



# Evaluación y mejora de los servicios ecosistémicos proporcionados por los peces diádromos en un contexto de cambio climático

## Informe ejecutivo

### Título entregable: La lista completa de los servicios ecosistémicos proporcionados por los peces diádromos

Referencia de entrega: GT 4 - Acción nº 1

### Contribuyentes y afiliaciones:

Arantza Murillas (AZTI); Matthew Ashley (Universidad de Plymouth); Cristina Marta-Pedroso (MARETEC/IST- UL); Angela Muench (Cefas); Lynda Rodwell (Universidad de Plymouth); Sian Rees (Universidad de Plymouth); Tea Basic (Cefas); Estibaliz Díaz (AZTI); Patrick Lambert (Irstea); Lassalle Geraldine (Irstea); Catarina Mateus (Univ. Evora), Pedro R. Almeida (Univ. Evora), David J. Nachon (USC), Fernando G. Cobo (USC), Rufino Vieira (USC), Aitor Lecuona (Diputación Foral de Gipuzkoa), Gordon H. Copp. (CEFAS), James King (Inland Fisheries Ireland), William Roche (Inland Fisheries Ireland), Carlos Antunes (CMVNC), Thomas Trancart (MNHN), Eric Feunteun (MNHN)

Toda la información de este documento se proporciona "tal cual" y no se garantiza que la información sea adecuada para ningún propósito en particular. El usuario de la misma utiliza la información bajo su propio riesgo y responsabilidad. La Autoridad de Gestión del Programa, no tiene ninguna responsabilidad con respecto a este documento, que es meramente representativo de la opinión de los autores.



## Resumen

Los ríos del Área Atlántica de la UE (AA) sustentan poblaciones de peces diádromos que proporcionan numerosos beneficios a la sociedad conocidos como servicios ecosistémicos (SS.EE). Estos beneficios incluyen valores de provisión como el alimento, pero también valores de importancia intrínseca (por ejemplo, el mantenimiento de los recursos para las generaciones futuras) y cultural (por ejemplo, el patrimonio). En este estudio, desarrollado en el marco del Proyecto DiadES de INTERREG AA, se identificaron los SE vinculados a los peces diádromos a través de una amplia revisión de la literatura y consultando a los agentes locales de los casos de estudio de los ríos en todos el AA (desde los ríos de Gipuzkoa en España, los ríos Loira y Mondego en Francia y Portugal, hasta los ríos Tamar, Frome y Taff en el Reino Unido). Los SE identificados como relevantes para las poblaciones de peces diádromos incluyen el suministro de alimentos (servicio de aprovisionamiento), los intercambios de nutrientes entre los hábitats costeros y continentales (servicio de regulación) y la pesca recreativa y el turismo vinculado al interés social por los peces diádromos (servicio cultural). La contribución de las especies diádromas al apoyo de los festivales gastronómicos y los sistemas de conocimiento (educación e investigación ambiental) también están relacionados con los SE culturales. Se identifican posibles compensaciones entre los servicios prestados por las poblaciones de peces diádromos y otros servicios prestados en los ríos del AA, que apoyan beneficios alternativos (es decir, control de inundaciones, producción de electricidad, contaminación agrícola, extracción de arena).

## Introducción

El conocimiento y la conciencia de los servicios ecosistémicos (SE) que proporciona el medio ambiente se está desarrollando rápidamente gracias al aumento de las publicaciones tanto a nivel europeo como a nivel de política nacional. Sin embargo, aunque el concepto de servicios ecosistémicos, el sistema de clasificación y el marco de cuantificación económica de los mismos se han tratado ampliamente en un número cada vez mayor de trabajos de investigación todavía no existe un marco común aceptado. Es por ello que, un marco operacional para evaluar los SE proporcionados por los peces diádromos en los ecosistemas fluviales no ha sido todavía empleado adecuadamente en la Zona Atlántica (AA) de la UE. Sólo unos pocos trabajos de investigación se centran hasta ahora específicamente en los SE proporcionados por los peces diádromos en la AA, y la mayoría de ellos se limitan a tratar SE individuales y no ofrecen una cuantificación económica de los mismos. Por lo tanto, esta investigación tiene por objeto resumir la base de la contribución en la prestación de servicios ecosistémicos por parte de los peces diádromos mediante una recolección de pruebas basadas en la literatura científica y gris y en otras fuentes, como los conocimientos adquiridos gracias a la participación de un grupo de agentes (científicos y autoridades de gestión que trabajan en el AA). En esta investigación se llevó a cabo un examen completo para abordar junto con dichos agentes un conjunto de preguntas bien definidas: i) ¿Qué peces diádromos están proporcionando SE en el AA? (ii) ¿Qué SE son proporcionados por los peces diádromos en el AA? (iii) ¿Qué SE se identifican en la literatura frente a los SE. proporcionados por los peces diádromos de acuerdo con los conocimientos empíricos? iv) ¿Cuáles son las lagunas de conocimiento (identificadas a partir del examen de las investigaciones actuales y los conocimientos empíricos)? v) ¿Cómo de necesario es un conocimiento integrado basado en los SE? para gestionar los recursos naturales?. La combinación de una revisión científica sistemática que identifica el estado actual de la literatura al respecto, y el conocimiento ecológico local de los agentes (LEK) provee de una revisión detallada de la contribución de los diádromos a los SE en el AA.



## ¿Qué SE proporcionan los peces diádromos?

Las pruebas de la prestación de servicios culturales, especialmente la pesca recreativa, relacionadas con la clase de CICES "Interacciones físicas y experimentales con el medio ambiente natural - Uso físico de la tierra y los paisajes marinos en diferentes entornos ambientales" fueron muy respaldadas por la literatura (50 de 92 documentos). Los estudios que evaluaban los SE culturales se centraban en el salmón y/o la trucha de mar. Servicios de aprovisionamiento (apoyo a las pesquerías comerciales relacionadas con la clase de CICES: *Biomasa - animales silvestres y sus productos*) recibió la segunda mayor atención de la investigación (31 documentos de 92 examinados). También se apoyaron las pruebas para la prestación de servicios de regulación por parte de las especies diádromas, en particular las relativas a la transferencia de nutrientes de los sistemas marinos a los sistemas fluviales y terrestres, relacionadas con el grupo CICES - *Regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas* (23 documentos de 92 examinados). Se determinó que los servicios de apoyo, como la diversidad biológica, la producción primaria y el suministro de larvas y gametos, eran prestados por todas las especies, aunque a menudo no era éste el objetivo del estudio. En todos los estudios, la reducción de la abundancia de peces diádromos provocó una reducción del nivel de suministro de SE. asociados a la especie, mientras que la presencia o el aumento de la abundancia proporcionó un aumento del suministro de SE. Sólo en relación con la presencia de la lamprea hubo un impacto negativo asociado, ya que, aunque la lamprea mejora la provisión de beneficios de 'control biológico' (SE de regulación), hay un impacto negativo asociado en la especie huésped (trucha) en las temperaturas elevadas del agua (Cline et al., 2014).

Los estudios en el AA europea identifican una disminución de la abundancia, lo que lleva a una disminución de la pesca comercial basada en peces diádromos. En general, la literatura se centró en los salmónidos, las especies diádromas distintas de los salmónidos sólo se consideraron en un pequeño número de estudios. La reducción de la diversidad de especies macrobentónicas dio lugar a una disminución del 8,88% del número de salmones adultos, con lo que se redujo la captura de salmón Chinook de 8,18kt a 8,14kt por año (Daniels y cols., 2018). Además de la demanda, el cambio climático se ha identificado como una amenaza para el mantenimiento de la prestación de servicios de aprovisionamiento de especies diádromas en el AA de Europa y a nivel mundial durante más de un decenio (Graham y Harrod, 2009, Cheung et al., 2012). Los estudios muestran un cambio positivo en la abundancia para aumentar el nivel de contribución a la regulación y el mantenimiento de los SE., y también una disminución de la abundancia para limitar el suministro de los SE dentro de una cuenca fluvial. El transporte de nutrientes derivados del mar a los ríos y arroyos (y la vegetación ribereña) en relación con: La regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas - y los procesos de descomposición y fijación y su efecto sobre la calidad del suelo recibieron la mayor atención de la investigación. El carbono y los nutrientes de origen marino se suministran a los sistemas fluviales mediante la excreción de peces, la producción de gametos, así como a través de los cadáveres de los peces que mueren después de desovar (Bottom et al., 2009, Dudgeon, 2010, Field y Reynolds, 2011, Gende et al., 2002, Graham y Harrod, 2009, Hammerschlag et al., 2019, Holmlund y Hammer, 1999, Kappel, 2005, Limburg y Waldman, 2009, Morton et al., 2017). En relación con, "Interacciones físicas y experienciales con el medio ambiente natural - Uso físico de los paisajes terrestres/marinos en diferentes entornos ambientales", la pesca recreativa era la actividad cultural dominante. Se informa de que la elevada contribución histórica de las poblaciones de peces diádromos a los servicios de aprovisionamiento ha pasado a ser una mayor contribución a los servicios culturales en los últimos años (Drouineau y cols., 2018). Por ejemplo, Haro y otros (2009) destacan el cambio, en términos económicos, de la pesca comercial en relación con la recreativa en la región del Báltico de Suecia, debido al incremento en la abundancia de los recursos de peces diádromos. A partir de los resultados de la búsqueda bibliográfica, es probable que la mayor contribución de las poblaciones de peces diádromos a las categorías SE. en el marco de CICES sea a la categoría de servicios culturales.



## Clasificación de los SE en base al conocimiento empírico local (LEK) y los valores de la comunidad

Uno de los principales resultados cuando se sigue el enfoque de abajo hacia arriba (preguntando primero a los agentes, LEK y comparando después con lo que se deriva de la literatura científica) es la brecha que existe en la identificación de los SE: entre los potenciales SE que los peces diádromos podrían proporcionar a la sociedad y, los SE identificados empíricamente. De manera similar a lo que sugirió el análisis previo basado en las evidencias proporcionadas por la literatura científica, en lo que respecta a la provisión de SE (biomasa) proporcionada por los peces diádromos, las especies de salmón y la trucha marina fueron el ejemplo más destacado identificado por el LEK. Sin embargo, las respuestas en base al LEK también mencionaron las pesquerías comerciales de platija europea, eperlano y esturión en todos los casos de estudio del AA como importantes SE de aprovisionamiento. Sin embargo, como puede observarse, en todos los casos de estudio no hay necesariamente pesquerías comerciales y, por lo tanto, el suministro de nutrientes en dichas áreas se ha reducido drásticamente a cero. Así cabe mencionar el caso de estudio que contempla los ríos de Gipuzkoa, donde no existen ninguna pesquería comercial vinculada con estas especies. Además, no se prevé que las pesquerías se recuperen en el futuro, lo que empuja los valores de opción sobre la biomasa hacia cero. Sin embargo, otros valores de opción podrían incluir moléculas o cueros identificados por los agentes, pero raramente mostrados por el ER.

Aunque en teoría todos los peces diádromos podrían ser proveedores de alimento/biomasa, aproximadamente sólo un tercio (30%) de las posibles pesquerías comerciales (nueve peces diádromos están presentes en nueve casos de estudio) actualmente sólo prestan este servicio según el LEK. Por lo tanto, el hecho de basarse únicamente en el ER podría haber sido engañoso al dar a la evaluación ambiental provisional de los alimentos una mayor importancia de la que realmente tienen localmente. Cabe señalar que algunas de estas pesquerías son inexistentes en la actualidad debido a la legislación pesquera que prohíbe la pesca comercial debido a la pasada sobreexplotación de la población, lo que da lugar a un tamaño de población actualmente bajo.

Las pruebas proporcionadas por la ER con respecto a los resultados de los servicios de regulación son más abundantes que las derivadas del enfoque LEK. Los agentes señalaron que faltan pruebas generales sobre ellos, aunque reconocieron su existencia y su importancia crucial para apoyar otros SE. El LEK sugirió que todos los peces diádromos proporcionan SE culturales con respecto a la pesca recreativa. Las pruebas proporcionadas por el ER sugirieron que la pesca recreativa se centraba principalmente en el salmón y/o la trucha de mar. En cambio, en el enfoque LEK se pudo identificar un alto espectro de especies objetivo de la pesca recreativa en los casos de estudio del AA, que incluían también otras especies diádromas. Además, el ER proporcionó más pruebas que el enfoque LEK con respecto a la importancia y la pertinencia de las interacciones intelectuales y *representativas con el medio ambiente natural: la educación y los conocimientos científicos*. Sin embargo, en el enfoque LEK se hizo más hincapié en las interacciones intelectuales y representativas con el entorno *natural: la gastronomía en torno a las especies y la hermandad emocional, los eventos gastronómicos, el arte y el folclore*. Estos últimos se identificaron principalmente para el sábalo, la lamprea marina, la anguila europea y el salmón del Atlántico. El salmón del Atlántico fue también el pez más frecuentemente identificado en cuanto a proporcionar SE culturales.



## De la evidencia que proporcionan los SE a un conocimiento integrador para el manejo de los recursos naturales

Comprender mejor el valor económico total que proporcionan las especies diádromas permitirá conocer mejor el valor de todos aquellos recursos naturales que soportan a dichas especies (ríos, otras especies, zonas costeras, ....). Así, los gestores de éstos podrán identificar mejor los costes y los beneficios de las diferentes medidas de gestión que se adopten en el futuro. Los servicios identificados pueden intercambiarse por cada especie natural. Por ejemplo, Butler (2011) muestra el ejemplo de las poblaciones de salmón y foca, donde se incrementó la oferta de ciertos SE culturales y beneficiarios (es decir, culturales: turistas de vida silvestre/observación) a expensas de los SE proporcionados por el salmón (es decir, culturales: pescadores, propietarios de pesquerías, público; de aprovisionamiento: pescadores con red, consumidores). Auerbach y colaboradores (2014) amplían el ejemplo anterior para considerar no sólo las interacciones entre especies, sino también un nivel más alto de interacciones que podrían darse en un sistema natural. Por ejemplo, los beneficios sociales derivados de los ríos a través de los SE podrían incluir los SE de especies diádromas pero, en general, se consideran otros con más énfasis, como la agricultura de llanura de inundación y la importancia cultural de la biodiversidad fluvial. El desarrollo, por ejemplo, de estrategias de gestión de las infraestructuras fluviales (presas, diques, canales) implica considerar todas las actividades dentro del ecosistema (por ejemplo, generación de energía hidroeléctrica, refrigeración termoeléctrica, transporte de personas y materiales, recreación, eliminación de contaminantes, etc.). Sin embargo, normalmente se permiten compensaciones cuando se maximiza el valor de estos SE y, los responsables de la toma de decisiones deben al menos comprender la naturaleza y el volumen de estas compensaciones (por ejemplo, las presas alteran los regímenes de sedimentos e interrumpen las señales de reproducción y los fundamentos de las migraciones de los peces diádromos). La gestión actual no es completamente ajena a la identificación de los SE diádromos, pero como sugieren Morton y colaboradores (2017) para los ríos Columbia, a veces la gestión actual podría considerar una nueva priorización de la producción hidroeléctrica que está impulsando una pérdida de los beneficios económicos netos de los SE diádromos (pesca, pesca con caña, ciclo de nutrientes, etc.). En términos más generales, Pope y otros (2016) observan que, incluso si no se detecta inicialmente, la pérdida completa de ciertos SE podría resultar si no se adopta una gestión basada en el ecosistema. Estos autores identificaron la decisión de introducir una escala para peces en la presa Landsburg en Rock Creek, EE.UU., para recolonizar el salmón de la zona y, por lo tanto, proporcionar SE adicionales de provisión y culturales (mediante la pesca con caña). El trabajo de Semmens y colaboradores (2011) es clave para mostrar la relevancia de establecer vínculos ecológicos entre múltiples áreas, donde los peces diádromos encuentran sus hábitats. La cuantificación de los SE proporcionados en múltiples áreas permitirá el desarrollo de una gestión espacial integrada. Los beneficios locales también dependerán de los beneficios de otras regiones cuando la provisión y el uso del SE no estén ubicados en la misma zona. Este SE transfronterizo (identificado y cuantificado) relativo a las especies migratorias también debería ser adoptado por los responsables de las políticas.

Por último, un aspecto aún más importante que la falta de evaluaciones monetarias es el reto de la integración de los conocimientos empíricos en los procesos de adopción de decisiones. Casi ninguno de los documentos examinados involucraba a las partes interesadas en la identificación de SE y las evaluaciones monetarias. Hattan y colaboradores (2015) observan que no todos los expertos están familiarizados con la terminología relativa a los SE, lo que implica la necesidad de hacer un esfuerzo adicional al involucrarlos. Combinando el ER con el LEK y guiando una revisión crítica con los agentes de los SE contemplados hasta la fecha por la literatura más tradicional proporcionará una mayor conciencia de los SE derivados de estas especies.



**Tabla 1.** Nivel de contribución de las especies diádromas a la provisión de SE (dentro de las categorías)

Sección	CICES 5.1 División/grupo/clase	Anádromas (ver Tabla 1)								Catádromo (ver Tabla 1)		
		Salmón	Reo	Esturión	Eperlano	Allis Shad	Twaite Shad	lamprea marina	Lamprea de río	Anguila	Platija	Lisa
<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Biomasa</b> (animales salvajes y sus productos)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>La regulación y Mantenimiento</b>	Transformación de los aportes bioquímicos o físicos a los ecosistemas - <b>Biorremediación por microorganismos, algas, plantas y animales</b>	3	1									
	Regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas - <b>regulación de la composición química de las aguas dulces por procesos vivos</b>	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	Regulación de las condiciones físicas, químicas, biológicas - ciclo de nutrientes ( <b>marino a terrestre</b> )	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	<b>Los procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo</b>	3	3	3	3	3	3			1		
	<b>Mantenimiento de los hábitats de las poblaciones y los lugares de cría (incluida la protección del patrimonio genético)</b>	3	3	3	3	3	3	3	3			
<b>Cultural</b>	Interacciones físicas y experimentales con el medio ambiente natural - <b>Uso físico de los paisajes terrestres/marinos en diferentes entornos ambientales</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características de los sistemas vivos que permiten <b>la investigación científica o la creación de conocimientos ecológicos tradicionales</b>	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características de los sistemas vivos que permiten <b>la educación y la capacitación</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características de los sistemas vivos que tienen resonancia en términos de <b>cultura o patrimonio</b>	3	3	3		3	3	3	3	3		
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características de los sistemas vivos que permiten <b>experiencias estéticas</b>	3	3							3		



Sección	CICES 5.1 División/grupo/clase	Anádomas (ver Tabla 1)							Catádro (ver Tabla 1)			
		Salmón	Trucha marrón / trucha de mar	Esturión	Eperlano	Allis Shad	Twaite Shad	lamprea marina	Lamprea de río Lamprey	Anguila	Platija	Lisa
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Elementos de los sistemas vivos que tienen un <b>significado simbólico</b>	3										
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Elementos de los sistemas vivos que tienen un <b>significado sagrado o religioso</b>	3										
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características o rasgos de los sistemas vivos que tienen un <b>valor de existencia</b>	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Interacciones intelectuales y representativas con el medio ambiente natural - Características o rasgos de los sistemas vivos que tienen un <b>valor de opción o de legado</b>	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros servicios de apoyo	<b>La producción primaria</b>	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otros servicios de regulación	<b>Diversidad biológica</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	<b>Control biológico</b>							3	3			
	<b>Suministro de larvas y gametos</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Escala de los servicios del ecosistema suministrados en relación con otras características		Confianza en las pruebas	
#	Contribución significativa	3	Relevante para el AA - Literatura revisada por pares
#	Contribución moderada	2	Literatura gris o evidencia de fuera de los sitios del AA
#	Baja contribución	1	La opinión de los expertos



#	No hay o es insignificante la provisión de servicios ecosistémicos		No evaluado
	No evaluado		





**Tabla 2.** SE proporcionados por los peces diádomos según el conocimiento experto (siguiendo la clasificación de la MEA)

ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area													
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers				
						8	1	2	3	4	5	6	7	9				
Provisioning services	Biomass (wild animals and their outputs)	Food provision	1	Allis shad	1a			X	X		X							
				Twaite shad	1b			X		X	X							
				Sea lamprey	2a	X		X	X	X	X							
				River lamprey	2b								X					
				European eel	3	X		X	X	X	X		X		X (T, F, Ta)	X		
				Atlantic salmon	4			X							X (T, F)*	X		
				Sea trout	5										X (T,F)*			
				European sturgeon	6													
				Thin lipped grey mullet	7					X	X			X		X (F)		
				European smelt	8													
				European flounder	9	X				X			X					
				Thin lipped grey mullet	7									X	X			
					Option value (Leather provision)	3												
	Option value (molecules provision)	4	Sea lamprey	2a	X**													
	Physical and experiential interactions with natural environment  Intellectual and representative interactions with natural environment	Recreation sport fishing	5	Allis shad	1a			X	X			X						
				Twaite shad	1b	X		X	X	X					X			
				Sea lamprey	2a				X									
				River lamprey	2b				X									
				European eel	3		X											
				Atlantic salmon	4	X		X							X (T, F, Ta)	X		
				Sea trout	5	X	X	X							X (T, F, Ta)	X		
				European sturgeon	6													
				Thin lipped grey mullet	7	X	X	X							X (T, F, Ta)			
				European flounder	9		X	X							X (T, F, Ta)	X		
				Other species	---												X	
					Sport fishing competitions	6	Atlantic salmon	4	X								X(Ta)	
							Sea trout	5				X					X(Ta)	



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area										
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers	
Cultural services		Option value (fishing competitions)	7	European flounder	9								X(T, F)	X	
				Twaite shad	1b										X
	Spiritual, symbolic, and other interactions with natural environment	Spiritual experience (including emotional benefits)	8	European eel	3		X								
Intellectual and representative interactions with natural environment – Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage	Gastronomy around species and emotional brotherhood		9	Allis shad	1a			X	X						
				Twaite shad	1b	X		X							
				Sea lamprey	2a	X		X	X	X					
				River lamprey	2b										
				European eel	3	X	X	X	X						
				Atlantic salmon	4	X									
	Gastronomic festival or events			10	Allis shad	1a			X	X	X				
					Twaite shad	1b			X		X				
					Sea lamprey	2a	X		X	X	X				
					European eel	3	X		X	X					
					European flounder	9	X		X						
	Art and folklore			11	Allis shad	1a								X(T)	
					Sea lamprey	2a	X								
					Atlantic salmon	4	X								X
					European Smelt	8									X(T)
	Local identity art benefits (songs, literature, painting, city emblems...)			12	Allis shad	1a									
					Twaite shad	1b									
					Atlantic salmon	4					X				
					Sea lamprey	2a	X				X				
					European sturgeon	6						X			
Traditional know-how,			13	Sea lamprey	2a	X			X		X				
				European eel	3	X	X		X	X					
				Atlantic salmon	4								X(T, F)		
				Sea trout	5								X(F)		
				Diadromous fish	--						X				
Cultural services	Characteristics or features of living systems that have an existence value	Natural heritage and natural diversity – the existence value	14	Allis shad	1a				X						
				Twaite shad	1b				X				X		



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area											
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers		
				Sea lamprey	2a				X							
				European eel	33				X						X	
				Thin lipped grey mullet	7					X						
				All species (full assemblage of fishes)	----							X			X (T,F,Ta)	
	Characteristics of living systems that enable scientific investigation or the creation of traditional ecological knowledge  Characteristics of living systems that enable education and training	The potential for environmental education and research	15	Allis shad	1a					X				X (T)		
				Twaite shad	1b	X				X					X	
				Sea lamprey	2a					X						
				European eel	3	X	X			X			X		X (T,F,Ta)	X
				Atlantic salmon	4	X	X		X						X (T,F,Ta)	X
				Sea trout	5										X (T,F)	
Regulating and Supporting services	Food web control	16	European eel	3									X (T,F,Ta)			
			Atlantic salmon	4										X (T,F,Ta)		
	Redistribution of fluxes, nutrient regulation (i.e. energy and matter, upstream, downstream inputs.)	17	Allis shad	1a	X	X		X	X	X	X	X	X	X (T)		
			Twaite shad	1b						X	X				X	
			Sea lamprey	2a						X					X (T,F,Ta)	X
			European eel	3						X					X (T,F,Ta)	X
			Atlantic salmon	4											X (T,F,Ta)	X
			Sea trout	5											X (T,F,Ta)	X
			Thin lipped Grey mullet	7							X					X
	Biological cycle (i.e. other species biological cycle participation)	18	Allis shad	1a										X(T)		
Twaite shad			1b													
Sea Lamprey			2a											X (T,F,Ta)	X	
European eel			3											X (T,F,Ta)	X	
Atlantic salmon			4											X (T,F,Ta)	X	
Sea trout			5											X (T,F,Ta)		
Thin lipped grey mullet			7							X						
Sediment turnover and formation	19	Sea lamprey	2a										X (T,F,Ta)	X		



ES identification			Species		Case Studies Atlantic Area									
MEA classification	CICES 5.1 Division/group/class	ES (expert knowledge)	Nb.	Diadromous fish	Nb.	Ulla catchment	Gipuzcoan rivers	Minho catchment	Mondego catchment	Gironde/Garonne/Dordogne system	Loire catchment	Normand-Breton Bay/Gulf	Tamar (T), Frome (F) and Taff (Ta) rivers	Waterford harbour and the three sisters' rivers
				River lamprey	2b								X (T,F,Ta)	X
				Atlantic salmon	4								X (T,F,Ta)	X
				Sea trout	5								X (T,F,Ta)	X

(\*) Salmon or sea trout catches from commercial fisheries allowed until 2018, so no more provisional services from 2019.

(\*\*) To potentially explore this unknown current value in some Atlantic case studies.

