We assess and enhance ecosystem services provided by diadromous fishes in a climate change context

03

EN ESTE NÚMERO

NUESTROS LOGROS

ZOOM EN LA RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS BIOLÓGICOS

Taller de determinación de la edad del sábalo

Nicho ecológico e isotópico de peces diádromos en el estuario del Sélune (Bretaña, Francia)

SPRINT FINAL PARA DIADESLAND, EL JUEGO SERIO DEL PROYECTO DIADES

SEQUÍA SEVERA EN PORTUGAL

LOS VÍDEOS DE DIADES

ENTREGABLES Y PUBLICACIONES

NUEVOS COLABORADORES

PRÓXIMAMENTE...

www.diades.eu

#DiadESproject

NOTICIAS DE DIADES

En los últimos años, las sociedades humanas se han enfrentado más que nunca a cuestiones globales, en las que las decisiones o los acontecimientos de un lado del planeta afectan al resto del sistema a una velocidad inusitada. En este contexto global, la idea impulsada por el consorcio del proyecto DiadES sobre la necesidad de gestionar las poblaciones de peces diádromos en el Área Atlántica de forma más homogénea territorialmente y preparada para el clima tiene mucho sentido.

En este difícil contexto, los socios de DiadES han trabajado intensamente durante los últimos doce meses para obtener los resultados de base que servirán de apoyo a las herramientas de gestión que se desarrollarán, es decir, el Atlas Web Interactivo, el juego serio DiadESland y las directrices de gestión. Los modelos de distribución de especies se han finalizado y ejecutado, se han aplicado métodos de valoración de Servicios Ecosistémicos, se han procesado muestras biológicas con herramientas y técnicas innovadoras, se han centralizado los datos en el Atlas y se ha iniciado el diseño del juego serio. Los socios de DiadES también produjeron dos nuevos vídeoclips que presentan los principales objetivos del proyecto con voces procedentes de toda Europa Occidental.

De acuerdo con su compromiso con la conservación y la explotación sostenible de las especies diádromas, los socios de DiadES se presentaron a la tercera convocatoria de prórroga de Interreg Espacio Atlántico en octubre de 2021 y fue uno de los 23 proyectos afortunados en recibir financiación. Durante este año adicional, se realizará un gran esfuerzo en la capitalización de los resultados para aumentar la concienciación y el conocimiento entre los responsables políticos, los gestores y el público en general sobre la necesidad de una gestión a largo plazo y a gran escala de las especies diádromas.

Paralelamente, el consorcio DiadES prepara una conferencia en Burdeos (Francia) en julio de 2022. Este evento será la ocasión de avanzar seriamente en la redacción de las directrices de gestión con la ayuda de prescriptores y partes interesadas externas e internas.

Los últimos meses han sido muy productivos para DiadES. Esperamos que esto se refleje en este boletín.

5 Países

70 Personas involucradas

30 Instituciones participantes

NUESTROS LOGROS

- Se ha obtenido una clasificación semicuantitativa de los Servicios Ecosistémicos, según el valor económico que aportan, para los diferentes casos de estudio y las especies que habitan estos ríos;
- Se ha completado el diseño de modelos híbridos para la distribución de especies diádromas (que integran la idoneidad del hábitat y la dispersión y la dinámica de la población) y se ha presentado en una publicación de modelización y una de datos;
- Se han adquirido nuevos datos biológicos derivados de análisis microquímicos, de hibridación y de ADN ambiental, que están siendo interpretados;
- Se han organizado las primeras sesiones del juego serio para formar a los futuros maestros de juego y observadores;
- Se ha completado la web del Atlas, compuesto por tres páginas diferentes: 1) Distribución actual de las especies diádromas en el Área Atlántica; 2) Valoración semicuantitativa de los Servicios Ecosistémicos prestados por las especies diádromas en los casos de studio; 3) Proyecciones de la abundancia de peces en relación con el cambio climático.

ZOOM EN LA RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS BIOLÓGICOS

Taller de determinación de la edad del sábalo

Contribución de IFI; Ciara O'Leary

Estamos trabajando con ejemplares de sábalo procedentes de Francia, España, Portugal, Reino Unido e Irlanda. Al recopilar las variables para el análisis de la microquímica y las hibridaciones, los socios del proyecto discutieron la importancia de la edad y crecimiento del sábalo en la interpretación de las señales que hemos captado. Todos los resultados de la determinación de la edad de los otolitos están sujetos a verificación para determinar la precisión (reproducibilidad) de los datos de edad. Dado el nivel de incertidumbre de la estimación de la edad y su variabilidad, se recomiendan lecturas comparativas a modo de control de calidad para dar con la edad correcta (exacta) según el nivel de precisión entre lecturas.

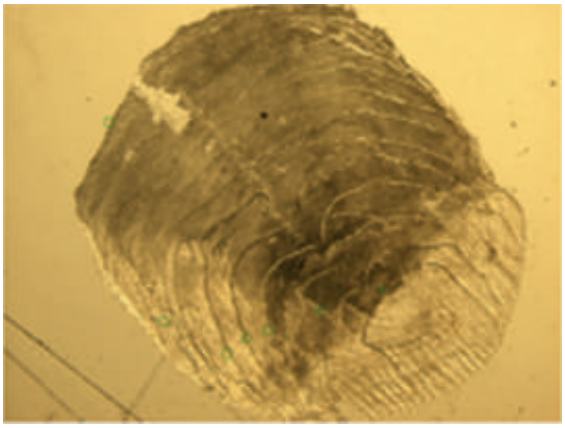

Foto 1: Escama de *Alosa alosa* (Éric Quinton, INRAE)

¿Por qué es importante? El perfil de edad de una población de peces puede ser indicativo de su estado de salud general, ya que una gama de edades más amplia indica una población más sana. También puede poner de manifiesto los puntos de presión cuando faltan clases de edad en una cohorte. El ICES/CIEM colabora con muchas instituciones para garantizar la precisión y la alta calidad de los datos en relación con la edad y el crecimiento, ya que muchas evaluaciones de las poblaciones requieren estas variables. El ICES/CIEM cuenta con un grupo de trabajo dedicado a garantizar las mejores prácticas en este sentido: el Grupo de Trabajo sobre Parámetros Biológicos (WGBIOP).

Para garantizar la compatibilidad de los datos de las distintas regiones e institutos en DiadES, hemos programado un taller de determinación de la edad del sábalo para garantizar la precisión y comprobar la calidad de los datos.

Nicho ecológico e isotópico de peces diádromos en el estuario del Sélune (Bretaña, Francia)

Contribución de MNHN; Anne Lizé (MNHN), Alexandre Carpentier (MNHN, Universidad de Rennes), Thomas Trancart (MNHN), Jean-Marc Roussel (INRAE-UMR DECOD), Eric Feunteun (MNHN)

Los peces diádromos migran del mar al agua dulce (catádromos) o a la inversa (anádromos) para crecer. Nos centramos en varias especies de peces catádromos como la anguila europea (*Anguilla anguilla*), los juveniles de platija (*Platichthys flesus*) y de la familia Mugilidae, y anádromos como lampreas adultas (*Lampetra fluviatilis* y *Petromyzon marinus*) y adultos y juveniles de salmónidos (*Salmo salar* y *S. trutta*).

Utilizando las relaciones isotópicas $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$, ejecutamos modelos mixtos con peces como consumidores y pequeños peces e invertebrados como fuentes de alimento (paquete MixSIAR, R). Estos modelos permitieron delinear la amplitud del nicho isotópico y ecológico de cada especie en el estuario del Sélune (Francia).

Curiosamente, tanto los nichos ecológicos como los isotópicos son más amplios para las especies catádromas que para las anádromas. Las especies catádromas parecen explotar muchos más hábitats, desde la bahía del Mont Saint Michel hasta las zonas de agua dulce del río, y sus fuentes de ^{13}C ^{15}N tienden también a ser más generalistas que las especies anádromas, como demuestra su nicho isotópico más amplio. Esto debe confrontarse con rasgos específicos de su historia vital y, en particular, con el nivel de semelparidad y el almacenamiento de grasa para desovar (origen marino frente a agua dulce del almacenamiento).

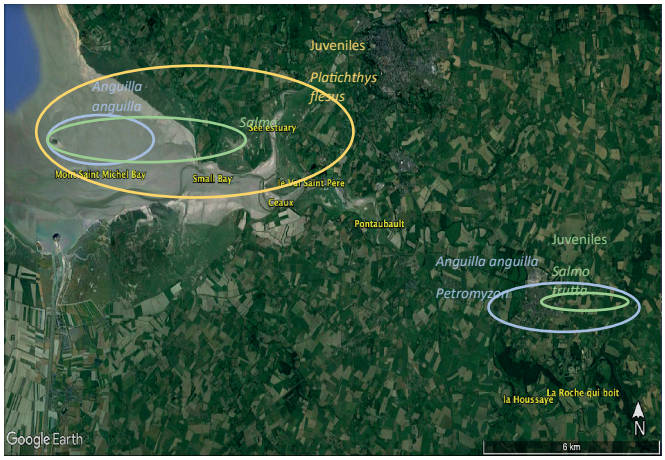

Figura 1: Mapa por satélite del estuario del río Sélune y de la bahía del Mont Saint Michel (Francia), mostrando las diferentes ubicaciones de los hábitats (en amarillo) utilizados por los peces catádromos.

SPRINT FINAL PARA DIADESLAND, EL JUEGO SERIO DEL PROYECTO DIADES

Contribución de INRAE; Margaux Herschel

DiadESland es el juego serio del proyecto DiadES que se utilizará en la conferencia final de julio de 2022 en Burdeos (Francia). A pocas semanas del evento, es la recta final para la organización de las sesiones oficiales del juego en toda el Área Atlántica.

En el marco de este proyecto colaborativo y multidisciplinar, los socios de DiadES unieron sus fuerzas y conocimientos para crear una herramienta tan divertida como útil para los interesados. Así, de abril a junio de 2022, se han celebrado varias sesiones de juego oficiales en los cinco países del Área Atlántica, invitando a los interesados a descubrir *DiadESland*.

Este juego serio tiene como objetivo explorar estrategias de gestión alternativas para las especies diádromas y los Servicios Ecosistémicos asociados, integrando el cambio global en el tiempo y a gran escala. *DiadESland* es el nombre de un continente imaginario formado por cinco cuencas hidrográficas, interconectadas de norte a sur, hogar de tres especies diádromas ficticias.

Esta herramienta proporciona un espacio seguro para el debate entre las partes interesadas y una oportunidad para discutir los temas de investigación de DiadES sin temor a las consecuencias en la vida real. Los debates que surjan de estas sesiones contribuirán a la redacción de directrices políticas y recomendaciones de gestión de las especies diádromas en un entorno globalmente cambiante.

Todos los participantes en la conferencia final recibirán una caja del juego, con el fin de mantener el debate sobre la gestión de las especies diádromas y los servicios de los ecosistemas más allá del tiempo de vida del proyecto.

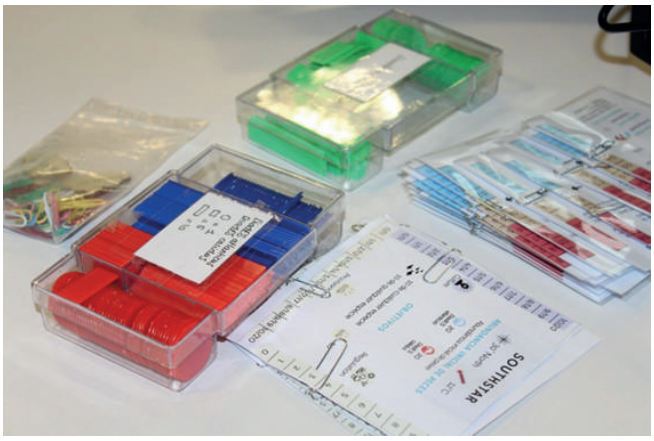

Foto 2: Prototipo del juego serio DiadESland usado para las sesiones de capacitación

SEQUÍA SEVERA EN PORTUGAL: CONSECUENCIAS PARA LAS POBLACIONES DE PECES ANÁDROMOS Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PROPORCIONAN

Contribución de UE-MARE; Esmeralda Pereira, Ana Filipa Belo, Catarina Sofia Mateus y Pedro Raposo de Almeida

Para iniciar la migración reproductiva, las especies anádromas dependen de señales ambientales como el flujo de agua dulce y los regímenes térmicos. Un flujo de caudal adecuado es fundamental para garantizar el hábitat disponible para la reproducción y si se interrumpe, las señales pueden quedar enmascaradas, se intensifican los efectos negativos de los obstáculos a la conectividad fluvial y aumenta la susceptibilidad a la depredación. Las lampreas adultas pueden incluso posponer la reproducción si no se dan las condiciones de caudal y varios años consecutivos de sequía pueden tener graves repercusiones (Figura 2).

En la Península Ibérica, la creciente frecuencia de años secos con sequías prolongadas puede perjudicar aún más a unas poblaciones ya mermadas.

El presente año hidrológico ha sido considerado el segundo más seco desde 1931, sólo precedido por 1999. Según el Instituto Portugués del Mar y de la Atmósfera, entre octubre de 2021 y febrero de 2022 los niveles de precipitación fueron sólo el 39% de los que se dan en un año promedio, lo que ha llevado a una situación en la que más del 60% del país está en sequía severa.

En el río Mondego (Portugal), en el paso de peces situado en la presa de Coimbra (a 45 km de la desembocadura), alrededor de 10.000 lampreas sortean con éxito el paso de peces cada año. Sin embargo, en 2017, un año muy seco, solo pasaron 295 y en 2019 y 2020 el número de desovadores fue de solo 717 y 1.328, respectivamente. Así, la grave sequía observada puede tener consecuencias catastróficas en una población ya mermada.

La ausencia de este recurso se dejó sentir en todas las cuencas fluviales donde se dan las pesquerías profesionales dedicadas a esta especie, lo que ha hecho que los precios se incrementen considerablemente, pasando de una media de 35 euros por ejemplar a más de 50 euros, afectando a toda la economía asociada a esta especie. Hoy en día el cliente final puede pagar alrededor de 90 euros por lamprea en un restaurante. Los festivales gastronómicos dedicados a la lamprea se han visto afectados negativamente; por ejemplo, en Penacova, el festival de la lamprea programado para finales de febrero se pospuso debido a la dificultad para garantizar el suministro necesario para atender a la cantidad de clientes que se esperaba.

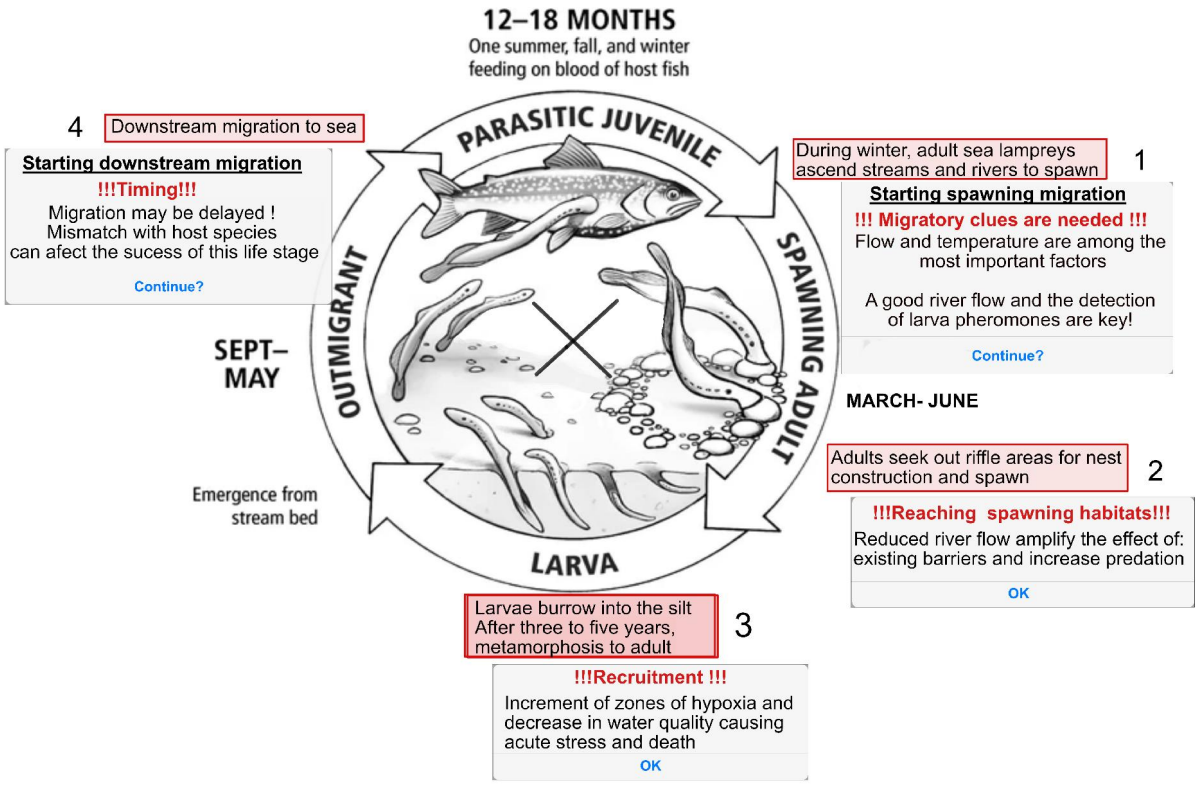

Figura 2: Impacto del flujo de caudal anormalmente bajo en el ciclo de vida de la lamprea marina. Adaptado de Hansen et al., 2016

a)

b)

Figura 3: Cobertura mediática: a) Suplemento del "Jornal de Notícias" (26 de febrero de 2022): edición especial sobre platos y festivales de lamprea marina
b) Festivales programados para 2022, en la cuenca del río Mondego.

LOS VÍDEOS DE DIADES

A principios de 2022, se publicaron dos videos en el canal de YouTube de DiadES. En estos videos se mezclan las intervenciones de los científicos de DiadES y de los socios asociados y prescriptores.

Este clip habla de los diferentes Servicios Ecosistémicos que prestan las especies diádromas en el Área Atlántica: servicios de regulación, de aprovisionamiento y culturales.

https://www.youtube.com/watch?v=C1R2EF2-KRI

En este otro video, los socios hablan sobre historias de éxito en la gestión de las especies diádromas y sus habitats, derivadas de iniciativas europeas.

https://www.youtube.com/watch?v=9-1IAehLLYc

Photo 3: Martin O'Brien, propietario de un café local a orillas del río Barrow (Irlanda)

ENTREGABLES Y PUBLICACIONES

Metodologías para evaluar los Servicios Ecosistémicos proporcionados por las especies diádromas

La cuantificación del Valor Económico Total de los Servicios Ecosistémicos es una tarea compleja debido a los problemas que plantea hacer operativa una evaluación monetaria común de los Servicios Ecosistémicos y obtener los datos adecuados. Por tanto, implica el uso de un abanico de métodos con los que proporcionar una evaluación monetaria explícita. Los métodos expuestos en ***este documento entregable*** no son nuevos, la novedad radica en su aplicación a las especies diádromas en el Área Atlántica. El uso de técnicas de valoración basadas en declaraciones puede complementar la más tradicional basada en el mercado, pero la calidad de la valoración depende en gran medida del procedimiento para obtener esa declaración.

Foto 4: Pesca sin muerte de la saboga, *Alosa fallax*

Además, otra mejora de nuestro enfoque está relacionada con la participación de los prescriptores. Las declaraciones de los encuestados se combinan con las declaraciones de grupo gracias al compromiso de los prescriptores y socios asociados de DiadES desde el principio del studio. ¡Os agradecemos vuestra participación!

Descripción de los casos de estudio y recolección de datos de los Servicios Ecosistémicos

La evaluación de los Servicios Ecosistémicos en DiadES se articula en torno a 9 casos de studio: la cuenca del Ulla, los ríos guipuzcoanos, la cuenca del Miño, la cuenca del Mondego, el sistema Gironde/Garona/Dordoña; la cuenca del Loira, la bahía/golfo de Normandía-Breton, los ríos Tamar, Frome y Taff, y el puerto de Waterford con los tres ríos hermanos.

Este informe proporciona una amplia visión de los Servicios Ecosistémicos, considerando las principales especies diádromas relevantes para cada caso de estudio.

Los socios asociados del proyecto contribuyeron con una aportación que no se basó en su uso de los servicios ecosistémicos, sino más bien en su conocimiento del estado biológico de las especies diádromas y/o de las administraciones regionales.

Dataset de distribución de las especies diádromas europeas

La versión 4.0 de *EuroDiad* es un *dataset* (conjunto de datos) con información sobre la distribución y los rasgos del ciclo vital de veintiocho especies diádromas y datos geomorfológicos de ciertas cuencas hidrográficas seleccionadas de Europa, Oriente Medio y el norte de África desde 1750 hasta la actualidad. ***EuroDiad*** se creó originalmente en 2005-2006 y fue objeto de posteriores actualizaciones. En 2020 se actualizó a la versión 4.0, con el objetivo principal de proporcionar información para una nueva generación de modelos de distribución de especies, denominados modelos híbridos, que incorporan tanto la idoneidad del hábitat como la dinámica de la población.

Además, otros objetivos de esta actualización eran: (a) incorporar nuevas cuencas, (b) validar la presencia o ausencia de especies diádromas y categorizar la funcionalidad de las poblaciones dentro de una cuenca, y (c) limpiar la base de datos para prepararla en vista de su difusión.

Los datos de esta actualización fueron validados por los socios de DiadES y por expertos locales, lo que reforzó la utilidad de *EuroDiad*, ahora disponible para su uso por la comunidad investigadora.

El documento está disponible ***aquí.***

Cuantificación del flujo de nutrientes entre tierra y mar que proporciona el sábalo

Las especies diádromas actúan como vectores de nutrientes entre sus hábitats marinos y de agua dulce. Existen pocas valoraciones de este servicio de regulación del ecosistema y ninguna que cubra el área de distribución de la especie. Este enfoque a gran escala parece especialmente relevante para las especies que se mueven e intercambian individuos a través de las fronteras y los territorios, ya que estas poblaciones pueden depender en gran medida unas de otras en cuanto a viabilidad de la población y prestación de Servicios Ecosistémicos.

El desarrollo de una nueva rutina dentro de un modelo mecanicista de distribución de especies ha proporcionado estimaciones del "potencial máximo" del sábalo anádromo (*Alosa alosa*) para aportar nitrógeno y fósforo en toda Europa Occidental. Durante su migración reproductiva estacional, el sábalo proporciona cantidades bajas de nutrientes en comparación con las especies anádromas norteamericanas y con las cargas anuales de nutrientes fluviales. Sin embargo, estos aportes se suministran en forma de pulsos concentrados en el espacio y el tiempo, por lo que hace falta averiguar la importancia de estos nutrientes derivados del sábalo en el funcionamiento del ecosistema fluvial. La evidencia de un flujo sustancial de "erráticos" (individuos que colonizan ríos diferentes del que nacieron) que aportan nutrientes en varios ríos confirmó la necesidad de una gestión a gran escala de las especies migratorias para asegurar una provisión sostenible de Servicios Ecosistémicos.

Lea el artículo completo ***aquí.***

Foto 5: Juveniles de sábalo, *Alosa alosa*

NUEVOS COLABORADORES EN EL CONSORCIO

Una nueva estudiante de doctorado en DiadES

Sara Silva es una nueva estudiante de doctorado en el equipo de UÉvora/MARE, involucrada en la ecología de la migración de la trucha y encuestas a pescadores. Estas tareas consisten en estudiar la dinámica migratoria de la trucha en la cuenca del río Mondego, más concretamente, pretenden analizar los patrones de movimiento y el comportamiento migratorio de *S. trutta*, es decir, las diferencias entre los ecotipos de trucha anádroma (trucha de mar) y holobiotica (trucha marrón) y los factores ambientales relacionados con estos movimientos.

La trucha de mar está muy bien estudiada en la mayor parte de su área de distribución, pero el escaso conocimiento de su biología y ecología en los países del sur de Europa sigue dificultando los esfuerzos de restauración cerca del límite sur de su área de distribución. La biotelemetría es una herramienta importante para obtener detalles temporales y espaciales específicos sobre la principal tipología de hábitats utilizados y la dinámica migratoria de la especie objetivo, y dentro de esta tarea, Sara utilizará un conjunto de técnicas complementarias, desde la acústica, la radio y las marcas PIT.

El equipo ya ha marcado 114 ejemplares de trucha (de entre 102 mm y 560 mm) con marcas PIT, 18 de los cuales también fueron marcados con transmisores Dual Mode, que incluyen, simultáneamente, componentes de radio y telemetría acústica, lo que permite monitorizar el comportamiento de la especie desde el estuario, un entorno profundo y salobre, hasta las aguas dulces y poco profundas aguas arriba. Las sesiones de radiotracking se han realizado quincenalmente dentro de esta tarea y se llevarán a cabo durante al menos un año más.

El comportamiento de las truchas también se está monitorizando continuamente a través del conjunto de receptores acústicos instalados en la zona de estudio, dentro de las infraestructuras COASTNET (**https://coastnet.pt/**) y ETN - Red Europea de Seguimiento (***https://www.europeantrackingnetwork.org/en***).

Más allá de la telemetría, Sara ha realizado un seguimiento de las actividades pesqueras dirigidas a la trucha en todo el país, incluyendo encuestas a los pescadores comerciales y recreativos, para evaluar el impacto real de estas actividades sobre la especie, así como los componentes socioeconómicos y culturales implicados.

Foto 6: Sara Silva en pleno trabajo de muestreo

Diseñadores de juegos contratados en 2021

Organizadores de conferencias contratados en 2022

PRÓXIMAMENTE...

Conferencia final del proyecto "*Iniciativas globales y locales: cuando la ciencia es la base de las medidas de gestión en especies diádromas*"
5-8 julio 2022, Burdeos, Francia
INRAE organiza ***este encuentro***, que se complementa con la contribución de dos proyectos financiados por la región de Nouvelle-Aquitaine y la Agencia del Agua Adur-Garona:

- El proyecto Fauna/Shad'EAU sobre la conservación de las poblaciones de sábalo en el gran suroeste, cuyos resultados científicos son complementarios a los de DiadES;
- El proyecto REVE sobre la reconstrucción de las tácticas vitales de la población europea de esturión, con una jornada temática sobre la repoblación de peces migratorios diádromos.

EIFAAC Symposium 2022 "*Inland Fisheries and Aquaculture - Advances in Technology, Stock Assessment and Citizen Science in an Era of Climate Change*"
20-21 junio 2022, Killarney, Irlanda
IFI organiza este simposio ***https://www.fisheriesireland.ie/news/events/eifaac-symposium-2022*** que cubrirá 5 temas:

- Evaluación de las poblaciones de peces continentales
- Avances en las tecnologías de seguimiento de los peces de agua dulce, con énfasis en los métodos no destructivos
- Los problemas y desafíos del cambio climático y sus efectos en los recursos acuáticos continentales y la pesca
- Ciencia ciudadana
- Acuicultura: sistemas tradicionales de agua dulce frente a sistemas de recirculación

Socios beneficiarios

Asociados