

Especie 1106. *Salmo salar* (salmón atlántico)

A continuación se presenta el diagnóstico del estado de conservación de *Salmo salar* en Cantabria, el cual se desarrolla con mayor detalle en Barquín *et al.* (En prensa).

Área de distribución

El área de distribución de *Salmo salar* se evalúa atendiendo a su área de distribución actual, con respecto a su área de distribución potencial, considerándose “insuficiente” cuando el área de distribución actual es inferior al 60% del área de distribución potencial.

La distribución actual del salmón atlántico en Cantabria se ha determinado considerando la longitud comprendida entre la desembocadura y las localizaciones donde se hayan producido capturas por pescadores durante, al menos, los últimos 5 años. También se han considerado los tramos de río en los que se han obtenido capturas de salmones en muestreos de ictiofauna piscícola realizados mediante pesca eléctrica (Gobierno de Cantabria). Para estimar el rango de distribución potencial del salmón atlántico en Cantabria se ha combinado el rango de distribución histórica aportado por García de Leániz *et al.* (2001), conjuntamente con técnicas de modelado de hábitats. Estos modelos son capaces de predecir la presencia/ausencia de salmón en los distintos tramos de río considerados, utilizando variables ambientales a nivel de subcuenca (tramo) como variables predictoras (área, pendiente, altitud, precipitación media anual, usos del suelo y geología) en relación a la información biológica recogida en la campaña de monitoreo piscícola realizada en toda la red hidrográfica de Cantabria en verano de 2010 (variables respuesta). El modelo indicado se elaboró utilizando la técnica estadística denominada *Classification and Regression Trees* (CART; De'ath & Fabricius, 2000).

Tras aplicar esta metodología se obtuvo un área (longitud) de distribución potencial para el salmón en Cantabria de 558 km (considerando tanto longitud fluvial como estuarina), mientras que el área de distribución actual fue de 238 km (Tabla III.22). La distribución potencial de la especie coincide en gran medida con la propuesta por Serdio (2008).

Cuenca	Longitud ocupada (km)	Longitud potencial (km)	Pérdida (%)	Evaluación
Agüera	0	28	Extinto	Insuficiente
Asón	55	66	16,4	Favorable
Campiazo	0	20	Extinto	Insuficiente
Deva	47	76	38,8	Favorable
Escudo	0	21	Extinto	Insuficiente
Gandarilla	0	5	Extinto	Insuficiente
Miera	25	43	42,8	Insuficiente
Mioño	0	5	Extinto	Insuficiente
Nansa	16	59	72,7	Insuficiente
Pas-Pisueña	79	104	24,4	Favorable
Sabiote	0	5	Extinto	Insuficiente
Saja-Besaya	16	126	87,8	Insuficiente
Total	238	558	57,5	Insuficiente

Tabla III.22. Longitud potencial y longitud ocupada por el salmón atlántico (*Salmo salar*) en las cuencas de Cantabria. También se incluye el porcentaje de pérdida de longitud potencial respecto a la ocupada.

Estos datos indican que, en la actualidad, el área de distribución del salmón en Cantabria se ha contraído casi un 60% con respecto a su área de distribución potencial o de referencia (Tabla III.22; Figura III.13). Además, el salmón ha desaparecido de seis cuencas potencialmente salmoneras y ha reducido su área de distribución en más de un 40% en las cuencas de los ríos Saja-Besaya (88%), Nansa (73%) y Miera (43%). Las cuencas de los ríos Asón (16%), Pas-Pisueña (24%) y Deva (39%) son las cuencas que han mostrado una menor reducción del área de distribución de esta especie (Tabla III.22; Figura III.12).

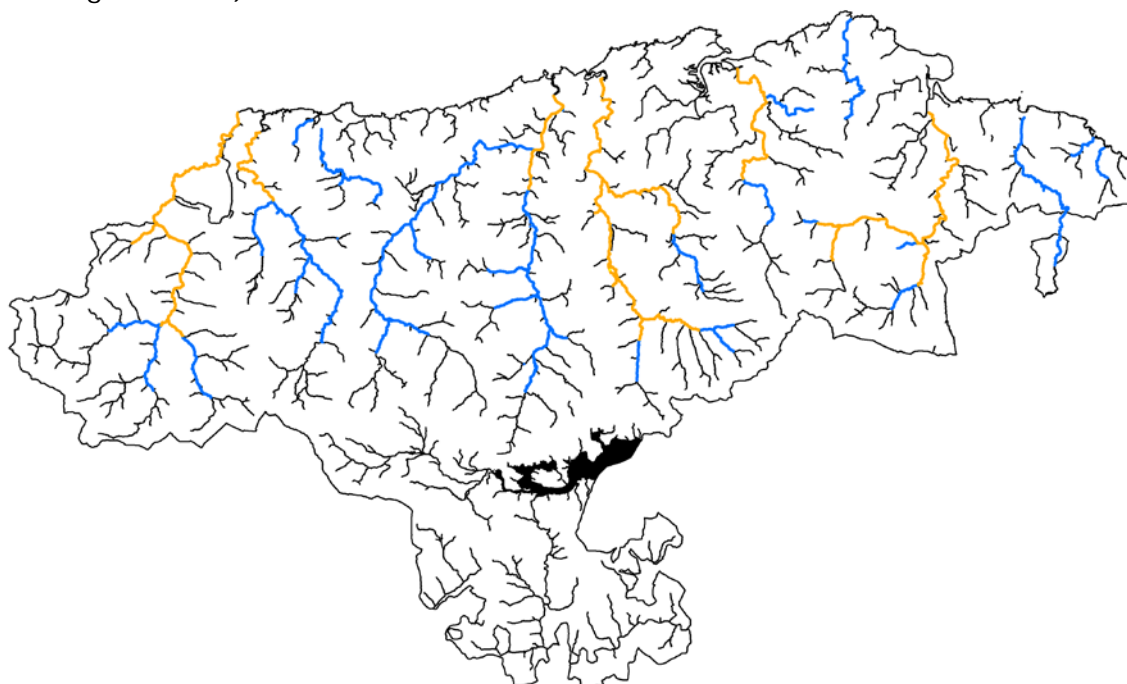


Figura III.13. Área de distribución actual del salmón (*Salmo salar*; naranja) frente a su área de distribución potencial (azul). En negro se muestra el resto de la red hidrográfica de Cantabria.

Los resultados enunciados indican que, actualmente, el área de distribución del salmón atlántico en Cantabria se ha reducido notablemente (57,5%), por lo que este indicador recibe una valoración **insuficiente** para el global de Cantabria. De las poblaciones actuales, se considera que las correspondientes a las cuencas del Asón, el Deva y el Pas-Pisueña presentan un área de distribución favorable. Por el contrario, el área de distribución de las poblaciones de las cuencas del Nansa, el Saja-Besaya y el Miera, se considera insuficiente.

Tamaño y estructura de la población

Tamaño

El tamaño de las poblaciones de *S. salar* se considera "insuficiente" si se da alguna de las siguientes circunstancias:

1. Que el número de individuos de la población actual sea inferior al tamaño mínimo viable de la especie.

2. Que el tamaño de la población actual sea inferior al tamaño de la población en el año en el que la Directiva entró en vigor.
3. Que la dinámica temporal marque una tendencia negativa en la que el tamaño poblacional disminuya más de un 5% anual.

Para valorar el tamaño de las poblaciones de salmón se tiene en cuenta el número de adultos. Esta variable poblacional está muy relacionada con la probabilidad de extinción que muestra una determinada especie, y se evalúa comparando la tendencia que muestran las capturas de adultos realizadas mediante pesca deportiva, en los ríos de Cantabria, en el periodo comprendido entre los años 1990 y 2010 (Gobierno de Cantabria, datos no publicados). Gráficamente, estas capturas muestran una gran variabilidad, con una disposición en dientes de sierra con tendencia a la baja, lo que dificulta la definición de un valor de referencia fiable para esta variable (Figura III.14A). Partiendo de otras propuestas se ha tomado la media móvil del número de capturas, en periodos de 5 años, para definir como valor adecuado aquél que queda establecido por la media de los 15 años previos al estudio (3 generaciones; Figura III.14B) contrastando el promedio de 2004-2008 con respecto a 1990-1994. Aún así, atendiendo a Consuegra & García de Leániz, (2007) y a Kuparinen *et al.*, (2010), se considera que el número medio mínimo de capturas de adultos que ha de tener una población Cantábrica para contar con una población efectiva es de 100. Por lo tanto, cualquier población con una media de capturas por debajo de los 100 adultos se evalúa de manera insuficiente.

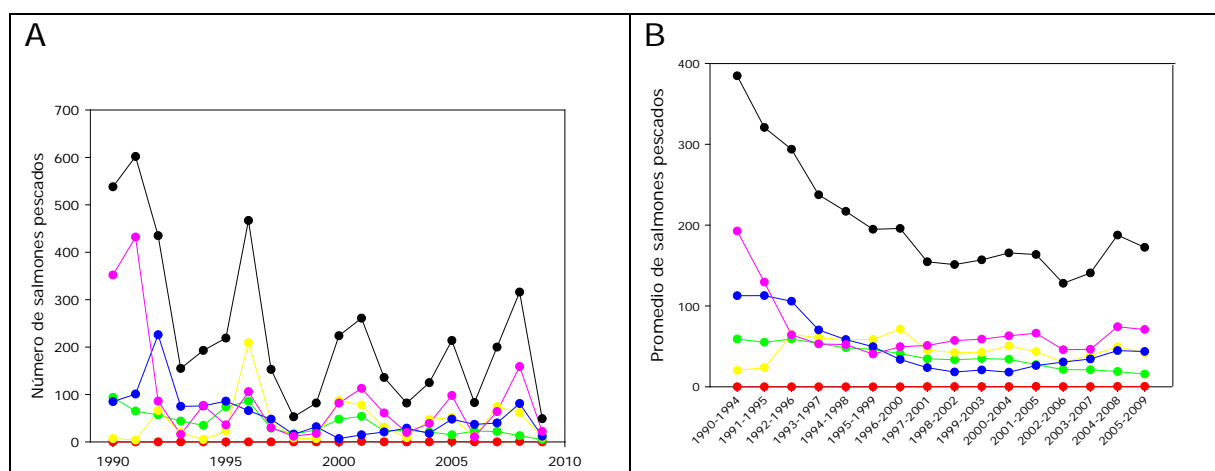


Figura III.14. Ejemplares de salmón capturados mediante pesca deportiva (A) y su media móvil (B) entre los años 1990 y 2008 en las cuencas de los ríos Pas-Pisueña (rosa), Asón (azul), Deva (amarillo), Nansa (verde) y Miera (rojo). También se incluyen los resultados para del total de capturas (negro).

En ninguna de las poblaciones evaluadas el promedio de salmones adultos capturados superó los 100 (Figura III.14A). Respecto a los promedios calculados, en la cuenca del Río Deva el promedio de adultos capturados se incrementó en el periodo 2004-2008 con respecto al promedio registrado en 1990-1994 (Figura III.14B). En el resto de cuencas el promedio 2004-2008 fue inferior al registrado en 1990-1994 (Figura III.14B). Por lo tanto, esta variable se ha evaluado como **insuficiente** en todas las poblaciones de Cantabria.

Estructura

La estructura de las poblaciones de salmón se valora atendiendo a diversas variables poblacionales, que incorporan los distintos aspectos que definen la dinámica poblacional de la especie.

1. Ratio de individuos añales (que sólo han pasado un invierno en el mar) en relación al total de adultos.
2. Ratio de hembras adultas en relación al total de adultos.
3. Densidad media de alevines por área de frezadero.

Ratio de individuos añales

El ratio de individuos añales frente al total de adultos se puede considerar un buen indicador para evaluar el efecto que ejerce la pesquería deportiva en la población de salmones en los ríos de Cantabria (García de Leániz, *et al.*, 1992). Este ratio se calculó cada año en el periodo comprendido entre 1990 y 2008. El valor de referencia para esta variable se obtuvo de la propuesta realizada tanto por García de Leániz *et al.* (2001) como por Consuegra & García de Leániz (2007) para ríos cantábricos, siendo considerado un valor favorable cuando este ratio es inferior a 0,1.

En este caso, excepto la población de la cuenca del Río Asón, que cuenta con un ratio de 0,17, todas las demás poblaciones evaluadas arrojan resultados favorables con respecto a esta variable poblacional (Miera, 0; Pas-Pisueña, 0,09, Nansa, 0,08 y Deva, 0,03).

Ratio de hembras

El ratio de hembras frente al total de adultos también se considera una variable importante para poder analizar y predecir la dinámica poblacional y la supervivencia de cualquier población de salmónidos (Consuegra & García de Leániz, 2007). Al igual que en el caso anterior, el valor de referencia para esta variable se obtuvo de la propuesta realizada tanto por García de Leániz *et al.* (2001) como por Consuegra & García de Leániz (2007) para ríos cantábricos, siendo considerado un valor favorable cuando este ratio es superior a 0,3. Las poblaciones de las cuencas de los ríos Asón y Miera contaron con ratios de 0, mientras que en el resto de cuencas con presencia de salmón se superó el valor de referencia propuesto (Pas-Pisueña, 0,64; Nansa, 0,5 y Deva, 0,5).

Densidad de alevines por área de frezadero

La densidad de alevines por área de frezadero es una variable adecuada para estimar el éxito reproductivo (Elliot, 1996). Para calcular esta variable se deben seguir una serie de pasos. Primero, estimar la densidad de alevines mediante pesca eléctrica. Seguidamente, identificar los frezaderos localizados en un tramo de 500 metros (tanto aguas arriba como aguas abajo) de la sección de río donde se localizaron los alevines y medir su área. Finalmente, la densidad media de alevines por población se calcula mediante el sumatorio de la relación de alevines entre el área de frezaderos en el tramo de 500

metros y dividido entre el área total de los frezaderos localizados en la cuenca. El valor de referencia para esta variable es de 0,01 y deriva del juicio de experto tras analizar los resultados en frezaderos en muy buen estado.

Tras aplicar esta metodología se obtuvieron las siguientes densidades de alevines por área de frezadero: Asón 0,005 alevines/m², Miera 0,016 alevines/m², Pas-Pisueña 0,025 alevines/m², Nansa 0,012 alevines/m² y Deva 0,023 alevines/m². Con estos resultados se considera que este indicador es insuficiente en la población del Asón, siendo favorable en el resto de poblaciones valoradas.

Integración de los indicadores del tamaño y estructura de las poblaciones

Una vez evaluado el tamaño de las poblaciones y las 3 variables correspondientes a la estructura de las poblaciones, se debe integrar los resultados para obtener una única valoración a este respecto (Tabla III.23). Debido a la importancia de las variables evaluadas, las 4 variables deben recibir una valoración favorable para que el diagnóstico del tamaño y la estructura de una determinada población se evalúe favorablemente. En el caso de las poblaciones evaluadas en Cantabria, ninguna recibe una valoración favorable, ya que todas presentan una o más variables evaluadas como insuficiente (Tabla III.23). Por lo tanto, el indicador denominado tamaño y estructura recibe una valoración **insuficiente** para las poblaciones de salmón en Cantabria.

	Asón	Miera	Pas-Pisueña	Nansa	Deva
Capturas 2004-08	45	0	74	19	49
Capturas 1990-94	113	0	193	59	20
Añales/total adultos	0,17	0	0,09	0,08	0,03
Hembras/total adultos	0	0	0,64	0,5	0,5
Densidad alevines (alevines/m²)	0,005	0,016	0,025	0,012	0,023
Integración tamaño y estructura	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente

Tabla III.23. Valores de las distintas variables incluidas en la evaluación del tamaño y la estructura de las poblaciones de salmón (*Salmo salar*) en las cuencas de Cantabria. En negrita se muestran todos los valores considerados insuficientes.

Vulnerabilidad

En la Tabla III.24 se muestran los valores de sensibilidad del salmón atlántico frente a las presiones antrópicas consideradas.

PRESIONES		Sensibilidad
Contaminación	Vertidos industriales	4
	Vertidos urbanos	4
	Vertidos acuáticos difusos	4
Alteraciones morfológicas	Inf. lineales horizontales terrestres	1
	Cortas de meandro	2
	Coberturas fluviales	4
	Conducciones / Canalizaciones	2
	Motas	2
	Fijación del lecho	4
	Fijación de márgenes	4

PRESIONES		Sensibilidad
Alteraciones hidrodinámicas	Traviesas	3
	Azudes	4
	Presas	4
	Vados	4
	Puentes	2
	Estaciones aforo	4
Alteraciones hidrológicas	Detracciones caudal	4
	Retornos de caudal	2
Alteraciones por especies	Intro. especies invasoras vegetales	2
	Intro. especies invasoras animales	2
	Pesca	4

Tabla III.24. Sensibilidad del salmón atlántico (*Salmo salar*) frente a los distintos tipos de presiones consideradas (4- muy sensible, 3- sensible, 2- poco sensible y 1- no sensible). Tabla elaborada a partir de Serdio (2008).

Tras aplicar la metodología considerada, todas las poblaciones de salmón atlántico en Cantabria se consideran **vulnerables** frente a las presiones antrópicas (Tabla III.25; Figura III.15), principalmente debido a presiones por descargas orgánicas puntuales o difusas, por abstracción de caudal, por presencia de barreras que impiden o dificultan la migración, por las alteraciones de los cauces y por pesca deportiva.

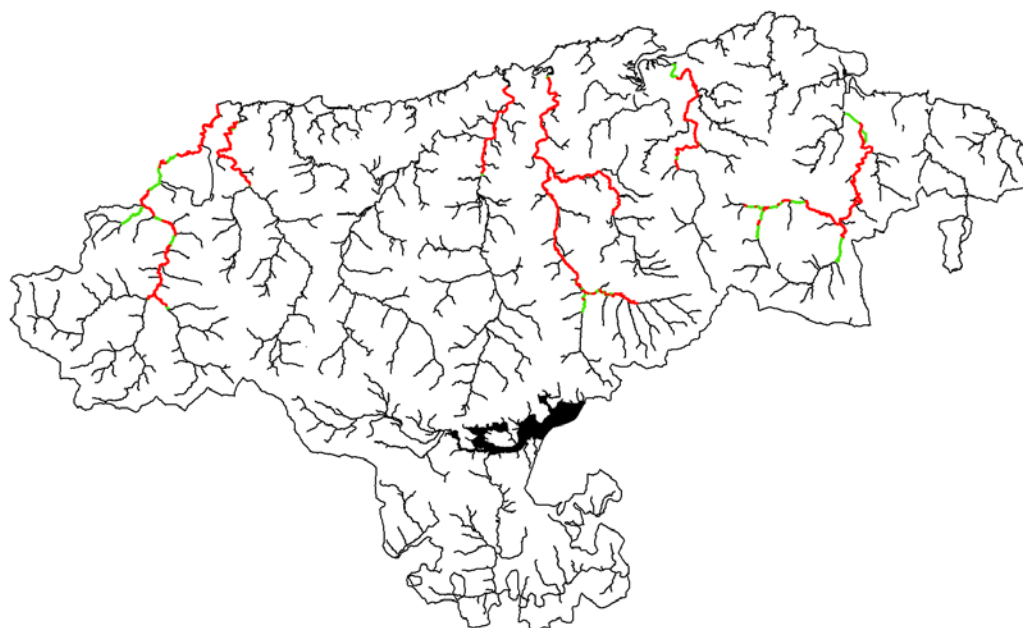


Figura III.15. Mapa de vulnerabilidad para el salmón (*Salmo salar*) en Cantabria. En rojo se representan las zonas donde los salmones se muestran vulnerables frente a las presiones antrópicas y en verde los tramos donde no se muestran vulnerables.

Cuenca	Longitud ocupada (km)	Longitud total vulnerable (km)	Porcentaje vulnerable (sensible)	Porcentaje Vulnerable (muy sensible)	Vulnerabilidad
Asón	55	35	0	65	Vulnerable
Deva	47	36	0	69	Vulnerable
Miera	25	22	0	89	Vulnerable
Nansa	16	16	0	100	Vulnerable
Pas-Pisueña	79	62	0,5	79	Vulnerable
Saja-Besaya	16	16	0	100	Vulnerable

Tabla III.25. Proporción del área de distribución actual (expresada como longitud fluvial y estuarina) afectada por presiones frente a las que el salmón (*Salmo salar*) se muestran vulnerable.

Diagnóstico del estado de conservación

Tras los resultados expuestos, se considera que el estado de conservación de *Salmo salar* en Cantabria es **INSUFICIENTE**.

Bibliografía

Barquín, J., Ondiviela, B., Recio, M., Álvarez-Cabria, M., Peñas, F., Fernández, D., Oti, L., Gómez, A., Álvarez, C. & Juanes, J. En prensa. Assessing the conservation status of alder-ash alluvial forest and Atlantic salmon in the Natura 2000 river network of Cantabria, Northern Spain. In: River conservation and management: 20 years on. P. J. Boon & P. J. Raven, (eds.). Wiley-Blackwell.

Consuegra, S. & García de Leániz, C. 2007 Fluctuating sex ratios, but no sex-biased dispersal, in a promiscuous fish. *Evolutionary Ecology* 21: 229-245.

De'ath, G. & Fabricius, K.E. 2000. Classification and regression trees: a powerful yet simple technique for ecological data analysis. *Ecology* 81: 3178-3192.

Elliot, J.M., 1996. The relationship between smolt density and fry density in salmonids. *Journal of Fish Biology* 48: 1030-1032.

García de Leániz, C., Caballero, P., Valero, E., Martínez, J.J. & Hawkins, A.D. 1992. Historical changes in some Spanish rod and line salmon, *Salmo salar* L. fisheries: Why are large multi-seawinter fish becoming scarcer? *Journal of Fish Biology* 41: 179.

García de Leániz, C., Serdio, A. & Consuegra, S. 2001. Situación actual del Salmón Atlántico en Cantabria In: García de Leániz, C., A. Serdio & S. Consuegra (eds), *El Salmón, Joya de nuestros ríos*. Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza. Gobierno de Cantabria, Santander, España: 55-82.

Kuparinen, A., Tufto, J., Consuegra, S., Hindar K., Merila, J. & de Leaniz, C. 2010. Effective size of an Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) metapopulation in Northern Spain. *Conservation Genetics* 11: 1559-1565.

Serdio, A. 2008. Monografía XXV. Salmón atlántico (*Salmo salar*). [En:](#) Plan marco de gestión de los LICs fluviales de la Comunidad Autónoma de Cantabria. GESHA, 2008. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria.