

**CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES
EXÓTICAS INVASORAS***Onchorynchus mykiss*
(Walbaum, 1792)

Memoria Técnica Justificativa

Nombre vulgar	Castellano: trucha arcoiris Catalán: no tiene Gallego: no tiene Vasco: no tiene
Posición taxonómica	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Salmoniformes Familia: Salmonidae
Observaciones taxonómicas	Sinonimias: <ul style="list-style-type: none">- <i>Salmo mykiss</i> Walbaum, 1792- <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1972)- <i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1972)- <i>Onchorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)- <i>Salmo purpuratus</i> Pallas, 1814- <i>Salmo gairdneri</i> Richardson, 1836- <i>Fario gairdneri</i> (Richardson, 1836)- <i>Salmo gairdnerii</i> Richardson, 1836- <i>Salmo gairdnerii gairdnerii</i> Richardson, 1836- <i>Salmo gairdneri irideus</i> Gibbons, 1855- <i>Salmo gairdnerii irideus</i> Gibbons, 1855- <i>Salmo iridea</i> Gibbons, 1855- <i>Salmo irideus</i> Gibbons, 1855- <i>Salmo rivularis</i> Ayres, 1855- <i>Salmo stellatus</i> (Girard, 1856)- <i>Salmo truncatus</i> Suckley, 1859- <i>Salmo masoni</i> Suckley, 1860- <i>Salmo kamloops</i> (Jordan, 1892)- <i>Oncorhynchus kamloops</i> Jordan, 1892- <i>Salmo rivularis kamloops</i> (Jordan, 1892)- <i>Salmo gairdneri shasta</i> Jordan, 1894- <i>Salmo gilberti</i> Jordan, 1894- <i>Oncorhynchus mykiss nelson</i> Evermann, 1908- <i>Salmo nelsoni</i> Evermann, 1908- <i>Salmo irideus argentatus</i> Bajkov, 1927- <i>Salmo kamloops whitehousei</i> Dymond, 1931.
Resumen de su situación e impacto en España	<p><i>O. mykiss</i> es un salmónido proveniente de las cuencas de la vertiente pacífica de Norteamérica. Desde 1874 ha sido introducida fuera de su área de distribución nativa para la pesca recreativa y en los años 50 su incorporación a la acuicultura provocó que su dispersión se incrementase exponencialmente (FAO, 2020).</p> <p>Actualmente es una de las especies más cultivadas y está presente en prácticamente todo el mundo. En Europa existen registros de su presencia en 31 países (Gherardi <i>et al.</i>, 2009). En España fue introducida a finales</p>

	<p>del siglo XIX y se encuentra en todas las cuencas hidrográficas (Doadrio, 2001). A pesar de que su reproducción es poco habitual, sus poblaciones se mantienen debido a sueltas regulares y escapes de piscifactorías. (Jonsson <i>et al.</i> 1993b; Hindar <i>et al.</i> 1996).</p> <p>Es una especie muy adaptable, capaz de ocupar gran variedad de hábitats incluyendo arroyos, ríos, lagos, charcas, embalses artificiales y áreas intermareales. Prefiere las aguas claras y bien oxigenadas, con una temperatura de alrededor de 12 °C, pero tolera un rango muy amplio de temperaturas (0-27 °C) (FAO, 2020).</p> <p>Entre los impactos que provoca se encuentran principalmente afecciones a la fauna nativa por depredación y competición, especialmente de ciprínidos y otros salmónidos con los que comparte su hábitat. Se sabe muy poco sobre sus efectos negativos sobre la fauna de Europa y España, pero en otros países se ha comprobado que es responsable del declive y desaparición de peces, anfibios e invertebrados nativos y provoca la disrupción de las redes tróficas (Gherardi <i>et al.</i>, 2009; Savini <i>et al.</i>, 2010) Además, es transmisora de parásitos y enfermedades como la furunculosis y la enfermedad del torneo, que podría transmitir a las poblaciones silvestres de salmónidos nativos (Gilbert & Granath, 2003).</p> <p>Los métodos disponibles para el control de esta especie son poco selectivos y perjudiciales para las especies nativas, por lo que se recomienda restringir su producción y su liberación en el medio para prevenir el establecimiento fuera de los cotos autorizados, y fomentar su sustitución por especies autóctonas.</p>
Normativa nacional	<p>Incluida en el Catálogo español de especies exóticas invasoras, regulado por el Real Decreto 630/2013.</p> <p>Declarada como especie objeto de pesca en el Real Decreto 1095/1989 (BOE 12.9.89)</p> <p>Declarada como especie objeto de pesca comercializable en el Real Decreto 1118/1989 (BOE 19.9.89)</p>
Normativa autonómica	<p>No incluida en Listados o Catálogos regionales de especies exóticas invasoras.</p>
Normativa europea	<p>No incluida en el Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE, regulado por Reglamento UE 1143/2014.</p>
Acuerdos y Convenios Internacionales	<p>No incluida en acuerdos o convenios internacionales.</p>
Listas y Atlas de Especies Exóticas Invasoras	<p>Mundial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Global Invasive Species Database (GISD) - Invasive Species Compendium (CABI) - World Register of Introduced Marine Species (WRiMS) - Nonindigenous Aquatic Species Database (NAS) - Invasive and Exotic Species of North America <p>Europeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - European Alien Species Information Network (EASIN) - European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS) <p>Nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No incluida <p>Regional:</p>

	- No incluida
<p>Área de distribución y evolución de la población</p>	<p><u>Área de distribución natural</u> Cuencas de la vertiente pacífica de Norteamérica, desde Alaska hasta California, y cuencas euroasiáticas desde la península de Kamchatka (Rusia) hasta la desembocadura del río Amur (Doadrio, 2001).</p> <p><u>Área de distribución mundial</u> Es una de las especies más ampliamente introducidas debido a su uso en acuicultura y pesca recreativa (Doadrio, 2001). Siendo de las especies más cultivadas, se ha introducido de manera artificial en casi todo el mundo, y está presente en todos los continentes excepto en el Antártico y en áreas tropicales por debajo de 1200 m de altitud. En EEUU existen poblaciones tanto nativas como introducidas. Es común en Europa, donde existen registros de su presencia en 31 países (Gherardi <i>et al.</i>, 2009). Aunque su reproducción es poco habitual en Europa (Rask <i>et al.</i>, 2000), sus poblaciones se mantienen debido a sueltas continuas, y en Noruega, Dinamarca, Suecia y la República Checa se conocen poblaciones reproductoras (Hindar <i>et al.</i>, 1996; Rasmussen, 2012; Larsen 1983 & 1984; Baruš & Oliva, 1995).</p>  <p>Figura 1: Mapa de distribución mundial de <i>O. mykiss</i>. Fuente: CABI, 2020</p> <p><u>España</u> <i>O. mykiss</i> se encuentra en todas las cuencas hidrográficas de la Península Ibérica, especialmente en donde se sueltan ejemplares con fines de repoblación y cerca de piscifactorías (Doadrio, 2001). Muy pocas se reproducen en libertad en España y sus poblaciones no son estables, necesitando continuas repoblaciones. Es frecuente la presencia de individuos aislados procedentes de escapes de piscifactorías (Doadrio <i>et al.</i>, 2011).</p> <p><u>Evolución</u> Las primeras introducciones se realizaron con fines deportivos ya en 1874 (FAO, 2020). Su incorporación a la acuicultura provocó que su dispersión se incrementase exponencialmente desde los años 50, sobretodo en Europa, donde fue introducida por primera vez en Francia en 1879 (Welcomme, 1988). En 1882 fue enviada a Alemania desde EEUU y antes de 1900 ya se había distribuido por diversos países europeos a partir de este (Suecia, Dinamarca, Finlandia, Polonia, y República Checa). Actualmente es la especie de salmónido más importante en la acuicultura europea (Hanel <i>et al.</i>, 2011). El principal país productor es Chile, seguido por Noruega, Francia, Italia, España, Dinamarca, EEUU, Alemania, Irán y Reino Unido (FAO, 2020). En España fue introducida a finales del siglo XIX. Entre 1973 y 1983 el número de individuos introducidos por la</p>

Administración experimentó un incremento en la cuenca del Duero, pero posteriormente su repoblación para la pesca deportiva ha sido limitada a unas pocas cuencas y localidades (Doadrio, 2001).



Figura 2: mapa de distribución de *O. mykiss* en España. Fuente: Doadrio (2001)

Vías de entrada y expansión

Vectores potenciales de introducción, entre otros:

Se ha introducido en muchos lugares como especie de acuicultura y para la pesca recreativa. Las poblaciones se mantienen por sueltas regulares intencionadas y también escapes no intencionados de piscifactorías (Jonsson *et al.* 1993b; Hindar *et al.* 1996).

Vectores potenciales de dispersión, entre otros:

Dispersión por causas humanas.

Descripción del hábitat y biología de la especie

Especie de cuerpo fusiforme, un poco comprimido lateralmente y de unos 60 cm de longitud, con la cabeza relativamente más pequeña que la trucha común (*Salmo trutta*) (Doadrio, 2001). El individuo de mayor tamaño registrado, de 11 años de edad, era de 122 cm y 25,4 kg (Froese & Pauly, 2019). Presenta dos aletas dorsales, la segunda adiposa, y 19 radios en la aleta caudal. La coloración varía con el hábitat, tamaño y condición sexual. Es de azul a verde oliva, con la parte ventral blanquecina, una banda de color rosa irisado en los flancos, a lo largo de la línea lateral, y pequeños puntos negros por todo el cuerpo excepto el vientre, a diferencia de otros salmónidos ibéricos. Los individuos reproductores y los que habitan en corrientes suelen tener colores más intensos y oscuros, mientras que los que habitan en lagos son más claros y plateados.

En España se reproducen puntualmente, por lo que los datos que se tienen respecto a la reproducción son de otros lugares. Esta se produce entre enero y abril, más tarde que en la trucha común (Doadrio, 2001). Los individuos maduros hacen cortas migraciones para desovar en arroyos de corriente moderada. La hembra excava una depresión donde deposita entre 700 y 4000 huevos (McDowall, 1990), que son fertilizados por el macho y cubiertos por grava. A continuación, se mueve corriente arriba y repite este proceso, pudiendo producir en total hasta 2000 huevos/kg (Froese & Pauly, 2019). La mayoría solo desovan una vez al año, pero la cría selectiva ha originado cepas que maduran antes y desovan todo el año (FAO, 2020). Las larvas emergen a los 3-7 días y más tarde migran

	<p>río abajo. La madurez sexual se alcanza entre el segundo y el tercer año de edad, con tallas superiores a 10 cm. (Doadrio, 2001). Los individuos que habitan en lagos desovan en afluentes donde los jóvenes se alimentan y crecen antes de migrar corriente abajo, y cuando alcanzan la madurez generalmente regresan al mismo afluente en el que nacieron para desovar (McDowall, 1990).</p> <p>Los jóvenes se alimentan de zooplancton y los adultos principalmente de invertebrados acuáticos y terrestres (insectos, crustáceos, moluscos), huevos de peces y también peces pequeños (Fuller <i>et al.</i>, 2020; SIBIC, 2017).</p> <p><u>Hábitat en su área de distribución natural</u> Es primariamente una especie de agua dulce pero capaz de migrar o sobrevivir en el mar, y existen poblaciones anádromas. Se encuentra en casi cualquier cuerpo de agua: arroyos, ríos, lagos y áreas intermareales. Prefiere aguas claras y bien oxigenadas, con una temperatura de alrededor de 12 °C, aunque tolera un rango de 10-24 °C (NOBANIS, 2011). Normalmente no se encuentran en aguas que alcancen temperaturas superiores a 25 °C en verano o con bajas concentraciones de oxígeno (Froese & Pauly, 2019).</p> <p><u>Hábitat en su área de introducción</u> Pocos factores parecen condicionar su distribución. Es una especie flexible y adaptable, capaz de ocupar gran variedad de hábitats incluyendo criaderos, lagos, ríos, charcas y embalses artificiales. Sin embargo, la reproducción en ríos europeos es poco común. Es fácil de criar, de rápido crecimiento, tolerante a un amplio rango de ambientes y puede soportar un amplio rango de temperatura (0-27 °C), pero la reproducción y crecimiento se producen en un rango más estrecho (9-14 °C) (FAO, 2020).</p>
<p>Impactos y amenazas</p>	<p>Los impactos causados por <i>O. mykiss</i> en los lugares donde ha sido introducida son altos (NOBANIS, 2011; GISD, 2015; CABI, 2020), y consisten principalmente en la transmisión de enfermedades, depredación, competición y, en el caso de EEUU, también hibridación con las especies nativas.</p> <p><u>Sobre el hábitat</u> La introducción de depredadores acuáticos está relacionada con un considerable descenso en la abundancia de peces, invertebrados bentónicos y zooplancton, que resulta en un aumento de la abundancia de fitoplancton. Existen abundantes ejemplos en la literatura científica sobre las cascadas de impacto que provocan estos peces en hábitats acuáticos (e.g. Power, 1990; Brett & Goldman, 1996). El gran aumento de compuestos de nitrógeno en hábitats invadidos ha sido relacionado con la excreción y la bioturbación, ya que los peces resuspenden los sedimentos y nutrientes asociados en la columna de agua al alimentarse de macrófitos o arrancarlos en busca de invertebrados bentónicos (Gallardo <i>et al.</i>, 2015).</p> <p><u>Sobre las especies autóctonas</u> Se han reportado efectos negativos de la introducción de <i>O. mykiss</i> sobre peces, anfibios e invertebrados nativos en muchos países y se afirma que esta especie provoca la disrupción de las interacciones entre especies y de la red trófica (Gherardi <i>et al.</i>, 2009; Savini <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>La introducción de <i>O. mykiss</i> está relacionada con la desaparición y disminución de muchas especies nativas de peces a través de la depredación y competición, como por ejemplo las de los géneros <i>Orestias</i> y <i>Trichomycterus</i> en el lago Titicaca y <i>Schizothorax</i> en ríos del Himalaya, y las especies <i>Oreodaimon gnathlambae</i> en Lesotho, <i>Trachystoma</i></p>

	<p><i>euronotus</i> y <i>Sandelia capensis</i> en Sudáfrica, <i>Protoctes oxyrhynchus</i> y <i>Galaxias gracilis</i> en Nueva Zelanda y otros galáxidos en Australia. (Froese & Pauly, 2019)</p> <p>Además, <i>O. mykiss</i> es una especie competitiva que puede desplazar a las especies de trucha nativas cuando es introducida en un nuevo medio. Es, por ejemplo, responsable de la reducción de salmónidos en el lago Ohrid (Nijssen & de Groot, 1974). Incluso en su área nativa, la introducción en aguas continentales de individuos provenientes de poblaciones costeras ha tenido un gran efecto en la abundancia de otras especies de salmónidos (Behnke, 2002). Se sabe muy poco de los efectos negativos de <i>O. mykiss</i> sobre la fauna europea, pero a menudo desova en los mismos sitios que la trucha común (<i>Salmo trutta</i>) y el salmón (<i>Salmo salar</i>) cuando los huevos de estas especies ya están en los nidos (Jonsson <i>et al.</i>, 1993a), por lo que al desovar las hembras de <i>O. mykiss</i> podrían destruir las puestas de las especies nativas.</p> <p>Otro de los impactos provocados por la introducción de especies acuáticas es la dispersión de patógenos y parásitos, de mayor importancia en organismos provenientes de la acuicultura como es el caso de <i>O. mykiss</i>, ya que las grandes concentraciones aumentan su susceptibilidad a las enfermedades. Muchas de las que afectan a salmónidos en cautividad se han establecido en poblaciones silvestres donde han sido introducidos. Por ejemplo, la introducción de <i>O. mykiss</i> proveniente de Norteamérica provocó la aparición de la furunculosis en Europa y Sudáfrica (Froese & Pauly, 2019). La enfermedad del torneo, provocada por el protozoo <i>Myxobolus cerebralis</i>, fue descrita por primera vez en <i>O. mykiss</i>. La suelta de ejemplares de piscifactorías ha provocado brotes de esta enfermedad en EEUU, amenazando a las poblaciones naturales (Gilbert & Granath, 2003).</p> <p>Algunos de los parásitos encontrados en esta especie son <i>Echinorhynchus lateralis</i>, <i>Crepidostomum farionis</i>, <i>Eubothrium salvelini</i>, <i>Trichophyra piscium</i>, <i>Dibothriocephalus</i> sp., <i>Caligus elongatus</i>, <i>Lepeophtheirus salmonis</i> y <i>Gyrodactylus salaris</i> (Froese & Pauly, 2019), y al menos los dos últimos letales para el salmón atlántico (NOBANIS, 2011).</p> <p><u>Sobre los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural</u></p> <p>Por todas las razones mencionadas anteriormente, <i>O. mykiss</i> puede producir pérdidas económicas debido a su impacto negativo sobre especies de aprovechamiento piscícola.</p>
<p>Medidas y nivel de dificultad para su control</p>	<p><u>Propuestas</u></p> <p>Ya que la reproducción fuera de su área de distribución natural es muy poco común, no suele ser necesario un plan de gestión específico para esta especie. Sin embargo, se deberían controlar sus poblaciones, evitando reforzar sus efectivos. Para ello se recomienda que los pescadores no devuelvan los ejemplares capturados al agua (SIBIC, 2017), que se restrinja su producción y sobretodo su liberación en el medio y se fomente su sustitución por especies autóctonas.</p> <p><u>Desarrolladas</u></p> <p>El aprovechamiento piscícola de esta especie y las sueltas de ejemplares están permitidos en España, pero solo en cotos autorizados. El Real Decreto 630/2013 establece que estas deben hacerse exclusivamente con ejemplares criados en cautividad, procedentes de cultivos monosexo y sometidas a tratamiento de esterilidad.</p> <p>En el caso de sueltas ilegales o accidentales, no existen métodos</p>

	<p>adecuados para el control o eliminación de esta especie. En algunos lugares en los que ha sido introducida fuera de España se han empleado métodos químicos (rotenona, antimicina...) o mecánicos (pesca eléctrica...) para eliminar sus poblaciones, como por ejemplo en el parque nacional de las Smoky Mountains en EEUU (GISD, 2015). Sin embargo, estos métodos presentan el problema de que son escasamente selectivos y por lo tanto también perjudican a la fauna nativa.</p>
Conclusión análisis de riesgo	<p>El resultado del análisis de riesgo de <i>O. mykiss</i> determina que el riesgo de invasión de esta especie es MEDIO, ya que para que se considere ALTO es imprescindible alcanzar la máxima puntuación en todos los apartados tratados en el análisis. En este caso no es posible otorgar la máxima puntuación al apartado de impactos económicos, puesto que las pérdidas que ocasiona esta especie no son superiores a las ganancias que proporciona su aprovechamiento acuícola y cinegético. Sin embargo, se considera que su riesgo es asimilable a ALTO en base a su elevado impacto sobre la fauna autóctona y alteración del equilibrio de los ecosistemas acuáticos, además de la dificultad de controlar a esta especie una vez establecida.</p>
Bibliografía	<p>Global Invasive Species Database (GISD). 2015. Species profile <i>Oncorhynchus mykiss</i>. http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=103 [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>Jonsson, B. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – <i>Oncorhynchus mykiss</i>. www.nobanis.org [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>Gherardi, F., Gollasch, S., Minchin, D., Olenin, S., Panov, V.E. 2009. Chapter 6. Alien invertebrates and fish in European inland waters. En: <i>Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature. Springer Series. Invasion Ecology</i>, vol 3. Springer, Dordrechtpp. 81-92.</p> <p>Hanel, L., Plesník, J., Andreska, J, Lusk, S., Novák, J., Plístil, J. 2011. Alien fishes in European waters. <i>Bulletin Lampetra</i>, VII: 148-185.</p> <p>Doadrio, I. (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. 2ª Edición. CSIC/MIMAM: 374 pp.</p> <p>SIBIC. 2017. Carta Piscícola Española. Publicación electrónica (versión 02/2017). http://www.cartapiscicola.es/#/species/omyk [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>Froese, R. & Pauly, D. (Editors). 2019. FishBase. <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792). www.fishbase.org [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>CABI. 2020. <i>Onchorynchus mykiss</i> [texto original por Hardy, R.] En: <i>Invasive Species Compendium</i>. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>Fuller, P., Larson, J., Fusaro, A., Makled, T.H, Neilson, M. 2020. <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=910 [Consultado el 06/02/2020]</p> <p>FAO. 2020. Cultured Aquatic Species Information Programme. <i>Oncorhynchus mykiss</i>. [texto original por Cowx, I. G.] En: <i>FAO Fisheries and Aquaculture Department</i>. Rome. Actualizado el 15/06/2005.</p>

http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oncorhynchus_mykiss/es
[Consultado el 06/02/2020].

- Doadrio, I., Perea, S., Garzón-Heydt, P., González, J. L. 2011. Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento. Dirección General Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 610 pp.
- Gallardo, B., Clavero, M., Sámchez, M.I., Vilà, M. 2015. Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Global Change Biology*: 1-13. doi: 10.1111/gcb.13004
- Jonsson, N., Jonsson, B., Hansen, L.P., Aass, P. 1993b. Potential for sea ranching rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum); evidence from trials in two Norwegian fjords. *Aquaculture and Fisheries Management*, 24: 653-661.
- Hindar, KI, Fleming, I.A. Jonsson, N., Breistein, J., Sægrov, H., Karlsbakk, E., Gammelsæter, M., Dønnum, B.O. 1996. Regnbueørret i Norge: forekomst, reproduksjon og etablering. *NINA Oppdragsmeldingm 454*, 1-32.
- Jonsson, N., Jonsson, B., Hansen, L.P., Aass, P. 1993a. Coastal movement and growth of domesticated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* ((Walbaum)) in Norway. *Ecology of Freshwater Fishes*, 2: 152-159.
- Rask, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Tammi, J., Beier, U., Lappalainen, A. 2000. Fish Status Survey of Nordic Lakes – species composition, distribution, effects of environmental changes. *TemaNord*, 2000: 508.
- Rasmussen, G. 2012. Regnbueørred. Carl, H. & Møller, P. R. (red.). Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. 413-428.
- Larsen, K. L. 1983. Selvreproducerende regnbueørreder i danske vandløb. *Sportsfiskeren*, 58 (2): 4-5.
- Larsen, K.L. 1984. Populationsdynamiske undersøgelser over ørred (*Salmo trutta* L.) og regnbueørred (*Salmo gairdneri* Rich.) i tilløb til Hald Sø. Specialerapport. Aarhus Universitet.
- Baruš V. & Oliva O. 1995. Fauna of the Czech and Slovak Republics. Volume 28/2. Fishes - Osteichthyes. Academia, Praha. (in Czech with English summary).
- Welcomme, R.L. 1988: International introductions of inland aquatic species. FAO Fisheries Technical Papers, vol. 294.
- McDowall, R.M. 1990. New Zealand freshwater fishes: a natural history and guide. Heinemann Reed, Auckland, 533pp.
- Power, M.E. 1990). Effects of fish in river food webs. *Science*, 250: 811–814.
- Brett, M.T., Goldman, C.R. 1996. A meta-analysis of the freshwater trophic cascade. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93: 7723–7726.
- Nijssen, H. & de Groot, S.J. 1974. Catalogue of fish species of the Netherlands. *Beaufortia*, 21 (285): 173-207.

Behnke, R.J., 2002. Trout and Salmon of North America. New York, USA: The Free Press, 359 pp.

Gilbert, M.A. & Granath, W.O. 2003. Whirling disease of salmonid fish: life cycle, biology, and disease. *Journal of Parasitology*, 89: 658-667.

Savini, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Marchini, A., Tricarico, E., Gherardi, F., Olenin, S., Gollasch, S. 2010. The top 27 alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities. *Journal of Applied Ichthyology*. 26 (2): 1-7. doi: 10.1111/j.1439-0426.2010.01503.x

Fecha de realización de la ficha: febrero de 2020