

INTRODUCCIÓN GENERAL

Las poblaciones de anguila (*Anguilla anguilla*) en Europa han sufrido un intenso declive durante los últimos 25 años debido a diversas causas, mayoritariamente relacionadas con impactos humanos. En 1998, el grupo de trabajo de la anguila (WGEEL, *Working Group on Eels*) del ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*) recomendó que se elaborase un plan internacional de recuperación para la especie, debido a que la anguila se encontraba fuera de los límites biológicos de seguridad y su explotación no era sostenible. En 2007 el Consejo de Ministros Europeo publicó un reglamento (Reglamento (CE) No 1100/2007) que obligaba a todos los estados miembros (EEMM) a elaborar sus planes de gestión para diciembre de 2008. La elaboración de estos planes puso de manifiesto, tanto a nivel estatal como europeo, la gran falta de información existente sobre la especie, que dificultaba poder realizar un plan de recuperación que contribuyera realmente a su recuperación. En concreto, en el plan de gestión que presentó España en diciembre del 2008, no se calcularon la fuga prístina y actual para ninguna de las cuencas españolas, por lo que la aprobación y posterior implementación del plan de gestión español se retrasó hasta 2010. De esta manera, el presente proyecto pretende desarrollar y aplicar herramientas orientadas a la implementación de los planes de gestión para la recuperación de la anguila europea en el País Vasco. Aunque el estudio se desarrollará en una cuenca piloto, la información, metodologías, herramientas y propuestas que se desarrollen serán potencialmente aplicables en otras cuencas del área de distribución de la especie, especialmente en las del norte de España, ya que poseen características muy similares a las cuencas piloto del proyecto. Así, el presente proyecto pretende realizar la difusión de los resultados a otras administraciones de comunidades autónomas (CC.AA.) u organismos que tengan la responsabilidad de implementar y evaluar los planes de recuperación requeridos por la Comisión Europea.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Reglamento (CE) No 1100/2007 marcaba a los planes de recuperación el objetivo reducir la mortalidad antropogénica a fin de permitir, con una elevada probabilidad, la fuga hacia el mar de al menos el 40 % de la biomasa de anguilas europeas correspondiente a la mejor estimación posible del índice de fuga que se

habría registrado en caso de que ninguna influencia antropogénica hubiera incidido en la población. Sin embargo, en ninguna cuenca Española, y en muy pocas cuencas Europeas, es posible calcular cuál es la biomasa actual del índice de fuga y aún menos la biomasa prístina. Científicos de diferentes países europeos han desarrollado diversos modelos para obtener el índice de fuga. Cada uno de estos modelos, está adaptado a la biología, ecología, química, geografía y pesquería específica del lugar en el que dichos modelos han sido desarrollados. De esta manera, es de gran interés encontrar el modelo que mejor se ajuste a las características de las cuencas del norte de España para determinar la fuga y desarrollar las mejoras y adaptaciones necesarias para poder implementarlo y así poder responder a los requerimientos del reglamento, e implementar el plan de gestión para la recuperación de la anguila.

Por otro lado, aunque se han identificado los factores que inciden negativamente sobre la especie (sobrepesca, obstáculos a la migración, mortalidad en turbinas, pérdida y degradación del hábitat, depredadores y parasitismo), en muy pocas cuencas europeas se ha cuantificado la mortalidad de las que son responsables cada uno de ellos. En este sentido, resulta complicado tomar medidas de gestión cuando se desconoce el efecto real de los factores que inciden negativamente en la población.

Resulta imposible calcular el efecto de cada uno de los factores sobre la población de anguila que reside en cada una de las cuencas. Por esta razón, es una práctica habitual utilizar cuencas “piloto” en las que se centran los estudios, y cuyos resultados se extrapolan a otras cuencas de características similares. La cuenca del Oria se eligió como cuenca piloto para el proyecto INDICANG en el 2004 y más tarde para el plan de gestión del Gobierno Vasco porque dispone de infraestructuras para el muestreo de diversas poblaciones piscícolas, en concreto un paso específico para anguila, y porque existe una amplia red de muestreo de parámetros ambientales. Esta elección también se realizó por su tradición de pesca de angula.

La anguila comienza a sufrir los primeros impactos antrópicos desde su entrada en los estuarios de las cuencas europeas en la fase angula. En este sentido, el modelo GEMAC, (*Glass Eel Model to Assess Compliance*) se ha desarrollado con el objetivo de determinar el número de angulas que se asientan en el estuario, y evaluar los impactos antropogénicos que sufre en el mismo. El modelo permite simular escenarios de gestión y evaluar el efecto que las medidas de gestión podrían

tener sobre la población para contribuir a la recuperación del stock (Beaulaton y Briand, 2007). Finalmente, el modelo GEMAC permite calcular la proporción de angulas asentadas actualmente, y las que hubieran existido en una situación actual sin ningún impacto antropogénico e incluso con un reclutamiento prístino, por lo que su aplicación resulta de un gran interés para responder a los requerimientos de los planes de recuperación de la anguila. Este modelo ha sido aplicado hasta el momento en las cuencas de la Villaine y el Loira; pero sus características y la información de la que se dispone hace posible aplicarlo a la cuenca del Oria.

Una vez que llega a la fase anguila, una de las causas que provocan más mortalidad en las cuencas del norte de España es el paso por las turbinas de las centrales hidroeléctricas. Se estima que el 20% de las anguilas que pasan por una turbina muere y teniendo en cuenta que pueden existir varias centrales en una cuenca, la mortalidad acumulada puede llegar a unos niveles de entorno al 90%. El reglamento en su artículo 2 especifica que los EE.MM. deben incluir medidas en sus planes de gestión para reducir la mortalidad provocada por las centrales hidroeléctricas. Para poder establecer medidas correctoras y prioridades en la gestión es necesario conocer las mortalidades que las centrales provocan en una determinada cuenca.

La repoblación de efectivos se encuentra entre las medidas propuestas por el Reglamento (CE) No. 1100/2007 para incrementar la presencia de la especie en las diferentes cuencas europeas. La repoblación con angula se viene realizando desde inicios del siglo XX en las cuencas del norte de Europa con el fin de apoyar la pesquería de adultos. Sin embargo, el objetivo ahora es incrementar el número de reproductores, especialmente hembras. De esta manera, para que la repoblación sea efectiva, se debe cumplir una serie de requerimientos claramente definidos para el caso de la anguila en el grupo sobre la anguila del ICES (ICES, 2006) y el grupo de trabajo GRISAM (GRISAM, 2008). Existen dos alternativas para repoblar con el fin de incrementar la población, la primera de ellas consiste en reintroducir directamente angulas en lugares que ofrezcan mayores probabilidades de supervivencia. La segunda es engordar las angulas en la piscifactoría, evitando las fases más críticas de mortalidad natural. La primera resulta más simple y barata, y evita riesgos de enfermedades, genéticos y de desviación a favor de mayor producción de machos en detrimento de las hembras. Sin embargo, al producirse la entrada de angulas en invierno, habría que repoblar en este periodo cuando la

temperatura y la productividad del hábitat son menores. La segunda presenta ciertos riesgos, pero permitiría reintroducir las anguilas en primavera, un periodo más favorable para el crecimiento y, como se ha indicado anteriormente, además evitaría las fases más tempranas del desarrollo cuando la tasa de mortalidad es mayor.

Finalmente, resulta necesario conocer la superficie húmeda de una cuenca. El principal objetivo del Reglamento (CE) No 1100/2007 (ver párrafos anteriores) exige la determinación o cálculo del escape prístino de anguila plateada (en ausencia de impactos antropogénicos), a partir del cual se fija el objetivo de conservación del 40 % de escape respecto a dicha situación prístina. Hasta la fecha no se ha elaborado una metodología definitiva para el cálculo del escape prístino; sin embargo algunos métodos utilizados de forma experimental parten de estimaciones basadas en distintos tipos de hábitats fluviales presentes en cada cuenca y la superficie disponible para cada una de ellas, por lo que resulta indispensable conocer la superficie húmeda disponible para la realización de este tipo de cálculos. Por otra parte, esta información permite otro tipo de aplicaciones como la determinación de la capacidad de carga del medio para acoger anguilas/anguilas destinadas a repoblaciones, la determinación del potencial reproductor actual a nivel de cuenca y otras aplicaciones indirectas para otras especies y estudios relacionados.

Por todo lo anteriormente mencionado, se han definido los siguientes **objetivos específicos**:

- **OBJETIVO A:** Estimar la biomasa de anguila en el estuario del Oria, determinar los impactos antropogénicos que sufre y realizar una propuesta para gestionar la pesquería de manera sostenible.
- **OBJETIVO B:** Hallar un modelo que permita calcular la fuga de anguila plateada de las cuencas del norte de España.
- **OBJETIVO C:** Estimar la mortalidad por las centrales hidroeléctricas en la población de anguila en la cuenca del Oria y proponer medidas correctoras para reducir su impacto.
- **OBJETIVO D:** Testar diferentes fórmulas de repoblación en la cuenca del río Oria que sirvan de base para diseñar un programa de reintroducción a largo plazo.

- OBJETIVO E: Calcular la superficie húmeda de la cuenca del Oria.

Este proyecto se enmarca dentro de la convocatoria de ayudas concedidas por la Fundación Biodiversidad, que está adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. La Fundación Biodiversidad trabaja para preservar el patrimonio natural y la biodiversidad y en este contexto, la Fundación AZTI-Tecnalia ha sido adjudicataria de un fondo al que contribuyen también la Diputación Foral de Gipuzkoa y la Agencia Vasca del Agua para la recuperación de la anguila en las cuencas vascas.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a cabo en la cuenca piloto del río Oria (Fig. 1). Inicialmente eran dos las cuencas piloto elegidas, las cuencas de los ríos Oria y Urumea, localizadas en el norte de España en las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra. Sin embargo, finalmente debido a cuestiones de carácter técnico, los trabajos se centran en una única cuenca, la del río Oria. La parte baja de esta unidad pertenece a la demarcación hidrográfica de Cuencas Internas del País Vasco, mientras que la parte alta pertenece a la demarcación hidrográfica del Cantábrico.

La Unidad Hidrológica (UH) del Oria tiene una superficie total de 913 km². De ellos, 780 km² (el 85%) se halla en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, mientras que el restante 15% está en la Comunidad Foral de Navarra. La cuenca principal tiene una superficie de 882 km², mientras que las cuencas costeras anexas adscritas a la UH del Oria llegan a 31 km² de superficie total.

