

ORIGINAL RESEARCH

Estudio comparativo del rendimiento cárnico de machos y hembras de salmón coho *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792)

JUAN BARILE SANHUEZA^{1,*}, JUAN FERNÁNDEZ ARANCIBIA² y PATRICIO R. DE LOS RIOS-ESCALANTE^{3,4}

¹Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 56, Temuco, Chile. ²AquaChile, Camino San Antonio 1000, Quellón, Chile. ³Departamento de Ciencias Biológicas y Químicas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 56, Temuco, Chile. ⁴Núcleo de Estudios Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 56, Temuco, Chile.
ORCID Juan Barile Sanhueza  <https://orcid.org/0000-0002-2121-3799>, Patricio R. De los Rios-Escalante  <https://orcid.org/0000-0001-5056-7003>



RESUMEN. Uno de los principales problemas que genera la producción de salmones, entre otros, corresponde a los generados por la maduración precoz de los peces, para lo cual se han adoptados distintas estrategias tecnológicas para minimizar las pérdidas. Una de ellas, utiliza la cría de salmones separados por sexo, lo que ha abierto nuevas posibilidades de manejo. El estudio se realizó en la planta de proceso de AquaChile (Quellón) durante la temporada 2024-2025, con el objetivo de evaluar diferencias de rendimiento cárnico entre machos y hembras de salmón coho *Oncorhynchus kisutch*, los cuales fueron cultivados en jaulas, 30 × 30 × 15 m separados por sexo y mantenidos bajo las mismas condiciones estándares de cultivo: densidad, alimentación y fotoperiodo artificial de 9 meses (19-20 h de luz). Los peces fueron muestreados al azar desde la línea de proceso y pesados individualmente en cuatro estados de la canal: WFE (entero desangrado), HON (eviscerado), HG (eviscerado y descabezado) y TRIMD (peso de ambos filetes). Se analizaron 1.699 individuos obtenidos al azar (987 hembras y 712 machos). Los índices de rendimiento cárneo expresados porcentualmente se calcularon como $RHG = (HG/WFE) \times 100$ y $RTRIMD = (TRIMD/WFE) \times 100$. Los promedios de rendimiento obtenidos fueron: RHG 77,28% (hembras) y 76,54% (machos), ($p < 0,05$); y RTRIMD 60,49% (hembras) y 59,27% (machos), ($p < 0,05$). En conclusión, las hembras mostraron estadísticamente mayor rendimiento cárneo a partir del producto HG diferencia que aumentó en el producto TRIMD.

Palabras clave: Rendimiento cárnico, dimorfismo sexual, procesamiento postcosecha industrial, rendimiento de filete.



*Correspondence:
jbarile@uct.cl

Received: 11 February 2026
Accepted: 14 May 2026

ISSN 2683-7595 (print)
ISSN 2683-7951 (online)

<https://ojs.inidep.edu.ar>

Journal of the Instituto Nacional de
Investigación y Desarrollo Pesquero
(INIDEP)



This work is licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License

Comparative study of carcass yield of male and female coho salmon *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792)

ABSTRACT. One of the main problems in salmon production, among others, is the premature maturation of the fish. Various technological strategies have been adopted to minimize losses. One such strategy involves raising salmon separated by sex, which has opened new management possibilities. This study was conducted at the AquaChile processing plant (Quellón) during the 2024-2025 season to evaluate differences in meat yield between male and female coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). The salmon were raised in 30 × 30 × 15 m cages, separated by sex, and maintained under the same standard farming conditions: stocking density, feed, and an artificial photoperiod of 9 months (19-20 h of light). Fish were randomly sampled from the processing line and weighed individually at four carcass stages: WFE (whole, bled), HON (gutted), HG (gutted and headed), and TRIMD (weight of both fillets). A total of 1,699 randomly selected individuals (987 females and 712 males) were analyzed. Meat yield indices, expressed as percentages, were calculated as $RHG = (HG/WFE) \times 100$ and $RTRIMD = (TRIMD/WFE) \times 100$. The average yields obtained were: RHG 77.28% (females)

and 76.54% (males), ($p < 0.05$); and RTRIMD 60.49% (females) and 59.27% (males), ($p < 0.05$). In conclusion, the females showed statistically higher meat yield from the HG product, a difference that increased in the TRIMD product.

Key words: Meat yield, sexual dimorphism, industrial post-harvest processing, fillet yield.

INTRODUCCIÓN

La salmonicultura se ha consolidado como una de las actividades más relevantes dentro de la economía mundial de alimentos de origen acuático. En las últimas décadas, la producción de salmónidos ha mostrado un crecimiento sostenido, posicionándose como una de las fuentes de proteína más eficientes y de mayor valor económico. Según la FAO, la producción global de salmón Atlántico (*Salmo salar*) alcanzó 649.900 t en el primer trimestre de ese año, con Noruega como principal productor (340.900 t) y Chile en segundo lugar (164.400 t) (FAO 2025). A ello se sumaron 65.800 t de *O. kisutch* producido en Chile, lo que confirma el rol protagónico de este país en el escenario internacional.

De acuerdo con SERNAPESCA (2025), en 2024 las cosechas nacionales alcanzaron cerca de un millón de toneladas, distribuidas en 702.979 t de *S. salar*, 231.444 t de *O. kisutch* y 63.811 t de trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*. Estos volúmenes representaron más del 70% de la producción del sector acuícola, siendo el principal producto de exportación del sector, con un valor superior a los USD 6.300 millones, equivalentes al 74% del total de las exportaciones pesqueras y acuícolas (SERNAPESCA 2025). Además, la actividad genera un impacto social significativo, empleando aproximadamente 71.000 personas, de las cuales 30.000 trabajan en empresas productoras y 41.000 en compañías proveedoras de insumos y servicios, incluyendo alrededor de 7.000 en pequeñas y medianas empresas (USDA 2022).

En este contexto de alta relevancia económica, los desafíos de la industria chilena se centran en

mejorar la eficiencia y responder a exigencias crecientes en materia de costos, calidad, inocuidad y sostenibilidad. Chile y Noruega concentran en conjunto más del 70% de la producción mundial de salmones (USDA 2022), pero sus estructuras competitivas difieren: mientras Noruega avanza con un modelo colaborativo entre empresas, Estado y Centros de Investigación, en Chile predomina la competencia individual de las compañías, lo que ha limitado la adopción de estrategias conjuntas de innovación (Barton et al 2023; Zenteno 2025). Este contraste subraya la necesidad de generar conocimiento aplicado que contribuya a la eficiencia del sector chileno y que responda directamente a sus particularidades productivas.

Uno de los principales problemas que genera la acuicultura de salmones, entre otros, corresponde a los generados por la maduración precoz de los peces, para lo cual se han adoptados distintas estrategias tecnológicas para minimizar las pérdidas. Entre ellas, se destaca la manipulación del fotoperíodo, la cual ha mostrado efectos positivos en el apetito, el crecimiento y la reducción de la maduración sexual en los peces cultivados (Endal et al. 2000; Guerrero y Bromage 2008; Taranger et al. 2010; Nemova et al. 2020; Ciani et al. 2021; Pino Martínez et al. 2021). Del mismo modo, se aplica en Chile y en otras latitudes el uso de la triploidía a fin de reducir los problemas de la maduración precoz en salmónidos (Alcántar 2016; Riseth et al. 2020; Fraser et al. 2022; Hvas et al. 2025).

Otra técnica utilizada es la cría de salmones separados por sexo que ha abierto nuevas posibilidades de manejo productivo. Las diferencias fisiológicas entre machos y hembras sugieren que el sexo puede influir directamente en el rendimiento carneo: mientras los machos destinan más energía a estructuras cefálicas y gónadas durante la madura-

ción, las hembras tienden a invertir en el desarrollo muscular y en reservas lipídicas (Lavrutich et al. 2024). Estas particularidades fisiológicas permiten suponer que las hembras, entre otros beneficios, presentar mejor rendimiento cárnico una vez procesado el pez, aunque este aspecto no ha sido documentado de manera comparativa bajo condiciones de procesamiento industrial para el caso del salmón coho. El rendimiento cárnico constituye un indicador central en la industria del salmón, pues determina la eficiencia con la que la biomasa cultivada se transforma en productos de alto valor. Se mide como la proporción de carne utilizable respecto al peso vivo y se expresa comercialmente como HG (peso del animal eviscerado y descabezado) y TRIMD (peso de los filetes obtenidos del pez sin huesos, aletas, cola y grasa y con piel). Una pequeña diferencia en los porcentajes de rendimiento puede representar importantes incrementos en la rentabilidad de la empresa, de ahí la importancia de analizar este indicador en función de variables como el sexo y las prácticas de cultivo.

En la planta de proceso de AquaChile en Quellón se procesan diariamente poblaciones de *O. kisutch*, que provienen de peces cultivados separadamente por sexo en jaulas de $30 \times 30 \times 15$ m, sometidos a las mismas condiciones estándares de cultivo, lo que permite comparar los rendimientos de machos y hembras en los principales productos de exportación. El objetivo del presente trabajo fue comparar el rendimiento cárneo entre machos y hembras de *O. kisutch* en los productos comerciales de HG (*headed gutted*) y TRIMD (filet), provenientes de cultivos comerciales en jaulas separados por sexo y expuestos a las mismas condiciones estándares de cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en la planta de proceso de AquaChile ubicada en la comuna de Quellón, re-

gión de Los Lagos, Chile, la cual posee capacidad de procesamiento equivalentes a aproximadamente 90.000 salmones diarios. Las instalaciones cuentan con acopio de peces vivos en piscinas operado con sistema de recirculación de agua.

Obtención de la muestra

Los peces provinieron de poblaciones cosechadas y procesadas entre junio 2024 y agosto del 2025, criados en mar en jaulas de $30 \times 30 \times 15$ m a densidades de $16,6 \text{ kg m}^{-3}$, separados por sexo y expuestos a fotoperiodo de 19 a 20 h luz. Se muestrearon al azar en la línea de sacrificio 20 peces diarios totalizando 1.699 ejemplares, de los cuales 987 correspondieron a hembras y 712 a machos.

Variables medidas y tratamiento estadístico

- Peso total vísceras: suma de pesos de vísceras, riñón y gónadas.
- Peso cabeza: incluido branquias y opérculos.
- Peso hueso collar: peso de la clavícula y aletas pectorales.
- Peso esquelón: peso columna vertebral incluida la aleta caudal.
- Peso recortes: 100% de los restos generados al realizar el recorte de cada filete.
- Peso cosecha (WFE): peso del pez entero desangrado. Las muestras de peces fueron pesadas individualmente en una balanza digital Mettler Toledo MA5001 con precisión de 0,1 g, registrando cada peso en kg. Las vísceras y gónadas se obtuvieron mediante cuchillo Dick Ergogrip 8,6": a cada pez se le extrajo la totalidad de sus vísceras, separando manualmente las gónadas de las vísceras, pesando cada una de ellas de manera individual e identificando el sexo. Posteriormente, las muestras se llevaron a los mesones de corte HG en donde operadores calificados continuaron con el faenamamiento.
- HON (*head on*): peso del pez con cabeza, excluidas las vísceras, riñón y gónadas. "canal del pez". Extracción de vísceras, riñón y gónadas.

Cada ejemplar se inspeccionó visualmente para verificar que la cavidad abdominal quedara, sin restos de órganos, coágulos sanguíneos ni roturas en la pared del vientre, procediendo a su peso

- HG (*headed gutted*): corresponde al peso HON del pez sin cabeza. El corte HG corresponde a la eliminación de la cabeza, dejando el hueso collar. Este corte forma una forma de “C” bien marcada, evitando cortar carne de la quijada y de la nuca del pez, procediendo a su peso.
- TRIMD: peso del filete, sin grasa abdominal (*belly*) y sin membrana peritoneal. Se extrajo el hueso collar, registrando por ejemplar su peso. Posterior a las 8 h de reposo, las muestras se filetearon en máquinas Baader 581 para extraer el esquelón y de esta forma obtener dos filetes los cuales aún mantienen parte de la cola, las aletas y un porcentaje menor de grasa ventral. En esta etapa se pesaron ambos filetes y el esquelón por separado. Posteriormente los filetes fueron recortados manualmente (eliminando grasa, aletas y membranas), cuyos recortes fueron pesados para medir la merma del proceso hasta obtener filetes TRIMD con piel y escamas, sin espinas, sin aletas, sin cola y sin grasa abdominal, registrando su peso. Finalmente, para los productos HG y TRIMD, se calculó el rendimiento cárneo:

- RTRIMD rendimiento del filete del pez = $(\text{TRIMD}/\text{WFE}) \times 100$.
- RHG rendimiento porcentual del pez = $(\text{HG}/\text{WFE}) \times 100$.

Para el tratamiento de los datos se utilizó el *software* estadístico JASP versión 0.95.4. Para el análisis descriptivo univariado se consideró: peso promedio, desviación estándar, intervalo de confianza de la media al 95% superior e inferior, valor mínimo y el valor máximo. En base a los datos recogidos para el contraste estadístico entre machos y hembras, se utilizó la prueba de comparación no paramétrica de Mann-Whitney. En todos los casos $p < 0,05$ fue utilizado como criterio estadístico para considerar diferencias significativas a nivel del 95%.

RESULTADOS

El análisis comparativo por separado de las pérdidas indica que en los machos las pérdidas en cabeza y vísceras fueron significativamente mayores que las hembras ($p < 0,005$) (Tabla 1). En cambio, el esquelón y recortes, considerando el hueso co-

Tabla 1. Peso entero (kg) promedio de los ejemplares (WFE) y órganos extraídos durante el faenamiento para obtener los productos comerciales HG y TRIMD en hembras y machos de *Oncorhynchus mykiss* ($n = 987$ hembras y 712 machos).

Table 1. Average whole weight (kg) of specimens (WFE) and organs extracted during slaughter to obtain the commercial products HG and TRIMD in females and males of *Oncorhynchus mykiss* ($n = 987$ females and 712 males).

Variable	Entero		Total vísceras		Esquelón		Cabeza		Hueso collar		Recortes	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Promedio	4,22	4,38	0,61	0,63	0,45	0,48	0,35	0,40	0,12	0,12	0,14	0,15
D.S. ($\pm$)	0,68	0,75	0,15	0,16	0,09	0,10	0,07	0,08	0,03	0,03	0,11	0,11
IC 95% inf.	4,18	4,33	0,60	0,62	0,44	0,47	0,35	0,40	0,11	0,12	0,14	0,15
IC 95% sup.	4,27	4,44	0,62	0,64	0,45	0,49	0,36	0,41	0,12	0,13	0,15	0,16
Mínimo	3,00	3,01	0,30	0,27	0,16	0,15	0,07	0,23	0,02	0,04	0,01	0,02
Máximo	7,37	8,28	1,27	1,24	0,92	0,88	1,03	0,82	0,29	0,29	0,75	0,64

llar, no mostraron diferencias significativas en peso entre machos y hembras ($p > 0,05$).

El peso neto obtenido en promedio fue mayor en los machos previo a la etapa de faenamiento, indicando que los peces macho alcanzan mayor biomasa a cosecha (Tabla 2). En la medida que avanzó el faenamiento, esta diferencia disminuyó, y en el estado de TRIMD no se observaron diferencias significativas, indicando que los machos tuvieron comparativamente mayores pérdidas a causa del faenamiento que las hembras.

Al comparar los pesos de hembras y machos, se observa que en promedio los machos tienen a cosecha mayor peso que las hembras (4,38 kg *versus* 4,22 kg) sin embargo, en la medida que se procesa el producto, estas diferencias se estrechan ya que las mermas son mayores en el caso de los machos y cuando estos valores se expresan en rendimiento porcentual las hembras tienen mejor rendimiento que los machos (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los resultados confirman que los machos presentan a cosecha (peso entero desangrado) mayor peso en masa absoluta que las hembras, lo cual ha sido ampliamente reportado en la literatura no solo en salmones, sino también en otras especies piscícolas

(Méndez et al. 2011; Rojas et al. 2011; Comolli et al. 2013; Kuradomi et al. 2024; Balaprakash et al. 2025). Sin embargo, los peces machos de otras especies no siempre presentan mayor peso. Al respecto, Mora et al. (2010) experimentó con 3 dietas distintas en bagres (*Leiarus marmoratus*) y obtuvo hembras que alcanzaron pesos promedios de 1.803 g, 1.979 g y 1.634 g, muy superiores a los machos de 874 g, 852 g y 894 g, respectivamente. En cambio, Balaprakash et al. (2025) encontró que machos de tilapia GIFT (*Oreochromis niloticus*) crecieron más rápido que las hembras, aunque sin diferencias significativa en el rendimiento del filete, que se situó entre el 43,93% y el 45,49% para ambos sexos, a pesar de que la tilapia macho presentó una ganancia de peso corporal, una tasa de crecimiento específico (SGR) y una utilización del alimento significativamente mayores en comparación con la tilapia hembra.

En el caso de los machos del salmón Coho, González (2002) obtuvo un significativo mayor peso que las hembras ($p < 0,02$), dando cuenta de una mejor retención y utilización de energía durante el período de crianza, obteniendo el peso de la canal (peso eviscerado con cabeza) de un 84,0 g en hembras y un 84,8 g en machos, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Del mismo modo Soto 2016 obtuvo para *Salmo salar* mayor crecimiento en machos con promedio a cosecha de 4.450 g *versus* 4.128 g en machos y hembras

Tabla 2. Peso neto promedio obtenido en las distintas fases de faenamiento de *Oncorhynchus mykiss* entre machos y hembras y la significancia estadística (*) entre las diferencias. WFE: entero desangrado, HON: eviscerado, HG: eviscerado y desca- bezado, TRIMD: peso de ambos filetes.

Table 2. Average net weight obtained in the different slaughter phases of *Oncorhynchus mykiss* between males and females and the statistical significance (*) between the differences. WFE: whole, bled, HON: gutted, HG: gutted and headed, TRIMD: weight of both fillets.

Peso (kg)	♀	♂	Diferencia (kg)	Valor p
WFE	4,22	4,38	0,16	< 0,001*
HON	3,61	3,75	0,14	< 0,001*
HG	3,26	3,35	0,09	< 0,003*
TRIMD	2,56	2,60	0,04	> 0,185

Tabla 3. Estadística de resumen de HG y TRIMD expresados en kg y el rendimiento cárneo RGH y RTRIMD expresado en porcentaje ($n = 987$ hembras y 712 machos). Diferentes letras indican valores significativos ($p < 0,05$) entre machos y hembras.
 Table 3. Summary statistics of HG and TRIMD expressed in kg and meat yield RGH and RTRIMD expressed as a percentage ($n = 987$ females and 712 males). Different letters indicate significant values ($p < 0.05$) between males and females.

Variables	HG		TRIMD		RGH		RTRIMD	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Significancia	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Promedio	3,26	3,35	2,56	2,60	77,28	76,54	60,49	59,27
D. estándar	0,52	0,57	0,46	0,49	2,02	2,40	3,00	3,08
IC 95% inf.	3,23	3,31	2,53	2,56	77,18	76,42	59,42	58,48
IC 95% sup.	3,29	3,39	2,59	2,64	77,43	76,77	59,76	58,93
Valor mínimo	2,26	2,22	1,54	1,66	0,65	0,70	0,41	0,37
Valor máximo	5,75	6,40	4,81	5,31	85,68	84,67	69,75	69,91

respectivamente y igual que en nuestro estudio esta diferencia fue disminuyendo durante el faenamiento a 3.536 g *versus* 3.362 g y 2.735 g *versus* 2.628 g en el formato HG y TRIMD en machos y hembras respectivamente. En cuanto al rendimiento de la canal este fue favorable a las hembras tanto en HG así como en el filete TRIMD. En el presente estudio se obtuvo la misma tendencia, es decir, los machos presentaron mayor biomasa neta a la cosecha que las hembras. Sin embargo, también los machos tuvieron mayores pérdidas de peso a causa del faenamiento. Por lo cual, estas diferencias iniciales de peso neto a la cosecha, se reducen o se igualan posteriormente en el faenamiento. Cuando estas diferencias se expresan porcentualmente en rendimiento cárneo, son las hembras quienes tienen rendimientos cárneos mayores que los machos, ya que esta relación está en función del peso del pez (peso entero desangrado), diferencias que se acentúan en TRIMD. Estos resultados orientan la explicación hacia los componentes morfológicos especialmente en la región cefálica y vísceras totales.

En el caso de los machos de *O. kisutch*, el peso neto promedio obtenido (pez entero desangrado) fue de 4,38 kg *versus* 4,22 kg en hembras. Este mayor crecimiento en machos concuerda con lo ob-

tenido por Soto (2016), quien lo relacionó con las cabezas y aletas más prominentes de los machos.

En promedio por pez procesado al estado de HG las hembras pierden 0,96 kg de peso neto, mientras que los machos pierden 1,03 kg es decir 50 g de diferencia y comparado las pérdidas netas al estado de TRIM D, las hembras pierden en promedio 1,67 kg y los machos 1,78 kg que representa una diferencia de 110 g. Este diferencial tiene bases plausibles en la morfometría y composición de la canal del pez y es operacionalmente un dato significativo para la gestión del rendimiento en la planta de proceso.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la empresa AquaChile por la realización y financiamiento global del estudio.

Contribución de autores

Juan Barile Sanhueza: conceptualización; investigación y redacción. Juan Fernández Arancibia:

conceptualización; análisis formal; investigación; metodología y administración del proyecto. Patrio De los Ríos-Escalante: revisión final y edición.

REFERENCIAS

- ALCÁNTAR JP. 2016. Fisiología de los peces triploides. *Lat Am J Acuac Res.* 44 (1): 1-15. DOI: <http://doi.org/10.3856/vol44-issue1-fulltext-1>
- BALAPRAKASH K, AANAND S, MANIMEKALAI D, ANDE MP, LINGAM RSS. 2025. A sex-based growth performance, gene expression, fillet quality and fatty acid profile in GIFT tilapia cultured in field conditions. *Aquaculture.* 598: 741960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.741960>
- BARTON JR, BAEZA S, ZENTENO J, ROMAN A. 2023. Neostuctural innovation and directionality in Chilean salmon aquaculture. *Mar Policy.* 150: 105518. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105518>
- CIANI E, VON KROGH K, NOURIZADEH R, MAYER I, FONTAINE R, WELTZIEN FA. 2021. Sexual maturation in Atlantic salmon male parr may be triggered both in late summer and early spring under standard farming conditions. *Aquaculture.* 54: 737086. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737086>
- COMOLLI J, ROUX JP, SÁNCHEZ S, HERNÁNDEZ D. 2013. Engorde de bagres (*Rhamdia quelen*) en sistema de cultivo intensivo por sexos separados. *Rev Vet.* 24 (2): 113-118.
- ENDAL HP, TARANGER GL, STEFANSSON SO, HANSEN T. 2000. Effects of continuous additional light on growth and sexual maturity in Atlantic Salmon, *Salmo salar*, reared in sea cages. *Aquaculture.* 191 (4): 337-349. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(00\)00444-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00444-0)
- [FAO] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2025. Quarterly salmon analysis. August 2025. https://www.fao.org/fishery/en/publications/query/Scutellastra%20flexuosa,Star-shaped%20limpet*,Star-shaped%20limpet*.
- FRASER TWK, HANSEN TJ, REMO SC, FJELLDAL PG. 2022. Triploid effects growth, life history strategies, and bone health in Arctic char (*Salvelinus alpinus*), but does not impact cataract incidence. *Aquaculture.* 547: 737465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737465>
- GONZÁLEZ E. 2002. Efecto de diferentes razones de proteínas y lípidos en las dietas sobre la respuesta productiva y características de la canal del salmón del Pacífico (*Oncorhynchus kisutch*) [tesis de grado]. Santiago: Universidad de Chile. 77 p.
- GUERRERO DA, BROMAGE N. 2008. Growth and maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations with different grilse proportions under natural photoperiod and superimposed nighttime light. *Aquaculture.* 285 (1-4): 63-66.
- HVAS M, MORIN A, HANSEN TJ. 2025. Triploid Atlantic salmon are physiologically disadvantaged at larger body sizes. *Sci Rep.* 16 (1): 770. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-30342-5>
- KURADOMI RY, MOTTA NC, DA COSTA LIMA T, SANTANA TM, VIEIRA EDLP, HATA ME, DE FIGUEIREDO NETO EF, GONÇALVES LU. 2024. Evaluation of growth performance, carcass yield, and proximate composition of fillets of male and female pirarucu (*Arapaima gigas*) during the fattening phase. *Aquaculture.* 586: 740822. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.740822>
- LAVRUTICH M, MARKUSSEN J, RYSTAD N. 2024. The value of mono-gender production in Atlantic salmon farming. *Aquaculture.* 578: 740089. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.740089>
- MÉNDEZ YC, PERDOMO DA, ANDRADE DE PASQUIER G, GARCÍA DE, VALECILLO OR. 2011. Evaluación del rendimiento en el canal y del fileteado de la Cachama (*Colossoma macropomum*). *Zootec Trop.* 29 (3): 363-372.
- MORA JA, MOYETONES F, JOVER M. 2010. Crecimiento, aprovechamiento nutritivo y rendimiento

- to de la canal del bagre yaque, *Leiarius marmoratus* (Gill 1870) en jaulas flotantes. AquaTIC. 33: 10-21.
- NEMOVA NN, NEFEDOVA ZA, PEKKOEVA SN, VORONIN VP, SHULGINA NS, CHUROVA MV, MURZINA SA. 2020. The effect of the photoperiod on the fatty acid profile and weight in hatchery-reared underyearlings and yearlings of Atlantic salmon *Salmo salar* L. Biomolecules. 10 (6): 845. DOI: <https://doi.org/10.3390/biom10060845>
- PINO MARTÍNEZ E, BALSEIRO P, PEDROSA C, HAUGEN TS, FLEMING MS, HANDELAND SO. 2021. The effect of photoperiod manipulation on Atlantic salmon growth, smoltification and sexual maturation: a case study of a commercial RAS. Aquacult Res. 52 (6): 2593-2608. DOI: <https://doi.org/10.1111/are.15107>
- RISETH EN, FRASER TWK, SAMBRAUS F, STIEN LH, HVAS M. 2020. Is it advantageous for Atlantic salmon to be triploid at lower temperatures? J Therm Biol. 89: 102548. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102548>
- ROJAS B, PERDOMO DA, GARCÍA DE, GONZÁLEZ M, CORREDOR Z, MORATINOS P, SANTOS O. 2011. Rendimiento en canal y fileteado de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) variedad Chitralada producida en el estado Trujillo, Venezuela. Zootec Trop. 29 (1): 113-126.
- [SERNAPESA] SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 2025. Anuario estadístico de pesca y acuicultura: desembarque y acuicultura. <https://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/anuarios-estadisticos-de-pesca-y-acuicultura/>.
- SHULGINA NS, CHUROVA MV, MURSINA SA, KUPNOPVA M, NEMOVA NN. 2021. El efecto de la luz continua sobre el crecimiento y la expresión génica muscular específica en salmones del Atlántico (*Salmo salar* L.) de un año. Vida (Basilea). 11 (4): 328.
- SOTO C. 2016. Heredabilidad y correlaciones genéticas de rasgos de crecimiento, rendimiento y calidad en cepa Lochy de salmón del Atlántico (*Salmo salar*) [tesis de magíster]. Santiago: Universidad de Chile. 97 p.
- TARANGER GL, CARRILLO M, SCHULZ RW, FONTAINE P, ZANUY S, FELIP A, WELTZIEN FA, DUFOUR SA, KARLSEN Ø, NORBERG B, et al. 2010. Control of puberty in farmed fish. Gen Comp Endocrinol. 165 (3): 483-515. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2009.05.004>
- [USDA] UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 2022. <https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2022/index.php>.
- ZENTENO J. 2025. Contrasting directionalities in responsible innovation, lessons from the salmon farming industry in Chile and Norway. Technol Soc. 82: 102946. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102946>