, las actuaciones para la conservación de sus poblaciones son tremendamente similares lo que lleva a que el modelo de gestión más acertado es el que se basa en el desarrollo de medidas a nivel de grupo, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico.

2. Justificación.

La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y señala en su artículo 27.1. la obligatoriedad de elaborar un Plan de Recuperación o Conservación para las especies catalogadas «en peligro de extinción» y «vulnerable» respectivamente.

Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, determina que la inclusión de un taxón o población en las categorías «en peligro de extinción» o «vulnerable» conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o un Plan de Conservación, respectivamente, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, actualiza el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas aprobado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y cataloga a las especies amenazadas incluidas en el presente Plan de la siguiente forma:

«En peligro de extinción»:

- Fartet (*Aphanius iberus*).
- Salinete (*Aphanius baeticus*).
- Esturión (*Acipenser sturio*).
- Lamprea marina (*Petromyzon marinus*).

- Jarabugo (*Anaocypris hispanica*).
- Libélula (*Macromia splendens* Pictet, 1843).
- Bogardilla (*Iberocypris palaciosi*).
- Cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet, 1858).

«Vulnerable»:

- Efémara (*Leuctra bidula* Aubert, 1962).
- Caracol (*Orculella (Orculella) bulgarica* Hesse, 1915).
- Fraile (*Salaria fluviatilis*).
- Libélula (*Oxygastra curtisii* Dale, 1834).
- Libélula (*Gomphus graslinii* Rambur, 1842).
- Náyade (*Unio gibbus* Spengler, 1793).
- Náyade (*Unio tumidiformis* da Silva e Castro, 1885).

La catalogación de las especies objeto del presente Plan obliga, de acuerdo con el artículo 27.1 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación y Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único Plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre (artículo 27.2) y en el artículo 56.1.c de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Ambos determinan la facultad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, riesgos, hábitat o ámbito geográfico.

3. Estado de conservación.

Siete de las especies incluidas en el Plan, *M. splendens*, *O. curtisii*, *G. graslinii*, *A. hispanica*, *I. palaciosi*, *A. pallipes* y *A. sturio*, se hallan recogidas en el Anexo II 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. Diez de las especies, fartet (*Aphanius iberus*), salinete (*Aphanius baeticus*), esturión (*Acipenser sturio*), lamprea marina (*Petromyzon marinus*), jarabugo (*Anaocypris hispanica*), *Macromia splendens*, bogardilla (*Iberocypris palaciosi*), cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), fraile (*Salaria fluviatilis*) y *Oxygastra curtisii* se encuentran recogidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas regulado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

El esturión se encuentra prácticamente extinto en Andalucía. Las poblaciones del Guadalquivir han ido menguando progresivamente a consecuencia de la reducción del hábitat disponible y del interés comercial de la especie. No se tiene constancia de su presencia en el territorio andaluz desde 1992. No obstante, hay que considerar que al reducirse la población, el aprovechamiento comercial de la especie también fue desapareciendo al igual que las artes y los aparejos tradicionales por lo que dejó de tenerse constancia de nuevas capturas. Pero el factor desencadenante de la regresión total de la especie hay que buscarlo en la fragmentación del hábitat y, más concretamente, en la construcción de la presa de Alcalá del Río (Sevilla) que, desde los años treinta, ha impedido que los esturiones accedieran a sus áreas tradicionales de freza y con ello la extinción de la especie como reproductora. Este hecho, unido a la contaminación urbana, agrícola e industrial del tramo final del río y las más de 500 capturas de media anual, condujo a la práctica desaparición de la especie en el Guadalquivir. Los esturiones han sufrido circunstancias similares que los han llevado a desaparecer en países como Alemania, Dinamarca, República Checa, Suiza y Portugal.

El salinete goza de estatus específico desde 2002 cuando se demostró que las poblaciones de la vertiente atlántica diferían de las poblaciones mediterráneas de fartet. La distribución actual del salinete se limita a una decena de poblaciones conocidas en las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla, la mayoría de ellas se encuentran en declive debido a la pérdida, degradación y fragmentación del hábitat e introducción de especies exóticas. Una de estas poblaciones se localiza en un canal de riego, otra en una laguna y las restantes en pequeños tramos de arroyos salinos. Se tiene constancia de la desaparición

en época reciente de, al menos, cinco poblaciones en su área de distribución potencial.

Al igual que la especie anterior, las poblaciones de fartet (*Aphanius iberus*) se hallan en una marcada regresión debido a causas similares. En Andalucía tan sólo se mantiene una población en la provincia de Almería, existiendo otras poblaciones distribuidas por varias zonas del litoral levantino.

La bogardilla es un endemismo ibérico descrito por primera vez en 1980. Hasta la década de los ochenta era abundante aunque estaba muy localizada en una pequeña área de distribución vinculada a los ríos Guadalquivir, Jándula, Rumbal y Robledo. Desde entonces hasta la actualidad sus poblaciones se han visto sometidas a una fuerte regresión, de hecho hace aproximadamente 20 años que no se captura un ejemplar de la especie. Las casusas que han ocasionado que la bogardilla se encuentre en un estado de conservación tan delicado están relacionadas a diversos factores como la alteración de hábitat, contaminación, especies exóticas, etc.

Las poblaciones andaluzas de lamprea marina son en la actualidad muy reducidas, estando relegadas sólo a tramos estuarinos. Este declive está generalizado en toda la península, si bien a nivel mundial la especie no se encuentra amenazada.

El jarabugo es una especie endémica de la Península Ibérica, y ha sido calificado como el pez primario más amenazado de Europa. En España se circunscribe sobre todo a la cuenca del Guadiana, pero también a la cuenca del Guadalquivir a través del río Bembézar, en donde se han localizado 11 tramos fluviales, siete de ellos en la provincia de Córdoba. Presenta, por tanto, una distribución muy fragmentada, con poblaciones reducidas, aisladas y muy afectadas por los efectos de la degradación del hábitat y el impacto de especies exóticas.

Macromia splendens es un odonato endémico del suroeste de Europa que se distribuye por la parte suroriental de Francia y por la Península Ibérica. En Andalucía cuenta con citas en los ríos Hozgarganta y Tavizna (Cádiz), en el arroyo de San Carlos del Tiradero y el arroyo del Raudal (pertenecientes a la cuenca del río Palmones), Yeguas (Córdoba), Genal y Guadiaro (Málaga), Arroyo Cañaveroso (Sevilla) y Guadalquivir (Jaén) existiendo también un dato más antiguo en el arroyo Nicoba (Huelva). Biogeográficamente se trata de una especie relictiva de los odonatos que vivieron en los periodos glaciares del Pleistoceno, lo que explica que tenga una distribución muy fragmentada y circunscrita a unas cuantas localidades en las que se mantienen hábitats de calidad apropiados a los requerimientos específicos. Por esta razón, su conservación debe ser prioritaria.

La situación del fraile en Andalucía es bastante incierta y existe poca información al respecto aunque se ha estimado que su población se ha reducido prácticamente a la mitad en muy poco tiempo, y en muchas de las zonas que ocupaba ha desaparecido.

El cangrejo de río ha visto reducidos sus efectivos poblacionales de forma muy intensa y se ha llegado a estimar que la población se reduce a la mitad cada diez años en las últimas décadas. Actualmente se ha conseguido frenar el proceso, aunque sigue siendo regresivo. Las 35 poblaciones naturales que aún subsisten, ocupan una superficie inferior a los 500 km² y se hallan muy fragmentadas, por lo que el intercambio genético se ve seriamente interrumpido. Existe información objetiva sobre la distribución original de la especie aunque es difícil interpretar los movimientos históricos de la especie. En los años setenta la especie estaba ampliamente distribuida por todas las áreas calizas de Andalucía, pero actualmente su área de distribución se ha visto reducida básicamente a la Sierra de Cazorla y las Villas, Sierras de la Almirajara, Sierra de Huetor, Sierra de Arana y Serranías de Ronda, existiendo algunas poblaciones aisladas en Córdoba, Cádiz, Sierra Sur de Jaén y Norte de Granada.

Leuctra bidula es una especie endémica de Andalucía que tras numerosas prospecciones únicamente ha sido encontrada en Sierra Bermeja (Málaga).

Orculella (Orculella) bulgarica es también un endemismo andaluz con únicamente 6 poblaciones localizadas en la provincia de Granada, las cuales han podido verse incrementadas en tres poblaciones más por la realización de las introducciones llevadas a cabo recientemente.

La presencia en Andalucía de *Oxygastra curtisii* tan sólo se conoce en cursos fluviales bien conservados de Córdoba (arroyo Pedroches y río Guadiato), Sevilla (ríos Guadiamar, Majaceite, Sietemolinos y Viar), Cádiz (Parque Natural Los Alcornocales y Parque Natural Sierra de Grazalema), Huelva (arroyo Nicoba), Málaga (ríos Fuengirola y Guadiaro) y Jaén (río Guadalquivir). Esta especie sólo se localiza en tramos fluviales, acequias y diques en buen estado de conservación. El tamaño de sus poblaciones se ve reducido en la misma medida que se reduce la cantidad de hábitat disponible. A nivel global la especie tiende a la regresión aunque en la península Ibérica se mantiene estable.

Gomphus graslinii se localiza en tramos fluviales con mucha vegetación acuática emergente, manantiales, acequias y albercas de aguas con buena calidad y bien oxigenadas. De todas las especies de libélulas amenazadas en Andalucía, ésta es la que presenta una distribución más amplia, aunque el número de localidades donde se ha registrado su presencia es bastante reducido. Recientemente se han localizado nuevas poblaciones, lo que no tiene por qué implicar una mejora de su situación sino que es un reflejo del gran desconocimiento que existe sobre éste y otros invertebrados fluviales amenazados. Varias de estas especies se han localizado en la zona Oriental de Andalucía, y en condiciones ecológicas muy diferentes a las que se consideraba como óptimas, lo cual confirma las lagunas existentes en el conocimiento de este grupo faunístico.

Unio tumidiformis es un endemismo ibérico confinado a algunas cuencas atlánticas del sur de la Península Ibérica. En Andalucía se localiza en las cuencas del Guadiana y del Guadalquivir aunque también es posible que se localice en la cuenca del río Guadalete. Actualmente el tamaño de sus poblaciones debido a su exigencia ecológica que le lleva a ocupar hábitats muy bien conservados. Considerando la gran regresión que este tipo de hábitats ha sufrido en los últimos años, se estima que la especie ha desaparecido de una parte de su área de distribución superior al 30%.

Unio gibbus es un endemismo ibérico que tan sólo se ha citado en la cuenca del Barbate, concretamente una población bastante reducida.

4. Amenazas.

Las especies de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales de Andalucía están sufriendo una disminución de sus poblaciones debido a la intensa alteración de los ecosistemas que habitan. A grandes rasgos, esta situación es un reflejo de lo que está pasando en el resto de la Península Ibérica y a escala global. Estas especies son muy sensibles a la fragmentación del hábitat ya que presentan una capacidad de dispersión limitada y un alto grado de aislamiento natural entre poblaciones en comparación con las especies terrestres. La desaparición, degradación y fragmentación del hábitat junto con la presencia de especies exóticas son, sin lugar a dudas, las causas que más influyen en el estado de conservación de las especies aquí tratadas. Para frenar la incidencia de todas estas amenazas es fundamental que cualquier actuación de conservación sea contemplada desde una perspectiva que considere a la cuenca de drenaje y no sólo al tramo fluvial correspondiente para que tenga éxito.

4.1. Degradación, fragmentación y pérdida del hábitat.

Las modificaciones que se producen en el hábitat de los peces e invertebrados de aguas epicontinentales se deben principalmente a alteraciones antrópicas.

Algunas de las prácticas llevadas a cabo en la agricultura tradicional, como el mantenimiento de los cauces para riego

y para los molinos de agua, eran favorables para muchas de las especies que hoy se encuentran en marcada decadencia, como *M. splendens* y *O. curtisii*. La progresiva desaparición de los modelos de usos y aprovechamientos tradicionales ha supuesto en muchos casos una pérdida de hábitat para algunas de las especies incluidas en este Plan.

Las pérdidas de suelo en las cuencas vertientes de los tramos fluviales, alteran la calidad del medio acuático por colmatación, aporte de nutrientes e incremento de la turbidez. El incremento de nutrientes en los medios acuáticos se traduce en episodios de eutrofización que, además de perjudicar a las especies autóctonas que habitan estos hábitats, pueden beneficiar a otras especies oportunistas e incluso especies exóticas.

La ocupación del dominio público hidráulico y la eliminación de la vegetación de ribera para aumentar la superficie de cultivo, o la supresión y la modificación de los cursos de pequeños tramos fluviales, también ha de ser tenida en cuenta como una amenaza para las especies fluviales. Las riberas ejercen un papel fundamental en los ciclos de vida de las especies ya que proporcionan refugio, áreas de alimentación y reproducción, además de que frenan los procesos erosivos, disminuyen los efectos de contaminación agraria difusa, aumenta la conectividad del cauce con las riberas y son el nexo de unión del medio terrestre y el acuático. Esto puede ser trasladado a los humedales puesto que la vegetación colindante en estos ecosistemas posee también un papel fundamental.

El abandono de infraestructuras hidráulicas tradicionales como acequias, canales o albercas puede tener repercusiones negativas sobre los invertebrados que ocupan estos hábitats tanto de forma permanente o durante alguna fase de su ciclo vital.

Por último, también hay que mencionar la actividad minera, concretamente la extracción de áridos afecta a la mayoría de especies de peces como el fraile, que utiliza la grava como lugar de freza, y a otras de invertebrados como *Gomphus graslinii* y *Oxygastra curtisii*.

La presencia de productos químicos en las aguas, procedentes de usos antrópicos como vertidos de aguas sin depurar, residuos procedentes de la actividad industrial y otros, alteran la calidad de las aguas, ya sea por contaminación o por alteración del ciclo de nutrientes. Los efectos tóxicos de la contaminación han afectado mucho al estado de conservación de los hábitats acuáticos epicontinentales. Este problema comienza a ser menos notorio que en décadas pasadas por los programas de depuración llevados a cabo, aunque todavía persiste.

La pérdida de calidad de las aguas es un factor determinante en la regresión de muchas especies acuáticas y en el caso de algunas, como el esturión, uno de los elementos clave para comprender su estado actual.

Las infraestructuras hidráulicas como embalses, centrales hidroeléctricas o canalizaciones, actúan modificando el cauce natural de los ríos y las características del hábitat, ocasionando la pérdida del régimen mediterráneo, lo que afecta a varios aspectos de la biología de las especies fluviales, como las migraciones estacionales y reproductivas, la dinámica de las poblaciones, la distribución espacial e incluso la fenología. La conectividad tanto a nivel longitudinal, transversal y con el acuífero se ven muy condicionadas por estas obras, pudiendo afectar a la variabilidad genética de las poblaciones al verse aisladas por este tipo de obstáculos, siendo un problema de primera magnitud para la conservación de las especies del medio acuático.

A pequeña escala, otro tipo de actuaciones menos llamativas también pueden causar importantes impactos sobre las especies fluviales. Un buen ejemplo son los vados para el tránsito de vehículos que, en ocasiones, se convierten en barreras infranqueables para especies de pequeño tamaño.

El caso del esturión es un buen ejemplo de fragmentación de hábitat causado por infraestructuras. La construcción de la presa de Alcalá del Río durante la década de los años treinta del siglo pasado, aguas arriba de Sevilla, supuso la aparición

de una barrera física infranqueable que ha impedido el acceso de los esturiones a sus zonas de freza, y un lugar óptimo para su pesca lo que ha supuesto, en muy corto periodo de tiempo, la práctica desaparición de la especie. Si bien éste es un caso muy llamativo, este problema también afecta a otras especies de peces como el jarabugo cuyas poblaciones andaluzas están aisladas por el embalse de Bembézar.

Las actuaciones de regulación hídrica asociadas a las infraestructuras hidráulicas suponen un importante factor de amenaza para las especies fluviales ya que modifican el régimen hídrico mediterráneo de forma impredecible para las mismas. Algunas poblaciones de invertebrados se ven sometidas a repentinos e irregulares desembalses de agua que arrastran a todo el conjunto de larvas o hacen inviable la puesta por parte de los adultos. Entre los peces la modificación del régimen de estiaje y riadas supone también un importante problema ya que afecta directamente a los desplazamientos de las especies, a su ciclo reproductivo y facilita la expansión de las especies exóticas por proporcionar condiciones más apropiadas para ellas.

Las variaciones en el nivel hídrico a veces se traducen en que durante el estío y a causa de un desembalse, el nivel de agua disponible es mucho más elevado del que se esperaría de forma natural, lo que provoca importantes trastornos en el ciclo reproductivo. En otras ocasiones, sin embargo, la retención de agua en uno de los lados de la infraestructura lleva a que en el lado contiguo se origine la desecación del tramo fluvial ocasionando la pérdida de hábitat para numerosas especies.

4.2. Introducción de especies exóticas.

Este es el segundo factor de extinción de especies más importante a nivel global aunque en el caso de algunas, como el cangrejo de río, es el primer factor de amenaza. Afecta tanto a las especies, por competencia o por depredación, como a sus hábitats, pues alteran las características naturales del medio. Andalucía cuenta con el 45 % de las especies de peces autóctonos españoles y el 45% de los endemismos ibéricos de peces. Pero en el territorio andaluz también se encuentra el 70% de las especies alóctonas de peces continentales españoles. Éstas se han introducido en el medio de forma pasiva (como probablemente es el caso del fúndulo) y activa (por su interés para la pesca deportiva o por su valor como especies ornamentales para la acuariofilia). En el grupo de los peces, las especies más afectadas son el fartet y el salinete, que se ven amenazadas por la presencia de dos especies exóticas principalmente, gambusia (*Gambusia holbrooki*) y fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), que compiten activamente por el hábitat y que incluso actúan como depredadoras con las especies autóctonas. Otro pez que se ve amenazado por las mismas causas de competencia y depredación es el jarabugo, cuyas poblaciones se hayan afectadas por especies alóctonas como el black bass (*Micropterus salmoides*), el alburno (*Alburnus alburnus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), el pez sol (*Lepomis gibbosus*) y la tenca (*Tinca tinca*). En el caso de la bogardilla la principal causa de su posible desaparición se debe fundamentalmente a la introducción de dos especies exóticas: el black bass y el lucio (*Esox lucius*).

La carpa (*Cyprinus carpio*) altera las poblaciones de fanerógamas acuáticas al alimentarse directamente sobre ellas, al aumentar la turbidez del agua y al desraizarlas en su búsqueda de alimento en el sedimento, lo que lleva a afectar a las zonas de refugios y los lugares de freza de otros peces. Pero en este sentido, existe otra especie exótica que actúa con una mayor intensidad: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) que, además de afectar a algunas especies de peces, tiene un gran impacto sobre las poblaciones del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Los principales problemas que ocasionan el cangrejo rojo americano junto a otra especie exótica, el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), sobre las poblaciones del cangrejo autóctono están relacionados con la transmisión de enfermedades. Estas dos especies exóticas son portadoras del hongo *Aphanomyces astaci*, agente responsable de la afanomicosis,

una enfermedad que tiene un impacto devastador sobre las poblaciones de cangrejo autóctono desde que se detectó en la Península Ibérica a finales de la década de los setenta. Actualmente las poblaciones de cangrejos rojos americanos están muy expandidas por toda Andalucía, por lo que son un serio problema para la recuperación de la especie autóctona. La expansión del cangrejo rojo americano se pensaba que tenía limitantes térmicos, lo cuál ha sido descartado en la comunidad andaluza, por lo que el hacinamiento de la especie autóctona en áreas de cabecera no supone ninguna ventaja salvo los saltos y barreras artificiales existentes. El cangrejo señal, hasta ahora ubicado en una sola población, presenta un alto riesgo de expansión, con riesgo de generar poblaciones con distribución en mosaico con el cangrejo rojo. La comercialización en vivo de cangrejos también ha facilitado enormemente la expansión de estas especies a través de sucesivas y continuas reintroducciones realizadas por particulares.

Otros invertebrados como las libélulas y las náyades también se ven amenazados por la presencia de especies exóticas aunque en este caso los problemas se derivan principalmente de la depredación sobre las fases juveniles y de la alteración de las características del hábitat, ya que la actividad del animal introducido afecta a la turbidez del agua y al crecimiento de macrófitos.

Recientemente se están hallando en los medios acuáticos mediterráneos nuevas especies de invertebrados exóticos como *Trichocorixa verticalis*, *Artemia franciscana*, *Arcatia tonsa*, *Potamopyrgus antipodarum* o *Dreissena polymorpha*. Si bien el efecto que su presencia tiene sobre las especies y sistemas acuáticos mediterráneos aún no se conoce con precisión, su presencia despierta preocupación y ha de ser estudiada para contrarrestar posibles efectos negativos sobre las especies autóctonas en el futuro.

4.3. Factores naturales.

Existen varios factores que, si bien tienen un origen natural, pueden afectar negativamente a la conservación de las especies objeto del Plan cuando concurren junto a otros de origen antrópico. El estrés hídrico forma parte del funcionamiento natural de los ecosistemas mediterráneos, y las especies acuáticas están perfectamente adaptadas a su ocurrencia. Sin embargo, cuando a este proceso natural se le asocian factores antrópicos, los resultados para la conservación de las especies acuáticas pueden ser desastrosos. La sobreexplotación de los recursos hídricos es especialmente negativa si se combina con periodos de sequía o cuando se realiza durante fases en las que el nivel hídrico es bajo.

El aislamiento de poblaciones de algunas especies, ya sea natural o inducido, aumenta la vulnerabilidad de las poblaciones frente a episodios de naturaleza estocástica o catastrófica, al tiempo que generan problemas de endogamia y pérdida de variabilidad genética.

Estos problemas van a afectar mayoritariamente a las especies de invertebrados pues la mayoría de ellos necesitan unos niveles hídricos estables como le ocurre a *L. bidula* o presentan unas exigencias ecológicas muy específicas como *M. splendens*, o son especialmente vulnerables a las epizootias como el cangrejo de río (*A. pallipes*).

4.4. Carencias de información para la gestión.

Aunque la información relacionada con el mundo de la fauna ictícola es abundante en Andalucía, aún existen zonas que han de ser estudiadas con mayor detalle, como las cuencas atlánticas y mediterráneas. Estos estudios permitirán conocer las especies que allí habitan, su distribución, su problemática y su estatus de conservación, información fundamental para efectuar una efectiva labor de gestión que permita su conservación.

La información disponible sobre los invertebrados es escasa si la comparamos con la de varios grupos de vertebrados, a pesar de que casi un 97% de las especies descritas a nivel mundial son invertebrados. La información disponible sobre los invertebrados está bastante sesgada hacia aspectos

taxonómicos y de distribución y existe poca información relativa a la conservación o la gestión aplicada. La información existente es muy fragmentada en lo que a distribución espacial se refiere, por lo que la extrapolación de los resultados obtenidos entre distintas zonas geográficas ha de realizarse con mucha cautela. Recientes muestreos aleatorios llevados a cabo con algunas especies de libélulas han conducido a la localización de nuevas poblaciones de poblaciones de *O. curtisii*, *G. graslinii* y *M. splendens* en lugares con unas características ecológicas diferentes a las que se consideraba como óptimas para ellas. Dado que este tipo de especies ocupa lugares bien conservados, la conclusión evidente es que la información inicialmente publicada sobre sus requerimientos ecológicos es incompleta, por lo que no puede usarse para la toma de decisiones en la gestión de estas especies.

4.5. Otras amenazas.

La pesca en el Golfo de Cádiz y en el bajo Guadalquivir es responsable, junto con la calidad del agua y la presa de Alcalá del Río, de la práctica desaparición de las poblaciones de esturión.

Tanto el salinete como el fartet son especies con cierto interés para los aficionados a la acuariofilia. El atractivo de estas especies, más que ornamental, radica en su rareza y, aunque las capturas por esta causa no hayan influido de forma notable a mermar las poblaciones, sí que han podido ocasionar alteración de las características genéticas de éstas como resultado de traslocaciones.

La falta de concienciación de un sector minoritario entre los aficionados a la pesca deportiva también es responsable de introducciones de especies exóticas cuyo objetivo es la repoblación para un posterior aprovechamiento o la liberación involuntaria de juveniles empleados como cebo vivo.

En otros casos, el desconocimiento sobre la presencia de una especie amenazada y la forma de actuar al respecto también supone una amenaza. Un buen ejemplo son las labores de mantenimiento de los sistemas de gestión del agua como la pavimentación de acequias tradicionales, limpieza de sedimentos de canales, limpieza de vegetación de abrevaderos, albercas y fuentes. Estas actuaciones causan daños locales que son muy significativos para especies con poblaciones de reducidas dimensiones y de distribución fragmentada. Este problema puede ser resuelto con medidas muy sencillas como el asesoramiento para la gestión, el traslado temporal de las poblaciones afectadas o el rescate, en caso de necesidad.

Las indicaciones que desde diferentes ámbitos se dan sobre los efectos que ocasiona el cambio climático (aumento de la temperatura, incremento de los niveles de concentración de CO₂ o subida del nivel del mar), hace pensar en cambios, más o menos imprevisibles, en las comunidades biológicas (tolerancia, adaptación, extinción, etc.). Entre ellas, una de las más relevantes son las vinculadas a los medios acuáticos, hábitats muy sensibles a este tipo de cambios, de ahí la importancia que tiene conocer la relación que tiene el cambio climático con las comunidades de peces e invertebrados acuáticos, especialmente en el ámbito mediterráneo.

Por otro lado, los movimientos de especies autóctonas o alóctonas por parte de particulares conllevan problemas a nivel genético, transmisión de patologías, etc. Este problema está muy arraigado en el territorio andaluz y programas de formación deben ser desarrollados para corregirlo.

5. Ámbito de aplicación del Plan.

El Plan será de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas

necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Se considera como área de distribución actual y potencial de las especies fluviales el Dominio Público Hidráulico más los 100 m correspondientes a la Zona de Policía en cada una de las márgenes de los cursos fluviales en los que se hallan o se hallen en el futuro. Para *Orculella bulgarica* se considera como área de distribución actual y potencial una zona bufer de 100 m alrededor de los lugares dónde se encuentre actualmente o en el futuro.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, será la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

La información recogida en la REDIAM relativa al ámbito de aplicación del Plan podrá ser modificada por la Consejería competente en materia de medio ambiente previo informe del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

6. Vigencia.

El Plan tendrá una vigencia indefinida hasta que se alcance la finalidad establecida y podrá ser sometido a revisión cuando se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de las especies objeto del Plan, de sus hábitats o de las causas que ponen en riesgo su supervivencia.

7. Finalidad y objetivos.

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar a las especies de este Plan catalogadas «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Para las especies catalogadas como «vulnerables» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, la finalidad es pasarlas al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).

Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies incluidas en el presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.
2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las poblaciones de las especies incluidas en el Plan.
3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales.
4. Incrementar los conocimientos y las herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.
5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia las especies de peces e invertebrados de aguas epicontinentales.
6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies tratadas en el Plan.

8. Medidas de conservación.

A continuación se describen las medidas establecidas en el presente Plan indicando importancia (Alta, Media y Baja) y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies en peligro de extinción.

La Consejería competente en materia de medio ambiente llevará a cabo las medidas que a continuación se relacionan con el concurso de aquellas Consejerías cuya competencia pudiera verse afectada.

Estas medidas no implican un compromiso financiero definido en un marco temporal concreto, sino que en este momento se definen como un instrumento dentro del presente Plan y el desarrollo de las mismas estará en función de la disponibilidad presupuestaria.

	Importancia	Plazo de ejecución
8.1. CATALOGACIÓN		
8.1.1. Establecimiento de criterios que permitan determinar en qué momento una o todas las especies incluidas en el presente Plan pueden pasar a ser catalogadas en una categoría de amenaza inferior a la que actualmente ostentan.	Alta	Corto
8.2. MANEJO DEL HÁBITAT Y DE LAS POBLACIONES		
8.2.1. Definición de criterios que permitan identificar cuáles son las características que hacen idóneo un hábitat para las especies del presente Plan así como para la conectividad entre sus hábitats.	Alta	Corto
8.2.2. Definir los indicadores que permitan la evaluación y seguimiento de los criterios establecidos en la medida 8.2.1.	Alta	Corto
8.2.3. Elaborar criterios orientadores y medidas dirigidas a los proyectos sometidos a autorización administrativa que tengan incidencia en el ámbito de aplicación del Plan o que puedan suponer una amenaza para las especies objeto del presente Plan y sus cuencas asociadas.	Alta	Corto
8.2.4. Elaboración de un «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales, cinegéticas y de pesca para la conservación de la biodiversidad»	Media	Corto
8.2.5. Elaboración de una Guía metodológica para evaluar el impacto ambiental de obras, proyectos o actividades que puedan afectar a las especies del Plan, sus hábitats y cuencas asociadas.	Media	Medio
8.2.6. Promover la realización de actuaciones de manejo para mejorar la calidad y cantidad de hábitat adecuado para las especies del presente Plan en su área de distribución actual y potencial.	Alta	Largo
8.2.7. Evitar o reducir la contaminación de los medios acuáticos prioritariamente en los lugares de interés para la conservación de las especies del presente Plan.	Alta	Medio
8.2.8. Concretar la definición de perímetros de protección de acuíferos vinculados a los cursos fluviales y a los humedales que albergan alguna de las especies más amenazadas de las consideradas en este Plan.	Alta	Medio
8.2.9. Deslindar y recuperar el dominio público hidráulico donde sea necesario y conservar y restaurar los márgenes de ríos y arroyos.	Alta	Medio
8.2.10. Priorizar, en el Plan de Restauración de Riberas, el ámbito del presente Plan.	Media	Largo
8.2.11. Priorización de la determinación del caudal ecológico en los tramos fluviales que contengan alguna de las especies incluidas en el presente Plan y definir áreas críticas para la conservación de estas especies.	Alta	Corto
8.2.12. Promover actuaciones para el mantenimiento de los estiajes y riadas característicos del régimen hídrico mediterráneo de los ríos andaluces y las fases de inundación y desecación de las lagunas temporales.	Media	Continuo
8.2.13. Promover el mantenimiento y la adecuación de las acequias, los abrevaderos y canales de riego tradicionales que alojen poblaciones de especies incluidas en este Plan, para la conservación de sus poblaciones.	Baja	Medio
8.2.14. Inventariado y eliminación o permeabilización de obstáculos que afectan a las poblaciones de las especies del presente Plan.	Alta	Medio
8.2.15. Mantenimiento de las actuaciones para la erradicación de especies exóticas que afectan a los ecosistemas y las especies autóctonas y extremar la vigilancia sobre posibles nuevas especies invasoras.	Alta	Continuo
8.2.16. Continuar con las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales (Plan INFOCA) implantadas en el ámbito del Plan.	Media	Continuo
8.2.17. Mantenimiento del Programa de Vigilancia Epidemiológica y desarrollo del protocolo sanitario de las especies objeto del presente Plan.	Media	Continuo
8.3. SEGUIMIENTO		
8.3.1. Continuación de los trabajos de seguimiento periódico de las poblaciones de peces e invertebrados de aguas epicontinentales para controlar el tamaño, distribución, evolución temporal y amenazas.	Alta	Continuo
8.3.2. Realización de prospecciones para comprobar la existencia de poblaciones en zonas donde las especies objeto de este Plan se hayan citado, así como en lugares potencialmente favorables para la detección de nuevas poblaciones.	Alta	Medio
8.3.3. Seguimiento de la incidencia de los factores de amenazas que afectan a las especies recogidas en el presente Plan y sus hábitats.	Alta	Continuo
8.3.4. Seguimiento de la mortalidad no natural en las poblaciones piscícolas y el cangrejo de río.	Alta	Continuo
8.4. CRÍA EN CAUTIVIDAD Y REINTRODUCCIÓN		
8.4.1. Puesta en marcha del Centro para Cría y Conservación de Peces Amenazados en Andalucía y del Centro de Conservación y Cría de Especies de Aguas Continentales (para el cangrejo de río).	Media	Continuo
8.4.2. Llevar a cabo refuerzos poblacionales de las especies en los casos que se observe sea necesario.	Alta	Continuo
8.5. INVESTIGACIÓN		
8.5.1. La Consejería competente en materia de medio ambiente promoverá, en el marco de las Líneas Estratégicas de su Programa Sectorial del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, la realización de proyectos de investigación que tengan implicación en la gestión de los peces e invertebrados de aguas epicontinentales amenazados. Se consideran materias prioritarias las siguientes líneas de investigación: - Demografía, distribución, requerimientos ecológicos, tendencias poblacionales y amenazas. - Variabilidad genética, taxonomía y filogenia, estructura metapoblacional y viabilidad poblacional, de las especies objeto de este Plan. - Distribución y factores limitantes para la expansión de cangrejos autóctonos. - Identificación de los factores de mortalidad y procesos asociados, prioritariamente de las especies «en peligro de extinción». - Procesos fragmentadores y de destrucción del hábitat fluvial. - Efectos de las extracciones de agua sobre la salud del corredor fluvial - Efecto de los agroquímicos en sobre las especies objeto del Plan. - Efectos del cambio climático sobre la dinámica de los humedales estacionales de interior y las especies dependientes de ellos. - Caracterización hidrogeológica de los humedales que albergan especies «en peligro de extinción». - Utilización de las especies objeto del Plan como indicadores de cambio climático. - Estudios sobre afanomicosis (resistencia, mecanismos de transmisión, distribución, erradicación, etc.). - Disponibilidad de hábitats adecuados para las especies del Plan.	Media	Continuo

	Importancia	Plazo de ejecución
8.6. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN		
8.6.1. Divulgar los contenidos y la puesta en marcha del Plan, así como información sobre las especies (amenazas, biología básica, estado de conservación, etc.), entre los sectores implicados y en todos los foros que se consideren de interés para potenciar y difundir el desarrollo del presente Plan.	Alta	Continuo
8.6.2. Divulgación de información relativa a las líneas de ayuda, subvenciones e incentivos al sector privado disponibles para la realización de actuaciones de mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.6.3. Elaboración de una estrategia de comunicación especialmente dirigida a las poblaciones locales.	Media	Continuo
8.7. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN		
8.7.1. Promover las acciones de educación para la conservación, sensibilización y concienciación social sobre la necesidad de conservar las especies objeto del Plan, los hábitats que ocupan y la aplicación de buenas prácticas agrícolas, piscícolas, ganaderas y forestales en el ámbito de aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.7.2. Voluntariado ambiental en actuaciones de divulgación, sensibilización y mejora de hábitat.	Media	Continuo
8.8. PARTICIPACIÓN SOCIAL		
8.8.1. Promover la participación de los agentes privados a través de convenios de gestión, así como concesión de ayudas y subvenciones, a titulares de derechos y propietarios de terrenos en los que se localicen poblaciones de las especies objeto del Plan.	Alta	Continuo
8.8.2. Impulsar la participación de los agentes sociales y la implicación de asociaciones agrarias, ganaderas, cinegéticas, de desarrollo rural y otras, en la aplicación del Plan.	Alta	Continuo
8.8.3. Promover la aplicación de los criterios y directrices recogidas en el «Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales, cinegéticas y de pesca para la conservación de la biodiversidad», en colaboración con las Consejerías competentes en la materia.	Media	Continuo
8.9. COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN		
8.9.1. Promover el intercambio de información y cooperación interregional e internacional en los programas de conservación de las especies amenazadas de peces e invertebrados fluviales no endémicas de Andalucía.	Media	Continuo
8.9.2. Mantenimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre Administraciones Públicas, órganos de participación social y entidades conservacionistas para asegurar un buen funcionamiento del Plan.	Alta	Continuo

9. Evaluación de la efectividad del Plan,

La evaluación técnica de la efectividad del Plan se realizará al finalizar cada uno de los Programas de Actuación y teniendo en consideración el sistema de indicadores recogido en este apartado.

INDICADORES

- Efectivos de las poblaciones existentes en relación a los valores de referencia que se establezcan en la medida 8.1.1.
- Variación de la superficie ocupada por las poblaciones.
- Tendencia de la productividad (en las especies donde sea posible calcularla).
- Valoración de la incidencia de los factores de amenaza (atendiendo a la medida 8.3.3).

- Valoración del estado de conservación de los hábitats mediante los resultados de la medida 8.2.2.

- Grado de ejecución de las medidas 8.2.13, 8.2.14, 8.2.15 y 8.6.3.

- Superficie afectada por medidas de gestión del hábitat asociado a las especies (recogido en la medida 8.2.6).

- Número de proyectos y financiación global de la investigación de acuerdo a la medida 8.5.1.

- Porcentaje de la población que tiene una actitud positiva hacia las especies incluidas en el Plan a niveles local/provincial/regional (percepción social de la aplicación del Plan)

- Superficie total y número de convenios de colaboración en el ámbito de aplicación del presente Plan.

- Número de subvenciones y financiación total de las mismas de acuerdo a la medida 8.8.1.

