

# Acuicultura en Argentina: red de actores, procesos de producción y espacios para el agregado de valor

En búsqueda del impulso exportador para los  
productos acuícolas

Ignacio Carciofi y Luciano Rossi

---

**Documento de Trabajo N° 13**

Septiembre 2021

Cita sugerida: Carciofi, I. y Rossi, L. Acuicultura en Argentina: red de actores, procesos de producción y espacios para el agregado de valor. En búsqueda del impulso exportador para los productos acuícolas. Documentos de Trabajo del CCE N° 13, septiembre de 2021, Consejo para el Cambio Estructural - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

# Acuicultura en Argentina: red de actores, procesos de producción y espacios para el agregado de valor

## En búsqueda del impulso exportador para los productos acuícolas

Septiembre 2021

Ignacio Carciofi y Luciano Rossi

ISSN 2718-8124

Corrección y diagramación: María Laura Lafit, Natalia Rodríguez Simón y Juliana Adamow

Consejo para el Cambio Estructural

Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación

Julio A. Roca 651, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

[info@produccion.gob.ar](mailto:info@produccion.gob.ar)

Los autores agradecen a Franco Mendoza y Mateo Suster, y al equipo técnico de la Dirección Nacional de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca por la colaboración prestada en la elaboración de este documento. Como es usual, cualquier error u omisión en el texto es responsabilidad de los autores.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones de esta obra son exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con la visión institucional del Ministerio de Desarrollo Productivo o de sus autoridades. El Ministerio de Desarrollo Productivo no garantiza la precisión de los datos incluidos en esta obra.

La serie de Documentos para el Cambio Estructural se hace circular con el propósito de estimular el debate académico y recibir comentarios.

## Autoridades

Presidente de la Nación

Dr. Alberto Fernández

Vicepresidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros

Lic. Santiago Cafiero

Ministro de Desarrollo Productivo

Dr. Matías Kulfas

Director del Centro de Estudios para la Producción XXI (CEP-XXI)

Dr. Daniel Schteingart

## Índice

1. Introducción.....	5
2. Acuicultura en Argentina.....	6
2.1. Evolución de la producción.....	6
2.2. Comercio mundial.....	14
2.3. Comercio exterior de Argentina.....	16
3. Caracterización del sector acuícola argentino.....	17
3.1. Marco normativo nacional.....	17
3.2. Agentes que intervienen en la acuicultura.....	17
3.3. Proceso productivo acuícola: descripción de las etapas y desarrollo de las especies más relevantes.....	19
3.4. Acuicultura sustentable; oportunidades y riesgos.....	24
4. Lineamientos de política para el impulso exportador.....	27
4.1. Políticas para el desarrollo sectorial en el corto plazo.....	28
5. Conclusiones.....	31
Referencias bibliográficas.....	33

## 1. Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la acuicultura consiste en el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como en el interior, lo cual implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción. Se lleva a cabo en el país desde principios del siglo XX y desde 1940 se siembra en numerosos cuerpos de agua lagunares en diversas regiones. Pese a su alto potencial y su extensa tradición, en Argentina la acuicultura aún no ha podido superar una fase de desarrollo incipiente. El máximo nivel de producción alcanzado por la acuicultura local fue de sólo 4.000 toneladas en 2014 y luego comenzó a descender hasta llegar a 2.592 en 2019, por lo que su contribución a la producción pesquera total es marginal (0,3% en ese año).

Esta tendencia argentina se contrapone con la observada a nivel internacional. El incremento de la demanda mundial de productos pesqueros, junto con la sobreexplotación de la pesca de captura, llevó a una producción acuícola mundial de 114,5 millones de toneladas en 2018, 5,5 veces más que al comienzo de la década de 1990 (FAO, 2020). Así, la contribución de la acuicultura a la producción pesquera total aumentó de 27,2% a principios de los 2000 a 46% en 2018, fundamentalmente por la acuicultura continental (62,5% del total).

Argentina cuenta actualmente con dos polos destacados de producción acuícola, aunque la actividad se lleva a cabo en diversas regiones en las que es posible un mayor desarrollo. Cada polo se corresponde con una de las principales especies; en la Patagonia norte se produce la trucha, mientras que la región NEA se especializa en el pacú. También se producen carpas, tilapias, surubíes, e incluso especies marinas como moluscos bivalvos en zonas muy diversas desde la cordillera del NOA hasta el canal de Beagle en el extremo sur del país.

Si bien las experiencias exportadoras son escasas y las capacidades son todavía limitadas, la actividad presenta un importante potencial productivo y exportador. Uno de los factores fundamentales en este sentido es la diversidad climática del país, que permite la producción de una amplia gama de especies. También son relevantes la abundancia de territorios disponibles para la práctica de la acuicultura y la reconocida pureza de los recursos en algunas regiones. A esto se suma el conocimiento técnico de productores e instituciones en las distintas regiones, factor fundamental si se busca un rápido crecimiento de la actividad. El sector también podría aportar al ahorro de divisas mediante la sustitución del salmón chileno por la trucha patagónica en el mercado local.

Pese a sus posibilidades, la expansión de la acuicultura se vio dilatada hasta el momento por una multiplicidad de factores. Entre ellos se destacan el bajo consumo doméstico de pescado, la falta de regulación específica para el sector, el escaso conocimiento acerca de la actividad por parte de potenciales emprendedores, que redundan en un bajo nivel de inversión productiva, y la escasez de instrumentos de fomento.

A partir de lo dicho, los objetivos centrales de este documento consisten en describir el estado de situación actual de la cadena acuícola en Argentina y la evolución reciente de la producción, destacar los aspectos que dotan de potencial productivo al país y explorar las dificultades que hasta el momento opacaron ese desarrollo. El fin último de este trabajo es, a partir de un conocimiento más profundo del sector, aportar a la elaboración de herramientas concretas de política que permitan sortear esas dificultades y hacer despegar el potencial de la acuicultura en Argentina.

De acuerdo a los fines planteados, en el segundo apartado de este trabajo se analiza la evolución de la producción acuícola local y luego del comercio exterior tanto global como argentino. La tercera sección presenta brevemente a los principales actores intervinientes en esta industria y luego describe la cadena

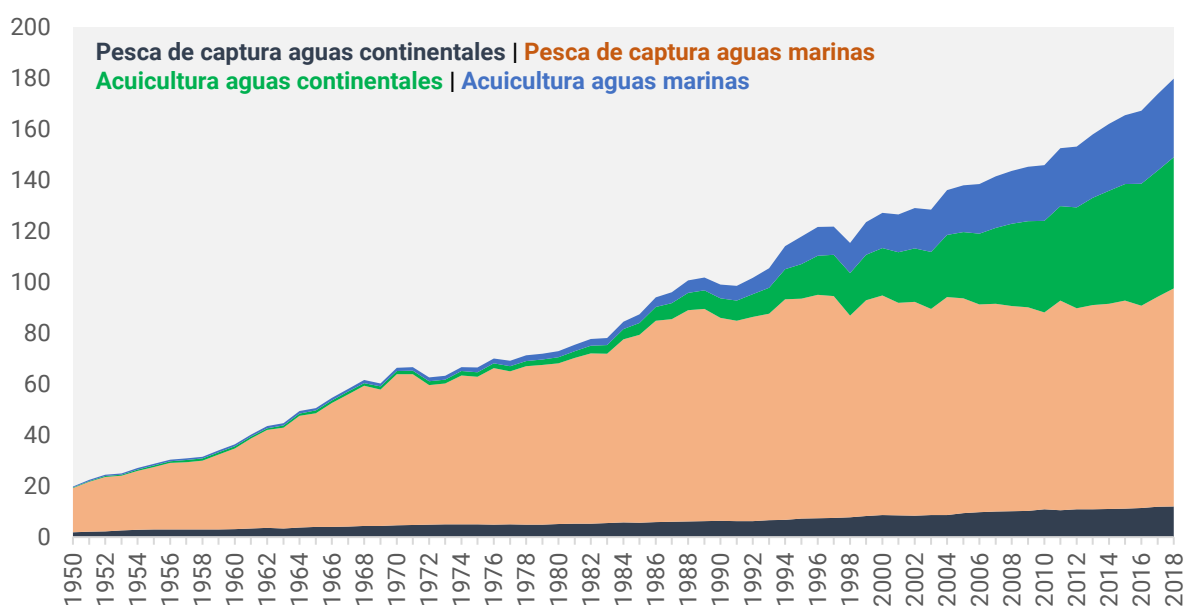
productiva acuícola, tanto en términos generales como para los casos particulares de las dos principales especies del país, la trucha y el pacú. En la cuarta sección se plantean lineamientos de política orientados a motivar el crecimiento del sector y, por último, se esboza una serie de conclusiones.

## 2. Acuicultura en Argentina

### 2.1. Evolución de la producción

Como refleja el gráfico 1, desde 1990 la acuicultura se encuentra en una etapa de fuerte expansión a nivel mundial a causa del aumento de la demanda, los cambios en los patrones de consumo y la disminución de la pesca extractiva (por los mayores controles sobre las pesquerías y el estancamiento de la producción debido a la sobreexplotación del recurso). Según la FAO (2020), la producción acuícola mundial se multiplicó por 5,5 entre 1989 y 2018, año en el que alcanzó la cifra récord de 114,5 millones de toneladas de peso vivo. Esa expansión, junto con el relativo estancamiento de la pesca de captura, provocó que la contribución de la acuicultura a la producción pesquera total mundial llegara al 46% en 2018 (era del 27% a fines de la década del 90). Esa misma institución proyecta que para el año 2030 la acuicultura aportaría el 59% del consumo de pescado y el 53% de la producción pesquera mundial. Por otro lado, la oferta acuícola global se encuentra altamente concentrada: solo 8 países explicaron cerca del 82,6% del total producido en 2018 (China concentró el 58%) y en términos continentales Asia tuvo una participación en el total del 88,7%, seguido por América con el 4,7%.

**Gráfico 1. Producción mundial de productos pesqueros, en millones de toneladas, 1950 a 2018**



Fuente: FAO (2020).

La producción nacional, por su parte, atravesó un crecimiento lento y escalonado hasta alcanzar el máximo en 2014, cuando apenas superó las 4.000 toneladas (ver gráfico 2). En dicho año, el pacú representó más de la mitad del volumen producido, mientras que la trucha, con 1.400 toneladas, representó un 36%. Luego del pico mencionado, la producción fue reduciéndose gradualmente en los años posteriores hasta llegar a 2.592 toneladas en 2019. La acuicultura destinada al consumo humano en Argentina continúa teniendo valores de producción marginales para el mercado mundial (MAGyP, 2020).

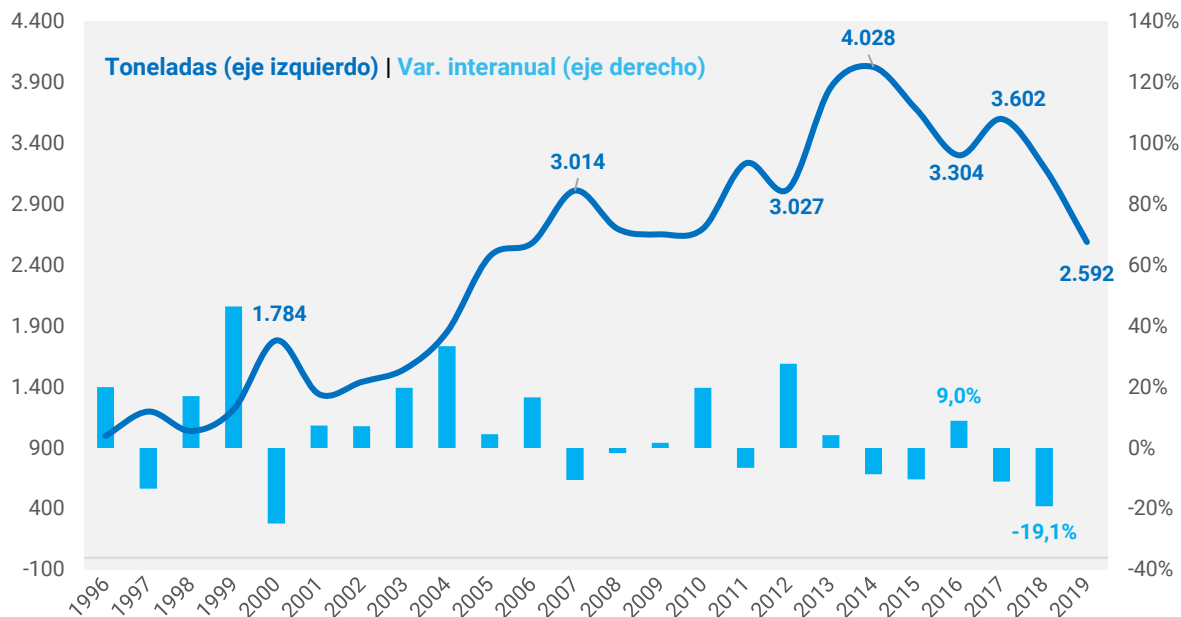
La disminución reciente de la producción argentina puede atribuirse a un conjunto de determinantes de distinta índole. Por el lado de la demanda, el bajo nivel de consumo doméstico de productos pesqueros es un obstáculo para el desarrollo de la actividad, sobre todo en aquellas especies de menor potencial exportador. Se estima que el consumo de pescado en Argentina es de entre 5 y 8 kilogramos anuales por habitante<sup>1</sup> –menos de la mitad del promedio mundial (20,5 kilogramos según la FAO) e inferior al promedio latinoamericano (10,5 kilogramos)– y se vuelca casi en su totalidad a productos de la pesca marítima de captura.

Por el lado de la oferta, existen problemas climáticos asociados a la irregularidad de las precipitaciones, fundamentalmente sequías e inundaciones (MAGyP, 2020). Además, puede haber baja disponibilidad de semillas (ovas o ejemplares juveniles para la reproducción) y su genética suele ser subóptima, por lo que en algunos casos se recurre a la importación para mejorar la calidad. Por otra parte, el alimento balanceado, que representa la mayor parte del costo de la fase de engorde, tiene precios elevados por la escasez de productores (lo que incrementa las necesidades logísticas) y su bajo grado de especialización (son en su mayoría productores de alimentos para otros animales) (Zeller *et al.*, 2010; Sarmiento *et al.*, 2019). La precariedad de la infraestructura en áreas clave constituye otro obstáculo relevante; en particular, las zonas de producción de trucha arcoíris no cuentan con tendido eléctrico ni caminos suficientes para el normal desarrollo de la actividad. En este caso resulta esencial fortalecer la cooperación entre los Gobiernos Provinciales de Neuquén y Río Negro, que comparten los recursos hídricos de la región, el Gobierno Nacional y los productores. Esta cooperación podría plasmarse en la conformación de un clúster acuícola de la Patagonia (así como existe el del NEA) para facilitar y potenciar el trabajo conjunto en la solución de las dificultades comunes. Por último, el sector sufre la falta de inversión productiva, lo que responde a los factores ya mencionados y también al escaso grado de difusión de la actividad en general, y de su rentabilidad y potencial de crecimiento en particular. Por todo lo dicho, entre otros aspectos, el desarrollo acuícola nacional es aún incipiente pese a que la cadena se encuentra en producción hace ya varias décadas (principalmente en el NEA y la Patagonia Norte).

---

<sup>1</sup> No se cuenta con información oficial acerca del consumo de pescado. Las cifras presentadas corresponden a estimaciones de la FAO (4,8 kilogramos entre 2013 y 2015) y la consultora IES (7,9 kilogramos en 2018).

Gráfico 2. Producción acuícola argentina, 1996 a 2019



Fuente: elaboración propia con base en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (MAGyP).

La producción acuícola nacional se caracteriza por su alta concentración en términos tanto de localización como de especie de cultivo. La producción de pacú y de trucha arcoíris es la de mayor representación en el total cultivado a nivel nacional: estas especies llegaron a concentrar cerca del 87% del total en 2019. Esa concentración también se plasma en los productores del sector: pese a que hay numerosos establecimientos pequeños, las pocas empresas relativamente grandes representan más del 80% de la producción registrada destinada al consumo.

### 2.1.1. Producción por especie

La producción de pacú es relativamente reciente en el país: no hubo registros de la actividad hasta 1998. A partir de 2010 el ritmo de cultivo del pacú se aceleró, en 2011 su producción se duplicó y en 2012 pasó a ser la principal especie producida a nivel nacional, desplazando a la trucha arcoíris por primera vez en al menos 18 años. Este rápido crecimiento respondió fundamentalmente a dos factores: la implementación de la rotación de cultivos de arroz y pacú por parte de la arrocera San Carlos en 2010 y la creación del clúster acuícola del NEA en 2011. No obstante, esta participación relativa volvió a invertirse en 2019 a raíz de una caída en la producción de pacú del 42% interanual (de 1.821 a 1.063 toneladas). El 85% del volumen comercializado de esta especie es generado por tres empresas cuyas actividades principales presentan complementariedades con la acuicultura (las yerbateras en la rotación de cultivos y las arroceras por sinergias entre las plantaciones), mientras que el 15% restante proviene de pequeños acuicultores que lo destinan fundamentalmente al mercado regional (Wicki y Wiltchinsky, 2017).

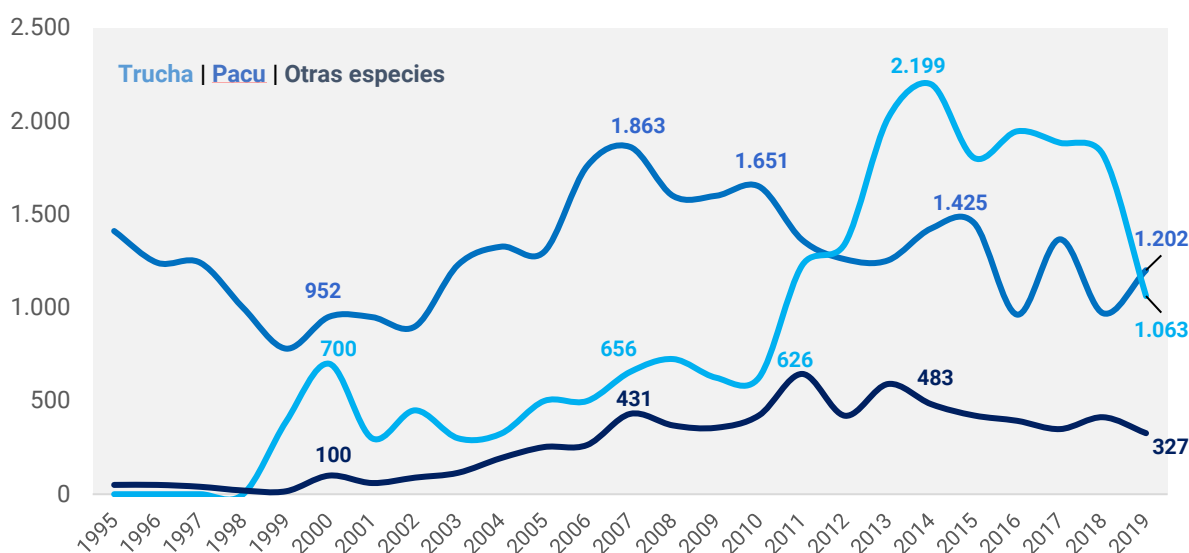
La producción de trucha, por su parte, atravesó un sendero de crecimiento en los primeros años del siglo XXI hasta alcanzar en 2007 un pico de 1.863 toneladas. Luego de ese año, aunque con oscilaciones, entró en una tendencia decreciente: en 2019 alcanzó un total de 1.201 toneladas, 42% menos que el máximo



de 2007. Al ser un salmónido de gran calidad, la trucha cuenta con un importante potencial de expansión tanto en el mercado exterior como en el local como reemplazo del salmón chileno (se profundizará sobre este punto como lineamiento de política pública en el último apartado). Capturar parte de ese mercado permitiría que la producción truchera cuente con demanda sobre la cual crecer en el ámbito local y se genere así un ahorro de divisas de corto plazo mediante la sustitución de importaciones. Además, ese crecimiento puede mejorar las capacidades exportadoras para el mediano y largo plazo. Aunque la producción truchera local aún se encuentra en niveles lejanos a los que permitirían esa sustitución (en 2019 se produjo la quinta parte de lo necesario para un hipotético reemplazo total), según fuentes de las provincias de Neuquén y Río Negro la cuenca del río Limay cuenta con capacidad como para incrementar la producción a casi 7.000 toneladas solo con las concesiones ya otorgadas, y hasta casi 30.000 si se otorgaran todas las actualmente disponibles. Adicionalmente, y como refuerzo de lo anterior, en los últimos 10 meses se han sembrado aproximadamente 10.000 toneladas adicionales de trucha arcoíris, con las cuales las autoridades sectoriales estiman que se podrá abastecer el mercado doméstico en un plazo no menor a los dos años.

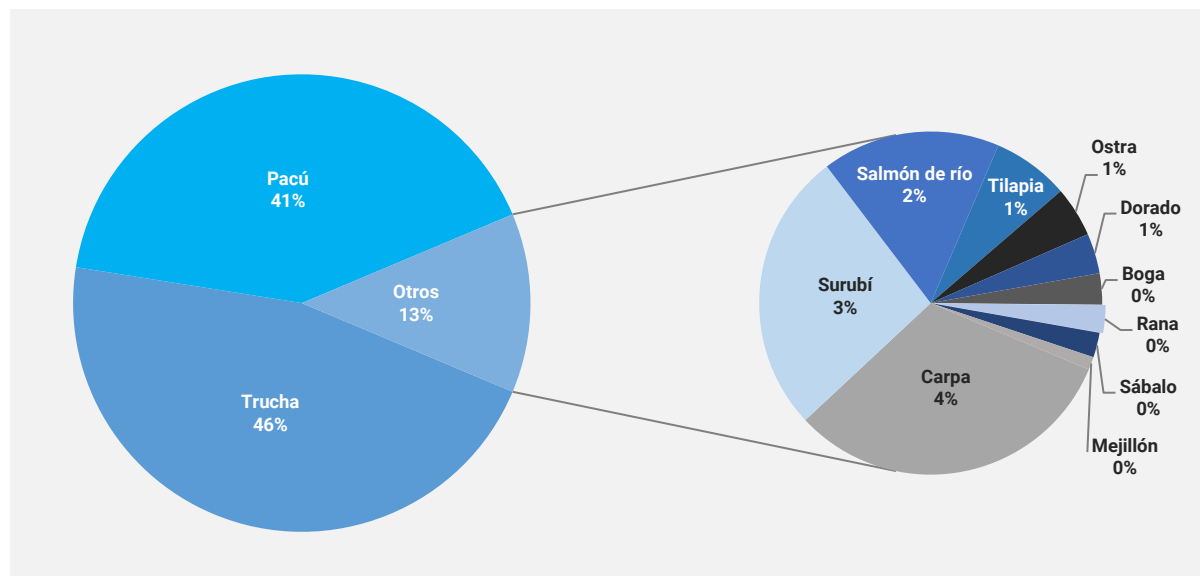
El cultivo de otras especies comenzó a tomar dinamismo a partir de 2001 y alcanzó su pico en 2011 (con 645 toneladas), compuesto principalmente por una mayor producción de carpa (160 toneladas), ostras (120), tilapia (40) y bogas (2). En los años posteriores, las cantidades producidas de este agregado de especies comenzó a declinar hasta llegar a las 327 toneladas en 2019, el nivel más bajo desde 2006. En los últimos 10 años, la carpa y el surubí fueron las otras dos especies de mayor cultivo en Argentina (solo superadas por el pacú y la trucha arcoíris). En 2019 llegaron a representar cerca del 4% y 3% del total producido respectivamente, seguidas por el salmón de río (2%) –que comenzó a tomar impulso a partir de 2018– y la tilapia (1%).

**Gráfico 3. Evolución de la producción por principales especies, en toneladas, 1995 a 2019**



Fuente: elaboración propia con base en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (MAGyP).

**Gráfico 4. Producción acuícola nacional por especie, 2019**



Fuente: elaboración propia con base en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (MAGyP).

## Maricultura

La acuicultura marina en Argentina constituye una actividad marginal y su producción es en la mayoría de los casos artesanal y/o experimental. Este escaso desarrollo tiene causas comunes con el del resto de la acuicultura y también propias; las condiciones climáticas adversas (fundamentalmente vientos y corrientes), los elevados costos iniciales, la precaria infraestructura portuaria y la competencia con la pesca de captura son las más habitualmente señaladas.

Pese a lo dicho, la actividad despierta interés por el atractivo de ciertas especies a nivel global, que se refleja en sus precios. En 2019 se produjeron en Argentina 15,5 toneladas de ostras (en el sur de Buenos Aires) y 4 toneladas de mejillones (en Chubut y Tierra del Fuego). La provincia de Río Negro cuenta con cultivos experimentales de ostras planas, mejillones y vieiras (que cotizan en torno a los USD 10.000 por tonelada). Tierra del Fuego cuenta con un importante potencial para la maricultura (además del propio de la acuicultura continental), estimado por Luchini y Wicki (2002b) en 110.400 toneladas de capacidad de carga, de las cuales 20.400 se encuentran en el canal de Beagle. Sin embargo, la producción (fundamentalmente de salmones) en esa locación se ve afectada por cuestionamientos ambientales sobre los que se profundiza en el siguiente apartado.

En 2013 la FAO publicó un informe acerca del potencial de la acuicultura en alta mar desde una perspectiva espacial, que se diferencia del método tradicional de maricultura cercana a la costa. De ese documento se desprende que Argentina cuenta con áreas con profundidades adecuadas para la instalación de jaulas y palangres en su zona económica y temperaturas aptas para el cultivo de salmones. Sin embargo, las velocidades de corrientes son poco aptas y los puertos son lejanos, lo que reduce la rentabilidad. Como resultado, Argentina no figura entre las naciones con mayor potencial geográfico para la maricultura en alta mar (Kapetsky *et al.*, 2013).

Como se mencionó, ciertas regiones del país cuentan con potencial para la salmonicultura (producción de salmón mediante técnicas acuícolas). El éxito en términos de producción, y de generación de empleo

y de divisas del sector en Chile potencia el interés en esta industria; sin embargo, sus efectos ambientales adversos generan oposición. Esta resistencia se manifestó en la reciente sanción de una Ley Provincial que prohíbe la salmonicultura en Tierra del Fuego. En el apartado dedicado a aspectos ambientales se profundiza en las discusiones en torno al desarrollo de la salmonicultura en el país.

Finalmente, cabe mencionar que el INIDEP cuenta con un Programa de Maricultura y Biología Experimental (MARI) para el desarrollo del cultivo de besugo, lenguado, chernia, pez limón, pulpito y otras especies (MAGyP, 2020).

## **Peces ornamentales**

De acuerdo con la definición propuesta por Panné Huidobro y Luchini (2008), se considera peces ornamentales a “aquellos organismos acuáticos mantenidos en un acuario con propósitos de ornamento, incluyendo peces, invertebrados como corales, crustáceos, moluscos, equinodermos, así como roca viva” (pág. 1).

Respecto del comercio global de ornamentales, aunque no hay cifras oficiales actualizadas, la FAO estimó que en 2007 las exportaciones alcanzaron los USD 315 millones por la venta de aproximadamente 1.500 millones de peces (Monticini, 2010). Sin embargo, según la organización [Ornamental Fish International](#), es difícil obtener información precisa al respecto y es probable que la FAO subestime entre un 30% y un 40% el comercio internacional real. De todas formas, los datos disponibles dan cuenta del crecimiento sostenido de las exportaciones sectoriales en los últimos 20 años. Panné Huidobro y Luchini (2008) mencionan una estimación de importaciones por USD 900 millones a nivel mayorista y por USD 3.000 millones a nivel minorista. Según el informe de la FAO con datos de 2007, los principales importadores son Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Japón, Francia y Singapur. Entre los exportadores se destacan Singapur, Malasia, República Checa, Japón e Israel.

En cuanto al origen de estos peces, la gran mayoría pertenece al agua dulce (Panné Huidobro y Luchini, 2008) y más del 90% de ese grupo se cría en cautividad (Monticini, 2010). Esas cifras permiten obtener una primera aproximación al potencial de la acuicultura en esta industria. Por el contrario, la mayor parte de las especies marinas son capturadas directamente de sus hábitats, con los consiguientes riesgos ambientales (Monticini, 2010).

Los últimos datos del comercio exterior de peces ornamentales de Argentina presentados por MAGyP corresponden al año 2014 (Panné Huidobro, 2015). Allí se informó la exportación de 139.961 ejemplares y la importación de 638.870 (97% peces y 3% invertebrados), aunque no se reportaron los correspondientes montos. Japón y Chile, con participaciones similares, fueron destino de más del 90% de las ventas, mientras que Singapur (51,5%) y Brasil (37,1%) se ubicaron como los orígenes principales de las compras.

De la bibliografía consultada se desprende que la participación de los ejemplares provenientes de la acuicultura en las exportaciones argentinas ha crecido en las últimas décadas y pasó de ser minoritaria en 2008 a mayoritaria en 2014 (Panné Huidobro y Luchini, 2008; Panné Huidobro, 2015). Los establecimientos de cultivo situados en Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe y Corrientes proveyeron la mayoría de los peces exportados en 2014; la pesca extractiva también es fuente de ejemplares al igual que la importación para reexportación, aunque en menor medida.

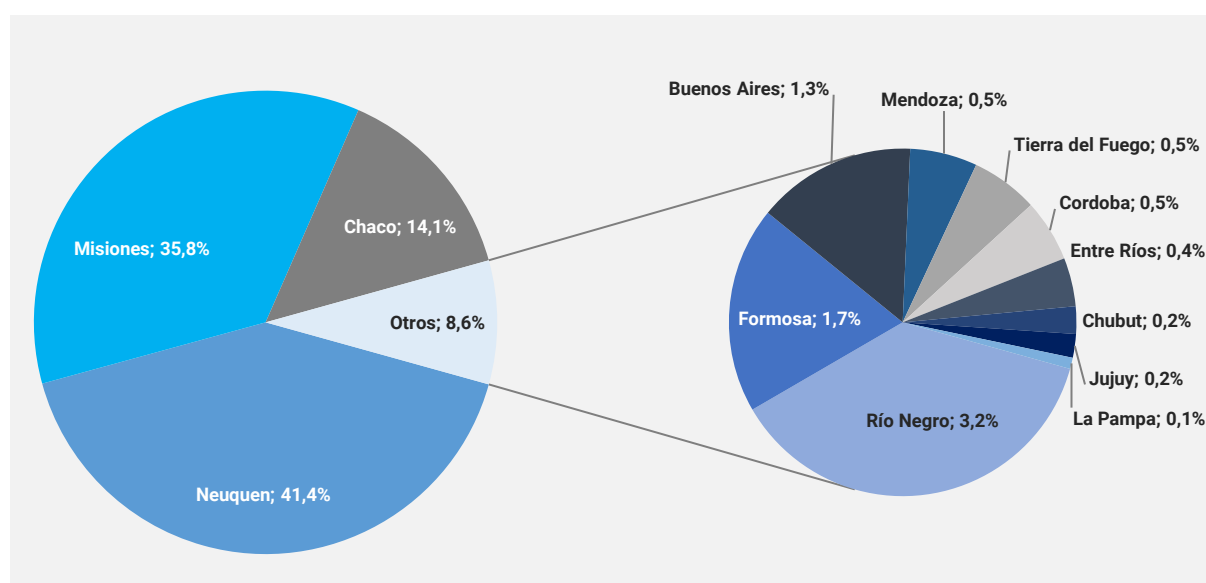
Según esos mismos documentos, no existen cifras de la cantidad de personas dedicadas a la producción y comercialización de peces ornamentales, ni de las especies ni cantidades producidas. Sin embargo, se

pondera allí el potencial de esta actividad para producir peces de excelente calidad y buenas cotizaciones, siempre que se realicen las inversiones necesarias en tecnología para el incremento de las escalas y diversificación de especies. Una de las fuentes más relevantes del potencial de esta actividad es su margen de ganancia: según el Informe sobre la Producción de Ornatos en Argentina (Asociación Argentina de Acuicultura, 2021), el beneficio bruto obtenido con la venta de un kilo de peces ornamentales equivale a unas 85 veces el proporcionado por la venta para consumo.

## 2.1.2. Producción por provincia

Con respecto a la distribución de la producción por provincia, las de mayor contribución son Neuquén, Misiones y Chaco, que acumularon más del 90% del total en 2019 (ver gráfico 5). Históricamente, Neuquén ha sido la provincia preponderante a raíz de su producción de trucha, salvo en los años en que Misiones incrementó su participación a partir del mayor dinamismo de la producción de pacú.

**Gráfico 5. Participación de las provincias argentinas en la producción acuícola nacional, 2019**



Fuente: elaboración propia con base en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (MAGyP).

La producción de Neuquén y Río Negro está principalmente dominada por el cultivo de trucha, aunque esta especie también se encuentra en otras provincias como Mendoza, Córdoba, Jujuy, La Pampa y Tierra del Fuego (en el Canal de Beagle, pero en pequeños volúmenes). Actualmente, el 89% de la producción nacional de trucha se concentra en Neuquén. La provincia cuenta con 10 establecimientos de carácter comercial, laboratorios para la producción de alevinos y varias pisciculturas rurales de consumo familiar. También existen otras pisciculturas con fines educativos y pisciculturas provinciales para la producción de alevinos, tanto de trucha como de pejerrey y perca, destinados a siembras de repoblamiento.

Actualmente la provincia de Neuquén cuenta con un Plan de Desarrollo Acuícola, con el cual se busca fomentar la actividad a partir de las ventajas de sus recursos hídricos. En ese marco, adhirió a la Ley

Nacional de Acuicultura y sancionó la propia (Ley Provincial 3.073). Además, entre sus acciones en desarrollo se destaca la regularización administrativa y productiva de las concesiones del embalse Alicurá, la puesta en marcha de la planta de procesamiento de Piedra del Águila, la identificación de nuevos sitios para concesiones, la continuidad de los estudios sanitarios para las declaraciones de ausencia de enfermedades de declaración obligatoria, la elaboración de un programa de bioseguridad y las acciones conjuntas con Río Negro (y otras instituciones provinciales y nacionales) para el uso de ambientes compartidos.

Río Negro cuenta con una producción aún minoritaria, pero tiene el objetivo de aumentar sus niveles y aprovechar los recursos compartidos con la provincia vecina. El más importante para la producción acuícola es el río Limay, cuyos embalses compartidos tienen una capacidad de carga máxima de 27.600 toneladas, según estimaciones de la Universidad Nacional del Comahue. En esa búsqueda la provincia también adhirió a la Ley Nacional de Acuicultura y sancionó una propia (Ley N° 2.829), y está llevando a cabo políticas de homologación de protocolos sanitarios con países de destino de exportaciones, de asesoramiento, de acompañamiento y apoyo económico al sector privado, y gestiones para la concreción de inversiones, entre otras. También se toman medidas para la promoción de la investigación, la formación de recursos humanos, el desarrollo y la transferencia de tecnologías y la zonificación de la calidad de las aguas. Además de su abundancia de agua dulce, la provincia tiene un extenso litoral marítimo en el que pueden producirse diversas especies, algunas de las cuales cuentan con atractivos mercados en el exterior (como la vieira patagónica, que cotiza en torno a los USD 10.000 por tonelada). Actualmente se producen de forma experimental mejillones, vieiras y ostras planas.

Por su parte, Chubut lleva adelante desde hace varios años proyectos educativos y productivos en distintas escuelas agrotécnicas para brindar asesoramiento y abastecimiento de peces a pequeñas pisciculturas rurales de carácter familiar, pero su participación en la producción continúa siendo marginal (MAGyP, 2020).

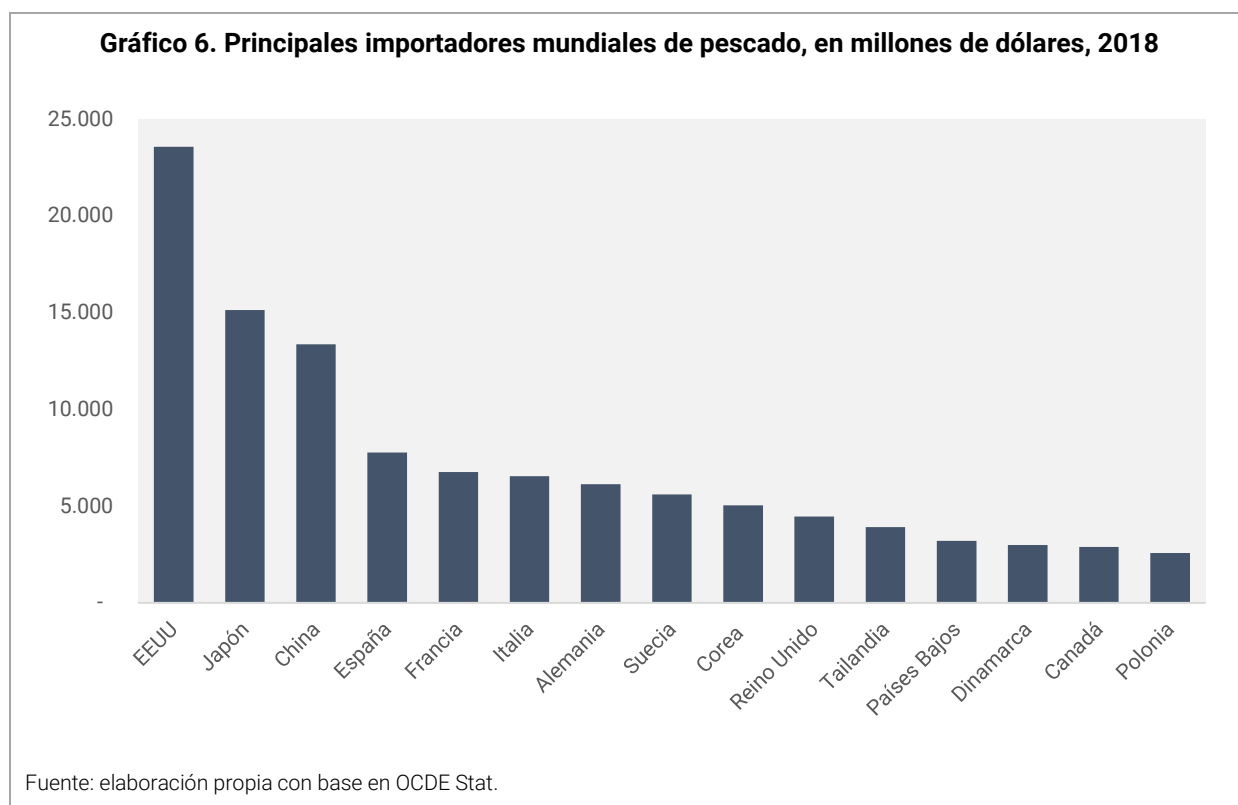
Como se mencionó, Misiones es actualmente la segunda provincia de mayor participación en la producción, con un 35%. Su ambiente subtropical sin estación seca proporciona temperaturas óptimas para un gran conjunto de especies y las precipitaciones presentes a lo largo de todo el año garantizan un importante abastecimiento de agua. Asimismo, sus suelos, con alta concentración de arcilla, favorecen la compactación de los estanques, lo que disminuye la infiltración del agua. La actividad en esta provincia viene incentivándose desde hace más de dos décadas con la intervención de diferentes instituciones. Entre ellas se encuentra el Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Asociación de Plantadores de Tabaco de Misiones y el Instituto de Fomento Agropecuario e Industrial (IFAI). En 2011 se conformó el Clúster Acuícola del NEA, que agrupa a distintos actores de la cadena de las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones. En 2016 se realizó un primer Censo de Productores Piscícolas, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo y aporte nacional. Actualmente, según un relevamiento de las áreas de acuicultura y pesca artesanal del Estado Nacional, en la actividad acuícola de Misiones intervienen más de 4.000 productores en una superficie de 800 hectáreas de estanques (MAGyP, 2021). La provincia cuenta a su vez con cinco frigoríficos (dos cooperativos y tres privados), tres fábricas de alimento balanceado (una de las cuales produce ración extrusada) y seis estaciones de piscicultura (una estatal, una cooperativa, dos pequeños productores y dos empresas yerbateras) que proveen de alevinos a toda la región. Además, existen asociaciones que nuclean pequeños y medianos productores que buscan incrementar la competitividad.

La provincia de Chaco, la tercera en relevancia con el 14% de participación en la producción acuícola, posee cultivos de aguas cálidas donde predomina la producción de pacú, pero también de carpas y tilapias. Las inundaciones y sequías de 2019 (y parte de 2020) generaron que los ríos se encuentren a un

30% de su caudal habitual, lo que provocó caídas de la producción y aumentos en los precios de los insumos.

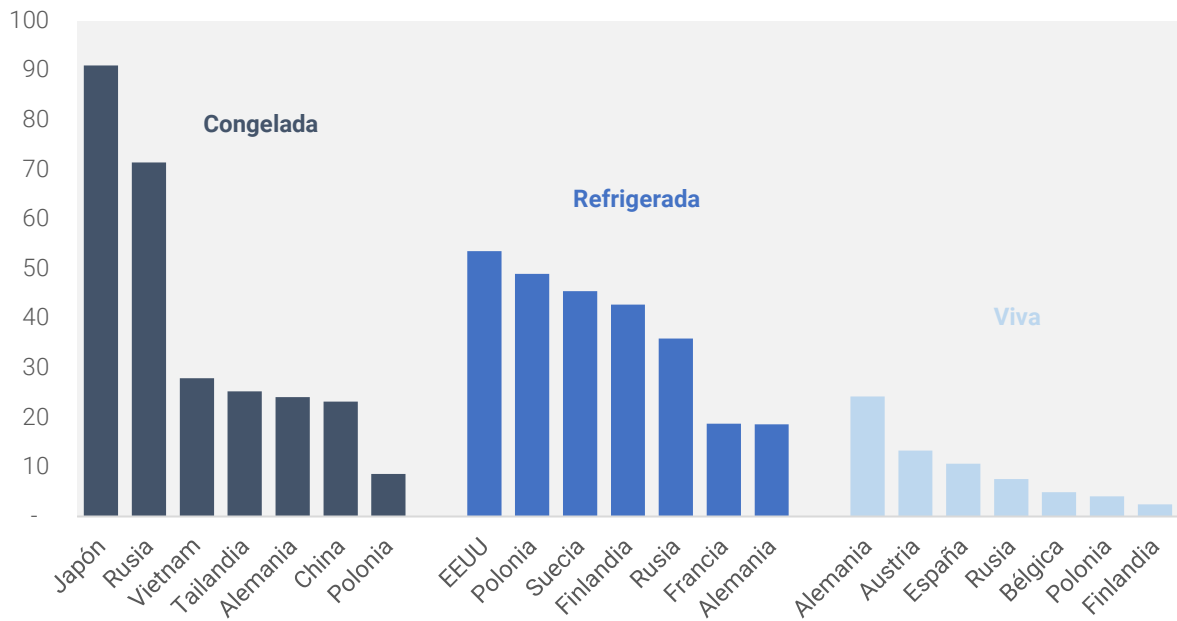
## 2.2. Comercio mundial

Si se considera la totalidad de los productos pesqueros, como puede observarse en el gráfico 6, según la FAO la Unión Europea es el principal importador (absorbió el 38% del mercado en 2017), seguida por Estados Unidos y Japón (que representaron en conjunto un 25%). La preponderancia de la UE se sostiene incluso si se excluye el comercio intrarregional entre sus países miembro, lo que reduce su participación al 20% de las importaciones mundiales.



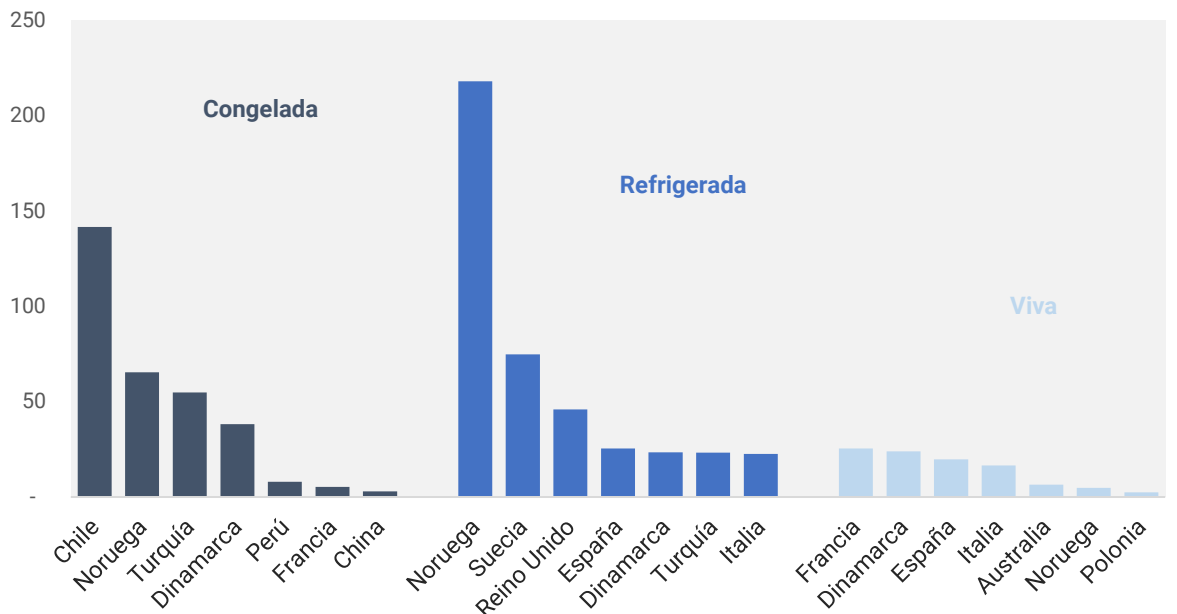
Dada la intención de incrementar las exportaciones sectoriales –que, como se exhibe en la sección siguiente, son aún marginales–, es menester explorar los mercados potenciales de esas ventas. Según la FAO, los mayores importadores de trucha a nivel global en 2018 fueron Japón (36.744 toneladas por USD 399 millones), Alemania (30.812 por USD 288 millones), Rusia (17.619 por USD 113 millones), Estados Unidos (15.878 por USD 189 millones) y Polonia (11.856 por USD 61 millones). En el continente americano, además de Estados Unidos, Canadá resulta un mercado relevante (5.213 por USD 57 millones) y Brasil y México cuentan con potencial, aunque sus compras son aún reducidas (algo más de 100 toneladas anuales valuadas por unos USD 1,5 millones).

**Gráfico 7. Principales importadores mundiales de trucha, en millones de dólares, 2018**



Fuente: elaboración propia con base en OCDE Stat.

**Gráfico 8. Principales exportadores mundiales de trucha, en millones de dólares, 2018**



Fuente: elaboración propia con base en OCDE Stat.

Dentro de los destinos mencionados, Alemania, Japón, Rusia y Canadá se caracterizan por tener estándares de calidad y exigencias sanitarias elevados, por lo que el acceso a ellos es complejo. Dentro de la región, el mercado brasileño aparece como primera opción debido a su proximidad, su tamaño y la posibilidad de generar competencia con los salmónidos chilenos, que cuentan con la desventaja del uso de antibióticos.

A partir de lo anterior, la obtención de certificaciones sanitarias internacionales por parte de Argentina podría volverse una ventaja competitiva fundamental a la hora de exportar. De todas maneras, es importante también proyectar una mayor diversificación de especies, ya que algunas cuentan con cierto atractivo a nivel internacional (como las carpas y las tilapias, valoradas por algunas comunidades en la región y en el mundo) y Argentina tiene potencial para su producción y exportación.

## 2.3. Comercio exterior de Argentina

La actividad exportadora de la acuicultura argentina consiste en pequeños envíos regulares de trucha arcoíris a Estados Unidos y otras operaciones de carácter excepcional. Como consecuencia, la mayor parte de la producción está orientada al mercado interno, de reducido tamaño. De todas formas, el mercado doméstico puede ser fuente de un ahorro de divisas no despreciable en el corto plazo a partir de la sustitución del salmón chileno por la trucha arcoíris, posibilidad sobre la que se profundiza en el último apartado de este trabajo.

En cuanto a las ventas externas actuales de la acuicultura argentina, según datos del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) la producción de trucha arcoíris con destino a exportación en la Patagonia Norte (que puede considerarse representativa del total, ya que no se registran exportaciones de otras especies ni en otras regiones) fue de 72 toneladas en 2019, destinadas por completo a Estados Unidos. La presentación de producto con mayor participación fue filetes en bloque congelados (58 toneladas), seguido del corte mariposa con cabeza refrigerada (7 toneladas), filetes refrigerados (6 toneladas) y en menor medida filetes congelados (1 tonelada). El volumen exportado en 2019 es el máximo registrado en los últimos años, aunque el crecimiento fue lento e irregular: en 2015 se había superado la barrera de las 50 toneladas anuales y en 2018 cayó al mínimo desde entonces.

Los datos de Aduana, sin embargo, dan cuenta de volúmenes muy inferiores y una evolución inestable. En este caso se observa una tendencia creciente entre 2014 y 2017, año en que se alcanzó el máximo de 22 toneladas exportadas, casi en su totalidad truchas refrigeradas o frescas en filetes (forma de presentación predominante). En los años siguientes las exportaciones registradas son prácticamente nulas (1 tonelada en 2018 y casi 3 en 2019 y 2020).

Con respecto a las importaciones de productos acuícolas, predominan las de salmón chileno, una de las especies más consumidas en Argentina. En 2017 se superaron por primera vez las 6.000 toneladas y la tendencia continúa siendo creciente: en 2019 se importaron 6.806 toneladas por USD 41,5 millones y en 2020 volvió a incrementarse el volumen pese al contexto de pandemia (8.305 toneladas), pero la baja en los precios generó una reducción del valor a USD 34,8 millones.



## 3. Caracterización del sector acuícola argentino

### 3.1. Marco normativo nacional

La actividad acuícola argentina se encuentra enmarcada fundamentalmente en la Ley Nacional N° 27.231, sancionada en noviembre de 2015 y promulgada en diciembre del mismo año. Tal como reza su artículo 1°, los objetivos de esta norma son “regular, fomentar y administrar [...] el desarrollo de la actividad acuícola” en el país. En particular, la Ley se propone “propiciar el desarrollo integral y sustentable de la actividad” y destaca su potencial como “fuente de alimentación, empleo y rentabilidad”. En ese mismo artículo se plantean como fines específicos el desarrollo económico y social de los actores intervinientes y las economías regionales involucradas, el establecimiento de mecanismos de coordinación entre gobiernos, el apoyo a la investigación científica y la capacitación, la preservación de los recursos acuáticos y el fomento al agregado de valor, entre otros. Asimismo, la Ley establece las potestades de las autoridades competentes e instituciones tanto nacionales como provinciales.

El artículo 28 de la Ley crea el régimen de promoción para la acuicultura, a partir del cual se instituye el Fondo Nacional para el Desarrollo de Actividades Acuícolas (FONAC). El Fondo se integra con una partida no menor al 1% del presupuesto del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, con los aranceles por la emisión de autorizaciones para ejercer la acuicultura, con donaciones y aportes, con el recupero de montos otorgados en carácter de fondos reembolsables, multas y sanciones a productores, y con recaudaciones por otros conceptos. Los beneficiarios del régimen son los productores que desarrollan la actividad por hasta un máximo de 1.000 toneladas anuales. La norma especifica también el destino de los fondos por otorgar y los beneficios impositivos para quienes accedan al régimen. Además, el artículo 34 crea la Comisión Asesora Técnica para la Acuicultura (CATA), órgano que se aboca al régimen con carácter consultivo.

Diversos artículos de la Ley en cuestión fueron reglamentados mediante el Decreto 692 del año 2017. Sin embargo, otros quedaron sin reglamentar y la falta de un marco regulatorio específico para la actividad es señalada en muchos casos como uno de los principales obstáculos para su desarrollo. En ese contexto, la Dirección Nacional de Acuicultura y otros organismos que intervienen en el sector se encuentran trabajando en el enriquecimiento de ese cuerpo normativo. Como avance en ese sentido cabe destacar que, en junio de 2021, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura emitió una Disposición (N° 67) mediante la cual se aprueba el manual de procedimiento para las solicitudes de aporte del Régimen de Fomento y Desarrollo para el Crecimiento del Sector Acuícola. Se prevé que durante la segunda mitad de 2021 se seguirá fortaleciendo el marco normativo en pos del crecimiento del sector.

### 3.2. Agentes que intervienen en la acuicultura

#### Empresas

Actualmente hay 73 establecimientos productivos inscriptos en el Registro Nacional Único de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA) y otros miles de productores de pequeña escala (en muchos casos familiares y artesanales) que no se encuentran inscriptos. La mayor parte de estos productores se especializa en la fase de engorde en cualquiera de sus métodos (jaulas, piscinas y *raceways*, entre otros). Algunos de los más grandes son empresas que desarrollan la acuicultura como actividad complementaria, ya sea por diversificación o por las sinergias que presenta con su actividad principal. Las tres firmas de mayor tamaño que emplean estos métodos en el NEA concentran el 89% de la producción nacional de pacú: se trata de Rosamonte y Romance, yerbateras que diversifican su

producción mediante la acuicultura; y el grupo Puerto Las Palmas, que desarrolló un cultivo de rotación de arroz, su principal producto, con pacú en sistema semiintensivo en grandes estanques. El resto de la producción de esta especie corresponde a pequeños acuicultores.

En el caso de la producción de trucha (especie que, junto con el pacú, representa el 85% de la producción total nacional) en la Patagonia, siete empresas aportan más del 80% del total. Cinco de ellas llevan a cabo su actividad en el margen neuquino del embalse Alicurá, algunas la realizan hace más de 15 años y renovaron su concesión recientemente. Una de ellas (Manila S.A.), además, cuenta con su propia planta de procesamiento en San Carlos de Bariloche. Las dos firmas restantes se ubican en el embalse de Piedra del Águila: Idris S.A., que fue adquirida por una empresa de capitales chilenos (Mar Andino) en 2018, está realizando una inversión para producción de trucha a gran escala; mientras que Aquaculture Patagonia Argentina S.A. produce en el embalse y además cuenta con la concesión de la Estación de Piscicultura Provincial de Río Negro. Por otro lado, Truchas Alicurá S.R.L. e Idris S.A. cuentan con experiencia exportadora (esta última, con agregado de valor en Chile), mientras que Truchas Sayhueque S.R.L. está tramitando con el SENASA las habilitaciones para exportar.

El sector acuícola argentino también cuenta con productores de ovas y alevinos, y con establecimientos dedicados a la cría temprana y la reproducción. Esta fase se realiza en pequeña escala y con bajo nivel de especialización, por lo que representa uno de los principales cuellos de botella del sector.

Por su parte, la mayoría de los frigoríficos y plantas de procesamiento (faenadoras) que intervienen en esta cadena basa su actividad en productos pesqueros de otros orígenes (fundamentalmente pesca de captura) y debe adaptar sus procesos para los acuícolas. Una situación análoga se presenta en el caso de los productores de alimentos balanceados, cuya mayor parte es para abastecer a otras industrias y la acuicultura es un cliente relativamente menor. Estos eslabones de la cadena requieren de una demanda sensiblemente mayor a la actual como incentivo para la inversión en producción especializada en insumos para la acuicultura.

## Trabajadores

Según la Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno, en 2019 se desempeñaron en la acuicultura 2.344 trabajadores registrados en distintas fases del proceso y regiones del país con desarrollo de la actividad. Cabe mencionar, sin embargo, que en muchos casos la producción es poco intensiva, de pequeña escala y hasta artesanal, por lo que la separación entre empresario y trabajador puede no ser precisa. Además, deberían sumarse a dicha cifra los trabajadores de establecimientos no registrados en el RENACUA.

La elevada participación de la producción en pequeña escala, en emprendimientos rurales, artesanales y/o familiares, junto con el hecho de que la acuicultura representa una actividad secundaria para muchas de las empresas que la desarrollan y con la incidencia de la informalidad, son factores que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los datos oficiales de empleo, cantidad de empresas y comercio exterior. Para el empleo y la cantidad de empresas intervinientes, datos tanto de AFIP como del Ministerio de Trabajo suelen arrojar cifras marcadamente inferiores a las reportadas en informes sectoriales. Según el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo, por ejemplo, el sector empleó a 100 trabajadores en promedio durante el período 2015-2019, cifra similar a la que se desprende de AFIP. El Censo de Productores Piscícolas realizado en 2016, sin embargo, dio cuenta de la existencia de unos 4.000 productores solo en la provincia de Misiones.

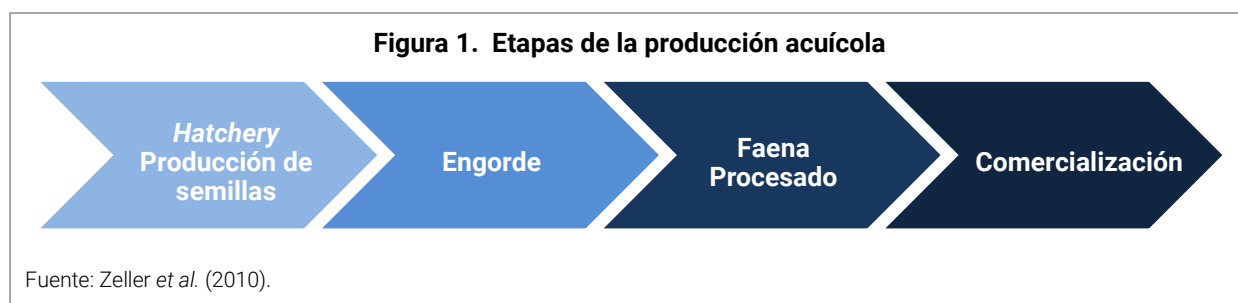
## Sector público

Por el lado de las instituciones estatales, intervienen en el sector acuícola la Dirección Nacional de Acuicultura (perteneciente al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación), el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), el INTA, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), el SENASA y otros organismos provinciales e interprovinciales (como el Clúster Acuícola del NEA).

### 3.3. Proceso productivo acuícola: descripción de las etapas y desarrollo de las especies más relevantes

Como se mencionó al principio, según la [FAO](#), la acuicultura consiste en el cultivo de organismos acuáticos –es decir, de peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas– tanto en zonas costeras como del interior, que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción. La actividad más importante dentro de la acuicultura es la piscicultura, la cual se refiere al cultivo de peces de forma totalmente controlada por el trabajo humano. La acuicultura abarca una amplia diversidad de técnicas y sistemas de cultivo de plantas y cría de animales y, al desarrollarse en zonas continentales (embalses, lagos, ríos, etcétera), costeras y marítimas, brinda la posibilidad de utilizar y producir una amplia variedad de especies de animales y plantas.

A grandes rasgos, la actividad de esta industria consta de cuatro etapas fundamentales, que se resumen en la figura presentada a continuación:



De esas fases, la segunda, de engorde de los animales, es a la que generalmente se hace referencia como acuicultura propiamente dicha. Además es, junto con la primera, la etapa en la que se concentran productores específicos del rubro; tanto para faenadores como para comercializadores, los productos acuícolas suelen representar una pequeña parte de su producción total. Sin embargo, como se ha mencionado, la etapa de engorde también puede funcionar como complemento de otras actividades productivas, como sucede en el caso de las empresas yerbateras y arroceras del NEA.

La primera etapa consiste en la producción de semillas, que en el caso de los peces son ovas o ejemplares juveniles encargados de la reproducción. La segunda fase es la de engorde, en la que los animales son alimentados y crecen hasta el peso adecuado para la comercialización. Esta fase es la más duradera del proceso (aunque su extensión depende de la especie de la que se trate) y puede realizarse en jaulas inmersas en espejos de agua o en el mar, en piscinas, en *raceways* y estanques, entre otros métodos.

Además, concentra a la mayor cantidad y variedad de productores en Argentina, la mayoría de los cuales son pequeños emprendimientos con pocos empleados, de baja escala y nivel tecnológico. La tercera y la cuarta etapa cuentan con muchos aspectos comunes con la pesca de captura. La faena se realiza en las plantas procesadoras, en las que el animal es tratado de acuerdo a la presentación en la que se lo desee para la cuarta y última etapa, la comercialización. Los productos finales pueden ser filetes de diferentes tamaños, pescados enteros cortados “mariposa”, frescos, congelados IQF (Individual Quick Freezing, congelación rápida de manera individual) o ahumados (Hacienda, 2017). Por lo general, las formas de empaque son en *masters* para el mercado minorista, o de restauración y al vacío para los ahumados.

La acuicultura en Argentina presenta diferencias climáticas según el área geográfica o la cuenca, lo que permite la producción de una amplia variedad de especies:

- El área subtropical es apta para la acuicultura de pacú, tilapia, rana toro, camarón malayo, bagre sudamericano, surubí, pirapita, yacaré, invertebrados y peces ornamentales.
- En el área cordillerana y templada fría la cría se centra principalmente en salmónidos como trucha arcoíris, trucha marrón y trucha de arroyo.
- La cuenca continental templada es apta para la cría de pejerrey, bagre sudamericano, carpa, langosta australiana, ranas y especies ornamentales.
- La cuenca templada fría marina posee condiciones apropiadas para el cultivo de moluscos bivalvos como mejillón y ostra, univalvos como volutas y abalón, lenguado, besugo, salmones en la fase marina, almejas, vieira, caracol y algas.

Como se mencionó, la trucha y el pacú son las especies predominantes en la acuicultura argentina. A continuación, se describe con mayor detalle el funcionamiento de la cadena de valor para estas dos especies y se cierra la sección con un breve resumen de las etapas para otras especies.

### 3.3.1. Trucha

El cultivo de trucha se realiza mayormente en la cuenca templada fría y cordillerana. Para la producción de semillas (ovas y juveniles, actividad también conocida como *hatchery* o criadero) de trucha existen actualmente cinco productores distribuidos entre las provincias de Río Negro y Neuquén (Sarmiento *et al.*, 2019). Los proveedores se encuentran cerca de los establecimientos de engorde, donde las bajas temperaturas del agua son una condición necesaria para la reproducción de la especie. Si bien es la fuente de aprovisionamiento de reproductores más utilizada, la producción local no tiene la mejor genética posible. La vía para obtener ovas fecundadas de mejor genética es por medio de la importación desde Estados Unidos, aunque es la opción menos elegida dadas las mayores dificultades logísticas y costos.

La incubación de las ovas se realiza en instalaciones especiales de baja complejidad, donde se monitorea diariamente su calidad. Luego de la incubación, los organismos son mantenidos hasta que salen del embrión y comienzan a ingerir alimentos peletizados. Recién en ese momento pueden migrar a tanques o piletas tipo *raceways* (canales artificiales) construidos en tierra con gran volumen de recambio de agua, hasta alcanzar un tamaño de entre 2 y 5 gramos por individuo. Es entonces cuando se trasladan los alevinos a la fase de engorde por medio de vehículos terrestres con tanques de aireación permanente. Previo a su despacho, los animales deben ser analizados a nivel histológico para la detección de posibles enfermedades inexistentes en los ambientes de destino.

El engorde de la trucha en Neuquén y Río Negro puede realizarse a partir de dos sistemas distintos. El primero consiste en tanques de cemento rectangulares alargados (*raceways*) o circulares construidos en cemento sobre tierra con altas tasas de renovación de agua de buena calidad (en general proveniente del deshielo). El resultado de este sistema productivo son carnes de bajo tonelaje y alevines para su propia producción o la venta a terceros, por lo que es utilizado mayormente por los establecimientos más pequeños, de tipo familiar o PyME. El segundo sistema de cultivo es de carácter intensivo y consiste en jaulas flotantes o suspendidas en cuerpos de aguas provinciales, concesionados en los embalses hidroeléctricos del río Limay (Alicurá y Piedra del Águila), el único sitio autorizado actualmente para el engorde. Este método es el utilizado para la obtención del 95% de la producción de trucha a nivel nacional.

Las jaulas son construidas en hierro galvanizado de forma cuadrada con dimensiones de 10 o 15 metros de lado, con una malla de red que cuelga hasta 10 metros de profundidad y que es sujeta al fondo (MAGyP, 2020). Las jaulas y redes necesarias para controlar los organismos cultivados constituyen los principales activos fijos en los que se invierte en esta fase de la producción acuícola. Aunque hay producción nacional de jaulas, estas son de baja complejidad, por lo que los productores que pueden hacerlo eligen importar otras de mejor calidad desde Chile. Las redes, en cambio, no son producidas localmente, sino que se importan también desde Chile. Algunos de los productores más pequeños, con menor capacidad tecnológica y financiera, optan por producir sus propias redes. Se pone de manifiesto aquí un aspecto central detrás de la importancia del desarrollo de la acuicultura nacional: pueden fomentarse actividades vinculadas con ella, en algunos casos de producción doméstica de bienes complejos tradicionalmente importados.

Las actividades más importantes del engorde consisten en la alimentación (entre dos y seis raciones por día, según el establecimiento y sistema de cultivo), el tratamiento sanitario (baños de animales con afecciones en la piel, enfermedades, etcétera) y la remoción de los animales muertos. Además, dependiendo del período, se realizan separaciones por diferencias de crecimiento, agrupando los animales según tamaño a los efectos de una mejor alimentación y desarrollo. Si bien el período de engorde depende del tipo de pez y tamaño buscado, en el caso de la trucha tamaño plato (*pan size*) puede demorar entre 10 y 14 meses.

Con respecto a los encadenamientos hacia atrás de los productores, el vínculo más importante es con los proveedores de alimento balanceado. En el caso particular de la trucha arcoíris, si bien existen diversos oferentes de alimentos para la acuicultura a nivel nacional, no los hay especializados en este rubro, sino que son empresas dedicadas principalmente a la producción de alimentos balanceados para otros animales. La trucha requiere de una harina de pescado específica que no es producida localmente a gran escala, por lo que suele recurrirse a su importación.

Una vez obtenido el tonelaje objetivo, los peces se retiran del sitio de engorde y se sacrifican con un proceso de shock térmico en un recipiente de agua con hielo. Este método de sacrificio mejora el desangrado y disminuye el estrés de los animales, lo que ayuda a demorar los procesos de pérdida de calidad y da inicio a la cadena de frío que acompañará al producto hasta su consumo. El traslado a la planta de procesamiento se realiza en camiones refrigerados con contenedores con o sin hielo o agua.

En lo que concierne a la faena de la trucha en la Patagonia Norte, solo hay dos plantas de procesamiento ubicadas a menos de 100 kilómetros de los centros de engorde, las cuales faenan cerca del 75% de la producción piscícola de la región. Una de ellas se encuentra en Bariloche y la otra en Dina Huapi, ambas en la provincia de Río Negro. El resto de la producción se procesa en plantas localizadas en la provincia de Buenos Aires, que se especializan en el pescado de mar. Esta última opción tiene la desventaja de que el producto pierde calidad durante el traslado. Al momento de elaboración de este documento, se

encuentra próxima a la apertura una nueva planta en la zona de Piedra del Águila, en Neuquén, con una capacidad de procesamiento de 9.000 toneladas anuales. Esta podrá brindar servicios de logística de aprovisionamiento, faena, mantenimiento de mercadería congelada y elaboración de productos con valor agregado.

En general, los productores de trucha no integrados se encuentran en una situación de desventaja frente a aquellos que cuentan con plantas de procesamiento, puesto que la faena está condicionada por los tiempos y cantidades en que trabajan su propia producción (lo que se conoce como estructura de gobernanza del tipo cautiva, según Sarmiento *et al.* 2019). En algunos casos, esto genera cuellos de botella para los productores, que dependen de la capacidad de carga de la faena.

La comercialización de los productos acuícolas puede realizarse en diversos formatos: congelados o frescos, enteros o en filetes y con la posibilidad de transformarse en productos de mayor valor agregado (como los ahumados). Como se mencionó, el principal destino de la producción es el mercado interno; el mayor mercado receptor de la trucha es la ciudad de Buenos Aires, seguida por Rosario y Córdoba. Se comercializa principalmente por canales de venta minorista como pescaderías, supermercados, restaurantes, hoteles, ahumaderos, empresas de catering o tiendas de delicatessen. En los grandes centros urbanos, suele ofrecerse el producto congelado o envasado ahumado, con el objetivo de asegurar sus condiciones sanitarias. En cuanto a su peso, lo que más se demanda es el conocido como tamaño plato, de alrededor de 300 gramos. Los supermercados son los principales distribuidores de trucha y el costo del flete representa una buena parte del precio final. La demanda de esta especie cobra una relevancia mayor en los centros turísticos de la región, principalmente en la zona de la Patagonia Norte (MAGyP, 2020).

### 3.3.2. Pacú

El pacú es un pez que se adapta al cultivo en zonas de clima templado-cálido, con temporadas de crecimiento durante las épocas estivales (primavera-verano). En las regiones tropicales y subtropicales la especie muestra excelentes tasas de crecimiento. El proceso inicial de la producción del pacú, que incluye reproducción, desove, incubación y larvicultura, ocurre generalmente en ambientes preparados para tal fin, como las estaciones de piscicultura especializadas. Cuando el pez pequeño es todavía una larva se alimenta únicamente del saco vitelino, pero cuando comienza a alimentarse por sus propios medios es que se inicia el alevinaje, la recría y posteriormente el engorde (cuando el pez adquiere los 200 gramos aproximadamente), etapas que son realizadas en los predios de los productores (Pacic, 2010).

El principal sistema utilizado para la producción de pacú (que es cultivado especialmente en el NEA) es de carácter semiintensivo, en estanques excavados en tierra arcillosa con profundidad mínima de 1,5 metros (Hacienda, 2017). La dimensión de los estanques de engorde del pacú es variable: mientras que los principales productores tienen algunos cuya superficie va de 3 a 20 hectáreas, los estanques de los más pequeños varían entre 300 m<sup>2</sup> y 1 hectárea. A diferencia de los sistemas de cultivo de trucha, estos no cuentan con aireación suplementaria ni recambio de agua, sino que solo se reponen cuando existen pérdidas por filtración y evaporación. La porosidad de los suelos de los estanques también es un factor importante, dado que las filtraciones por exceso de arcilla no son convenientes, así como tampoco los suelos con elevados contenidos de arena por el alto grado de infiltración. Lo más adecuado es un estanque con un suelo de 35% a 60% de arcilla y no más de un 30% de arena (Pacic, 2010).

Este método productivo de estanques excavados es el más utilizado en la cuenca de clima templado cálido a subtropical, no solo para el pacú, sino también para la mayoría de las especies cultivadas (carpas,



surubí, dorado, boga, sábalo, tilapia), muchas veces en policultivo (MAGyP, 2020). Por ejemplo, la tilapia (al igual que el pacú) se produce en pequeña escala, en sistemas de recirculación como también en estanques excavados, en la zona del subtrópico (como Chaco o Formosa) o en la provincia de Buenos Aires.

Al igual que la trucha, la mayoría de los productores de pacú son pequeños. Empresas grandes, yerbateras y arroceras también se dedican a su cultivo como actividad secundaria. Una de las empresas arroceras, ubicada en la provincia del Chaco, realiza un sistema de rotación entre arroz y pacú en el mismo lote, lo que genera una sinergia entre ambas actividades. Los beneficios para el cultivo de arroz son la ausencia de caracoles (que opera como una plaga), el aumento de la fertilidad del suelo, la disminución en la aplicación de fertilizantes (las heces de los peces actúan como tales), la ausencia de malezas y la producción de un arroz diferenciado. Las mejoras para la piscicultura consisten en que puede realizarse sobre la infraestructura del campo de arroz, la disponibilidad y manejo del agua, la abundancia de alimento natural y el ahorro del uso de antibióticos y promotores de crecimiento. Por lo tanto, las mejoras de productividad se presentan para ambas producciones y además brindan ventajas ambientales (mayor sustentabilidad gracias a la eliminación del uso de agroquímicos) (MAGyP, 2020).

La comercialización del pacú tiene mayor presencia en las provincias de la cuenca del río Paraná y Uruguay, aunque también se lo puede encontrar en el resto del país. Casi toda la producción se comercializa en formato entero eviscerado (cuyo peso ideal es de al menos 1,2 kilogramos), en corte por mitades con piel y sin espinas, pero también procesado en forma de hamburguesa, lonjitas, filetes o nuggets, etcétera. Estos últimos formatos cuentan con mayor potencial de agregado de valor y podrían aprovecharse para la exportación de bienes con mayor elaboración.

### 3.3.2. Otras especies

En lo que respecta a la maricultura, la producción de moluscos bivalvos (mejillón y ostra cóncava), realizada mayormente en el litoral marítimo, se efectúa en sistemas diferentes dependiendo del tipo de litoral y de especie. Por ejemplo, el cultivo de ostra cóncava (principalmente en el sur de la provincia de Buenos Aires) se realiza dentro de bolsas de malla plástica montadas en un sistema sobreelevado de mesas submareales (o mesas sobreelevadas), que son estructuras de hierro en forma rectangular cuyas patas son clavadas en el fondo de la zona intermareal (MAGyP, 2020). Mientras tanto, para el de mejillón se utiliza el sistema de balsas o el *long-line* en aguas costeras o abiertas. Este último fue utilizado en casi todo el litoral patagónico debido a que tiene la ventaja de poder instalarse en aguas abiertas a mayores profundidades (Hacienda, 2017). El principal mercado de destino es la Ciudad de Buenos Aires, donde el producto se comercializa tanto fresco como congelado y en menor escala procesado en media valva congelada, pulpa o escabeche. Otra buena porción de la producción se comercializa cerca de los centros de cultivo y una parte se destina al enlatado en plantas procesadoras de la Patagonia. Algunas cadenas de supermercados son las encargadas en llevar el producto a las principales ciudades del territorio (MAGyP, 2020).

La producción de rana toro, por su parte, se realiza en sistemas superintensivos empleando boxes en módulos verticales, en las provincias de Misiones, Córdoba, Buenos Aires, San Juan, Mendoza y Salta. En muchos casos, el inicio de la producción de rana toro se originó a raíz de reportes de poblaciones estables en condiciones de silvestría, provenientes de escapes o sueltas producidas en las décadas del 80 y el 90, motivo por el cual la especie fue incluida en el Proyecto sobre Exóticas Invasoras del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Social (MAGyP, 2020).

La tilapia es una especie poco conocida en el mercado nacional, pero muy apetecida por distintas comunidades que habitan en el país, como la china, la coreana y la colombiana. Pese a no tener mucha representación en la producción nacional, hoy en día la tilapia es la segunda especie más cultivada del mundo, detrás de las carpas. En diversos países de América Central su cultivo ha crecido a raíz de sus altos precios de exportación (Luchini, 2010). Además, su carne es de excelente calidad y su filet es fácil de despinar. Su producción se realiza mayoritariamente en Buenos Aires en sistemas de recirculación, en general junto a otras especies, como los alevinos de pejerrey (que posteriormente son utilizados para repoblación de lagunas y para el estímulo de la pesca deportiva y el turismo rural) (Velloso *et al.*, 2018). Su demanda podría ser incentivada localmente por medio de un marketing adecuado y una buena presentación en filetes sin espinas.

La producción de carpas, incipiente pero de buen potencial a nivel nacional, también suele realizarse en busca de sinergismos, dada su habilidad para alimentarse de plantas superiores y macroalgas, por lo que sirve para controlar maleza de canales, estanques piscícolas y embalses. Esta especie proviene en general de pequeños productores de acuicultura rural en policultivos ubicados principalmente en Misiones, pero puede adaptarse a diversas condiciones climáticas, como por ejemplo la cuenca templada del Río Negro.

### 3.4. Acuicultura sustentable; oportunidades y riesgos

De acuerdo con la FAO (2020), la pesca y la acuicultura generan menos emisiones de gases de efecto invernadero que la mayoría de los sistemas alimentarios agrícolas para proporcionar un nivel de nutrición equivalente. Sin embargo, la falta de atención en la sostenibilidad del uso de los recursos pesqueros, que se manifiesta en la sobrepesca y la contaminación, perjudica su capacidad de autorrenovación, la salud de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad. Adicionalmente, los fenómenos de cambio climático generalizados (fundamentalmente el calentamiento global) pueden afectar a múltiples pesquerías por los cambios en las condiciones abióticas (temperatura, niveles de oxígeno, salinidad y acidez del mar) y bióticas (producción primaria y redes alimentarias) del mar.

En ese marco, la acuicultura presenta una serie de ventajas respecto de la pesca de captura y otras fuentes de alimentos. En este tipo de producción la disponibilidad de recursos es relativamente manejable (con los límites que imponen el uso del suelo y el agua) y no se enfrenta el riesgo de sobrepesca que existe en la producción vía captura, que perjudica los ecosistemas y compromete la disponibilidad futura. Al mismo tiempo, el impacto del cambio climático sobre las aguas destinadas a la acuicultura es menos directo, sobre todo en el caso de la piscicultura, por lo que el desarrollo de esta actividad presenta un menor grado de incertidumbre. Por otro lado, la manipulación genética de ovas y alevinos podría generar una mayor adaptabilidad a los cambios en el ambiente de engorde.

Por lo dicho, la acuicultura presenta una mayor capacidad de adaptación al incremento de la demanda de alimentos derivado del acelerado crecimiento de la población global y las mejoras generalizadas de sus condiciones de vida. Fundamentalmente por esa razón la acuicultura ha ganado participación en la producción pesquera total de forma acelerada en las últimas décadas y se espera que continúe haciéndolo.

Más allá de las ventajas comparativas generales, cabe mencionar otras particulares que se presentan actualmente en Argentina. Una de ellas proviene de la ya señalada sinergia entre la acuicultura y otras producciones, en particular el arroz. En este caso, la producción de pacú genera impacto ambiental positivo al permitir la reducción del uso de fertilizantes (las heces de los peces cumplen ese rol) y



plaguicidas (la presencia de peces reduce la cantidad de caracoles, que actúan como plaga en la producción arrocerá). La combinación de estos cultivos, además, aumenta la fertilidad del suelo (MAGyP, 2020; EGC, 2016).

También existe potencial para la producción acuícola sustentable en la aplicación de las técnicas de acuaponía e hidroponía en sistemas de recirculación de agua. De acuerdo con Candarle (2015), la hidroponía es el cultivo de vegetales sin uso del suelo, mientras que la acuaponía es la actividad combinada del cultivo intensivo de peces con el cultivo hidropónico de vegetales, los cuales se mantienen unidos mediante un sistema de recirculación. En la combinación de estos métodos, las heces de los peces durante su cultivo son filtradas y procesadas para nutrir a las plantas que, al extraerlas del agua, cumplen el papel de purificadoras y reducen la necesidad de renovación. Esa simbiosis consistente en el aporte de nutrientes por parte de los peces y la purificación del agua por parte de las plantas permite reducir (si no eliminar) el uso de fertilizantes y plaguicidas, lo que hace que en algunos casos los productos sean orgánicos y puedan comercializarse como tales (Scaglione *et al.*, 2017). Adicionalmente, este sistema da lugar a una utilización más eficiente del espacio, permite mayor flexibilidad en cuanto a las especies y, al menos en emprendimientos pequeños, requiere baja inversión inicial, por lo que puede ser una alternativa interesante para PyMEs y familias.

Por el lado de la inocuidad alimentaria, Argentina cuenta la ventaja de que la producción de salmónidos en la Patagonia Norte es libre de enfermedades de declaración obligatoria, lo que garantiza una mayor calidad del alimento al no requerir antibióticos y conservar así la pureza tanto de las aguas como de los animales.

Existe también una serie de riesgos ambientales asociados a la acuicultura. En primer lugar, al tratarse de una actividad muy intensiva en el uso del agua, conlleva riesgos en términos de sobreutilización, ineficiencias y contaminación del recurso. El uso de productos químicos y medicamentos veterinarios constituye otra de las preocupaciones centrales en torno a los efectos medioambientales de la acuicultura, ya que esas sustancias pueden ser perjudiciales para los ecosistemas. Por otro lado, la posibilidad de que las especies sembradas se fuguen de los ambientes controlados y se transformen en especies invasoras de los ámbitos naturales es un riesgo que debe tenerse en cuenta.

Adicionalmente, la producción acuícola, sobre todo la realizada en ambientes no controlados, puede sufrir el impacto severo del cambio climático: factores como incrementos de las temperaturas de mares y aguas continentales, cambios en la intensidad y la frecuencia de las precipitaciones, fenómenos meteorológicos extremos e interacciones con otras actividades humanas (sobre todo en las aguas continentales) se encuentran entre los más relevantes. En el caso de la piscicultura, como se mencionó, los riesgos se moderan (aunque algunos, como las fluctuaciones en el volumen de agua disponible, persisten) por tratarse de ambientes cerrados y que ofrecen mayores posibilidades de control humano.

## Discusiones en torno a la salmonicultura

La salmonicultura es la producción de salmones mediante técnicas de acuicultura, industria en la que Noruega y Chile son líderes mundiales en producción y exportación. Se lleva a cabo mayormente en jaulas instaladas en el mar y en los últimos años, complementariamente, comenzó a desarrollarse en sistemas artificiales de recirculación de agua (Sistemas de Recirculación en Acuicultura, RAS), totalmente controlados y de menor impacto ambiental.

Tanto el éxito en términos productivos y exportadores de la salmonicultura chilena como los cuestionamientos que recibe por sus efectos ambientales revisten interés a la hora de estudiar el

potencial acuícola argentino. La posibilidad de replicar aquí el modelo del país trasandino para generar valor, trabajo y divisas, con la ventaja que otorga tener una referencia tan cercana para aprender de sus aciertos y errores, resulta atractiva. Sin embargo, algunos graves incidentes de público conocimiento (por ejemplo, el bloom de microalgas que provocó la muerte de más de 600.000 ejemplares en Chile) y los aún desconocidos efectos ambientales de mediano y largo plazo dan fuerza a las voces que se oponen a estas prácticas. En los últimos años, Chile ha puesto en marcha un programa para la reducción de sus vulnerabilidades ambientales –el proyecto Fortalecimiento de la Capacidad de Adaptación en el Sector Pesquero y Acuícola Chileno al Cambio Climático–, enfocado sobre todo en el fortalecimiento institucional, y en la capacitación de las comunidades locales y los productores (FAO, 2020).

También resulta relevante el estudio del caso noruego: de acuerdo al [sitio web de su Consejo de Especies Marinas](#), Noruega da gran importancia a la sustentabilidad y cuenta con estándares rigurosos y en constante mejora, como la baja utilización de antibióticos, la regulación de la densidad de ocupación del agua (2,5% de peces en 97,5% de agua como máximo) y la alimentación de los animales.

La oposición a la salmonicultura en Argentina cobró especial impulso en los últimos años y en julio de 2021 se materializó en una Ley sancionada en Tierra del Fuego que prohíbe el cultivo de salmones en esa provincia. Cabe mencionar que al momento de la sanción de dicha ley se encontraba vigente, aunque paralizado por acciones de movimientos ambientalistas en su contra, un acuerdo entre el gobierno provincial, la Fundación Argentina para la Promoción de Inversiones y Comercio Internacional y la agencia Innovation Norway (ente de negocios del gobierno noruego), para explorar la factibilidad de la producción salmonícola sustentable en la provincia (y en el canal de Beagle en particular) y eventualmente comenzar su desarrollo.

En el ámbito académico se han elaborado documentos que profundizan en esa aparente dicotomía entre producción y cuidado del ambiente (García *et al.*, 2020), aunque predominan los que ponderan los riesgos ambientales por sobre el potencial en términos productivos (Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia, 2018; Buschmann y Fortt, 2005; Buschmann *et al.*, 2006).

En ese marco, los mencionados RAS aparecen como una alternativa interesante, al permitir la producción de estas especies en ambientes controlados en tierra y reducir así su impacto ambiental. Tal como los definen FAO y Eurofish (Bregnballe, 2015), los RAS son esencialmente una tecnología para el cultivo de peces u otros organismos acuáticos mediante la reutilización del agua, tratada con filtros mecánicos y biológicos, en la producción. Esos tanques generalmente se ubican en grandes galpones y la tasa de reutilización del agua puede alcanzar hasta el 99%. Según los mismos organismos, las principales ventajas de este método se desprenden de que la producción se realiza fuera del agua y en condiciones completamente controladas. Esas características eliminan la posibilidad de fugas, facilitan el tratamiento de residuos (fundamentalmente heces), reducen la cantidad de agua afectada a la producción, mejoran el crecimiento y bajan el estrés de los animales. Además, este método incrementa la predictibilidad de las fases de crecimiento, lo que permite a los productores prever ventas con mayor precisión. Finalmente, la falta de contacto con cuerpos de agua naturales minimiza la contaminación por desechos y la posibilidad de que los peces contraigan enfermedades y las transmitan, lo cual reduce la necesidad de utilización de medicamentos, con los consiguientes beneficios en términos ambientales y de calidad del alimento. Cabe mencionar que la instalación de estos sistemas para la producción de salmones en escala media y grande requiere de una elevada inversión inicial.

Noruega es uno de los pioneros en la producción mediante RAS, que continúa en fase incipiente. Nordic Aquafarms, la primera firma en producir bajo este método, cumplió en la primera mitad de 2021 un año ininterrumpido de cosecha semanal y reportó resultados favorables. La empresa también produce en

Dinamarca y se encuentra tramitando permisos para comenzar a hacerlo en los estados de California y Maine, en Estados Unidos.

## 4. Lineamientos de política para el impulso exportador

### Ampliación de mercados

- **Promover el consumo doméstico de pescado.** Las campañas activas de promoción basadas en los beneficios nutricionales y ambientales del mayor consumo de este tipo de productos serían elementos centrales de esta estrategia, que incrementaría la demanda interna de productos acuícolas e impulsaría así su producción.
- **Promover la sustitución del salmón chileno por la trucha.** De forma complementaria al punto precedente, se podría fomentar en particular el consumo de trucha como reemplazo del salmón, con énfasis en sus características similares en cuanto a textura y sabor, y sus ventajas en términos de pureza. Esta estrategia, que apunta a aportar al ahorro de divisas en el corto plazo, puede ser dirigida directamente al consumidor, a canales de venta minorista y al segmento de restauración.
- **Identificar potenciales clientes para la producción acuícola en el exterior y comenzar a establecer relaciones con ellos.** Ya sea a nivel de instituciones políticas como de relaciones comerciales directas (con establecimientos de venta al público, por ejemplo), esto permitirá desarrollar mercados de destino para las ventas futuras mientras se generan capacidades exportadoras mediante el crecimiento de la actividad en el plano local.

### Aumento de la producción

- **Promover la inversión en el sector y atraer inversores no tradicionalmente vinculados a él.** Al igual que en los puntos previos, una estrategia central aquí consiste en difundir la actividad, pero en este caso con especial énfasis en su rentabilidad potencial. De esa forma, se busca generar un caudal de inversiones mucho mayor al registrado hasta el momento. En ese sentido, sería positivo que inversores de otros sectores se sientan atraídos por la rentabilidad esperada de los proyectos acuícolas. Los empresarios del sector pesquero y del agrícola están entre los que más fácilmente podrían realizar esa inserción, por las similitudes entre sus actividades y la acuicultura. De forma similar podrían verse atraídos a invertir en desarrollos acuícolas los productores de aquellas actividades que presentan sinergias, como los ejemplos mencionados del arroz y la yerba mate.
- **Acciones para incrementar la productividad mediante la mejora de las condiciones de los pequeños productores y la promoción del establecimiento de nuevos, de mayor escala.** Los establecimientos de pequeña escala, de carácter semiintensivo y operados por familias o PyMEs tienen gran relevancia en el sector. Además del fomento al establecimiento de nuevos productores de mayor escala que los existentes, el incremento de la producción en el corto plazo requiere de la mejora de las condiciones de estos últimos o, dicho de otra forma, el incremento de su productividad.
- **Facilitar el acceso a bienes de capital y tecnología.** Para ese incremento de la capacidad productiva y la eficiencia deben mejorarse las condiciones de acceso a bienes de capital y tecnología, ya sea mediante el financiamiento, la facilitación de las importaciones y/o el desarrollo de proveedores locales.

- **Desarrollar encadenamientos y fortalecer las economías regionales.** En relación con lo dicho, también podría fomentarse el desarrollo de actividades vinculadas a la acuicultura, como la elaboración de alimentos, el establecimiento de plantas de procesamiento o la producción de bienes de capital como jaulas, estanques o sistemas de renovación o recirculación de aguas, entre otros. Estos encadenamientos pueden resultar esenciales para fortalecer las economías regionales, dado el fuerte arraigo a ciertas zonas geográficas que ha generado la acuicultura.

## Sellos y certificaciones

- **Formalizar el reconocimiento internacional sobre la calidad de los recursos argentinos.** La pureza de las aguas en las que se desarrolla al menos parte de la producción acuícola nacional y la ausencia de enfermedades de declaración obligatoria en los animales son factores reconocidos a nivel internacional, que redundan en ventajas comparativas para la producción argentina. Adicionalmente, algunos de los mercados más importantes de productos acuícolas valoran considerablemente estos rasgos distintivos en cuanto a la calidad. Obtener sellos y certificaciones internacionales para los productos acuícolas puede funcionar como facilitador de su ingreso a mercados extranjeros.

## Infraestructura

- **Mejorar la accesibilidad a centros de engorde y la provisión de energía.** La falta de infraestructura vial y energética constituye una limitante fundamental para el desarrollo de la actividad, sobre todo en el área de la Patagonia Norte. Mejorar los accesos y la provisión de servicios básicos (fundamentalmente energía eléctrica) no solo permitirá la reducción de costos y riesgos para el normal desarrollo de la actividad en las jaulas ubicadas en espejos de agua naturales, sino que también podría fomentar el establecimiento de productores de otras etapas en zonas cercanas a aquellos, lo que reduciría los tiempos de traslado y aumentaría la calidad del producto final.

## Aspectos institucionales

- **Desarrollar el marco normativo completo para fortalecer la relación entre las instituciones intervinientes en la gestión económica de la actividad.** Pese a la promulgación de la ley 27.231 en diciembre 2015, todavía existen artículos que no han sido reglamentados. La elaboración e implementación de dicho marco normativo, en la que ya está trabajando la Dirección Nacional de Acuicultura, será fundamental para facilitar la tarea de los productores. Además, es importante propiciar la fluida relación entre los organismos públicos intervinientes, entre los que se destacan la mencionada Dirección, el INTA, el INTI, el SENASA y organismos provinciales.

## 4.1. Políticas para el desarrollo sectorial en el corto plazo

### 4.1.1. Impulso a la acuicultura sustentable

Como se mencionó en apartados previos, la acuicultura genera menos emisiones de gases de efecto invernadero que la mayoría de los sistemas alimentarios para proporcionar un nivel de nutrición

equivalente. Además, cuando es realizada en ambientes controlados queda menos expuesta a cambios bruscos en las condiciones climáticas, al tiempo que conlleva menores riesgos de contaminación de entornos naturales que otros métodos productivos. Además, esta actividad presenta un importante potencial de complementación y mutuo beneficio con otras, como los cultivos de arroz y las producciones mediante los métodos de acuaponía e hidroponía. También presenta posibilidades favorables para repoblamiento, que puede aportar a la regeneración de ecosistemas naturales.

Por lo dicho, la sustentabilidad de esta actividad debe ser ponderada a la hora de impulsar su desarrollo, al tiempo que es deseable poner mecanismos institucionales al servicio de la mitigación de sus principales riesgos. La experiencia internacional, con la acuicultura chilena como ejemplo paradigmático, exhibe la necesidad de acompañar el desarrollo productivo con regulaciones y herramientas en aspectos ambientales destinadas a potenciar el aporte de la actividad acuícola en ese aspecto y evitar consecuencias severas sobre el ecosistema, que en el largo plazo pueden afectar también a la producción.

Los riesgos que deben tenerse en cuenta se relacionan con la utilización del agua, la posibilidad de que los desechos de la producción perjudiquen a los cursos naturales, la sobrepoblación o la invasión por parte de especies sembradas, y la utilización de productos químicos, entre otros. Los mecanismos institucionales destinados a promover, regular y controlar la optimalidad de las prácticas ambientales en la acuicultura jugarán un rol central para que el desarrollo sectorial tenga el mejor impacto ambiental posible.

Concretamente, podrían establecerse límites de tonelaje por espacio acuático (como se mencionó en el caso de Noruega, que obliga a tener un máximo de 2,5% de volumen de animales), requisitos mínimos para la instalación de jaulas, especificaciones para los alimentos balanceados y medicamentos proporcionados a los animales, condiciones para el tratamiento de los desechos y el manejo del agua (frecuencias de renovación, parámetros de recirculación), entre otros aspectos relevantes. Asimismo, podría fomentarse mediante financiamiento la investigación e implementación de sistemas innovadores y de bajo impacto ambiental, como los mencionados RAS.

#### 4.1.2. Sustitución del salmón por la trucha en el mercado doméstico

La trucha arcoíris es, junto con el pacú, la especie de mayor volumen de producción local. Se trata de un salmónido de gran calidad y sabor que, además, en el caso de la Patagonia argentina, es producido bajo estándares que lo ubican como especie libre de enfermedades de declaración obligatoria. Esas características dotan a la trucha de un importante potencial de expansión en el mercado local en el corto plazo como competidor del salmón chileno, que se adiciona a sus posibilidades de exportación.

En Argentina se consumen alrededor de 6.000 toneladas anuales de salmón chileno (6.806 en 2019 y 8.304 en 2020, récord en un contexto de precios bajos) por un valor de aproximadamente USD 40 millones, y la tendencia de los últimos años es creciente. Una política de sustitución del salmón por la trucha en el mercado local permitiría, entonces, un rápido ahorro de divisas sin necesidad de conquistar mercados externos.

De todas formas, la producción truchera local aún se encuentra en niveles lejanos a los que permitirían una sustitución significativa (en 2019 se produjo la quinta parte de lo necesario para un hipotético reemplazo total). Según fuentes de las provincias de Neuquén y Río Negro, la cuenca del río Limay cuenta con capacidad como para incrementar la producción a casi 7.000 toneladas solo con las concesiones ya otorgadas y hasta casi 30.000 si se otorgaran todas las actualmente disponibles. De esa forma, la

sustitución se presenta como una posibilidad cercana: se necesita proveer los incentivos para la explotación de los espacios ya asignados y fortalecer las iniciativas para el otorgamiento de las concesiones aún disponibles. Una vez puesta en marcha la producción, los animales demoran de dos a tres años en alcanzar el tamaño óptimo para su comercialización.

Como se mencionó, a la fecha de elaboración de este documento se registró la siembra de 10.000 toneladas adicionales de trucha arcoíris, lo que se estima que permitirá abastecer la totalidad de la demanda doméstica una vez que los animales alcancen el tamaño comercial (mediados de 2023). Un aspecto relevante a tener en cuenta a la hora de implementar estas políticas de sustitución es el efecto que puede tener sobre los pequeños productores; si el mercado doméstico se vuelve más atractivo y los grandes –potencialmente exportadores– vuelcan su producción aquí, los trucheros pequeños y acuicultores familiares pueden verse afectados.

El incremento de la producción debe ir de la mano de un aumento de la demanda, es decir, es fundamental que la sustitución se manifieste en las preferencias de los consumidores. En este sentido pueden utilizarse diversas estrategias de promoción, ya sea desde el punto de vista de las ventajas del producto en cuanto a pureza, sabor y valor nutricional, como desde la óptica de apostar a la producción nacional. La difusión puede hacerse mediante publicidad tradicional, acuerdos con establecimientos de venta minorista y sus agrupaciones, introducción del producto en el sector de restauración y/o convenios con referentes gastronómicos del país, entre otras estrategias aplicables. Fuentes del sector indicaron que a mediados de 2021 ya fueron puestas en marcha varias campañas que apuntan en esa dirección.

Algunas de las estrategias mencionadas pueden dar lugar a beneficios de segundo orden como el fomento al consumo de productos pesqueros en general y el fortalecimiento de las capacidades de los productores trucheros locales para facilitar una posterior inserción en mercados internacionales.

#### 4.1.3. Aprovechamiento de sinergias con otros cultivos: el caso del pacú, el arroz y la yerba mate

Las condiciones climáticas del noroeste argentino, con la disponibilidad de agua y las temperaturas cálidas como características centrales, lo hacen apto para la elaboración de arroz y yerba mate y la cría del pacú, entre muchos otros productos de base agrícola. Adicionalmente, como se mencionó en apartados previos, esas actividades en particular presentan sinergias y complementariedades que generan beneficios ambientales. Por lo tanto, la exploración y difusión del potencial de ese beneficio mutuo se presenta como una estrategia relevante para el fomento de la producción acuícola en general y del pacú en particular.

En el caso de la yerba mate, la principal ventaja consiste en el incremento de la eficiencia de las plantaciones y el rendimiento de los suelos al rotar los cultivos. Por esa razón las firmas yerbateras Rosamonte y Romance concentran buena parte de la producción nacional de pacú. Aunque esta especie es la más utilizada para este tipo de rotación, tal como plantean detalladamente Luchini y Wicki (2002a) muchas otras presentan un importante potencial en ese sentido.

El esquema de rotación de los cultivos de arroz y pacú consiste en la ocupación inicial del terreno para la producción arrocería por un plazo de seis meses. Luego de su cosecha, si el ambiente presenta las condiciones aptas, se procede al poblamiento con ejemplares juveniles de pacú. Durante este proceso, que ocupa el terreno por unos 18 meses, los animales se alimentan de forma natural, aprovechando el rastrojo del arroz, así como también reciben en determinadas épocas aportes de alimento balanceado a base de cereales y oleaginosas.



Los beneficios ambientales se originan en que, al finalizar el ciclo, se obtiene un lote en condiciones para sembrar arroz pregerminado, sin laboreo y en ausencia de caracoles (que actúan como plaga). Además, se observa un aumento en la fertilidad del suelo gracias a las heces de los peces y se inhibe el crecimiento de malezas. El cultivo de pacú se beneficia por la disponibilidad de alimento y por la infraestructura de riego de los campos de arroz (Meichtry, 2015), cuyo drenaje para el vaciado sanitario evita que se desarrollen patologías en los estanques. De esa manera, se logra un mayor aprovechamiento del agua y se genera un ahorro en insumos. Además, la rotación torna a la producción de arroz más sustentable en cuanto al aporte de fertilizantes, herbicidas o labranza, al tiempo que reduce el uso de agroquímicos (EGC, 2016). Para el caso particular de Chaco y Formosa, se identificaron un millón de hectáreas aptas para el desarrollo de la rotación y se estima que explotar el 10% de estas no produciría daño ambiental alguno.

Si se compara este esquema de rotación de cultivos con uno de soja-trigo-maíz, los márgenes de arroz-pacú son superiores, ya que se producen 3 toneladas de proteína animal por hectárea y entre 7.000 y 8.000 kilos de arroz. En 2018, la tonelada de arroz rondaba los USD 200 y la de peces entre USD 3500 y 4000 (Costumbres Rurales, 2019). Este sistema también mejora la rentabilidad respecto del cultivo continuo de arroz y permite una reducción de los costos con la escala, aunque requiere de mayor inversión.

La política pública para el aprovechamiento de estas ventajas podría empezar, entonces, con estrategias de difusión de esas sinergias entre los empresarios arroceros e inversores potencialmente interesados en ese cultivo. Esa promoción puede fortalecerse con apoyo técnico y/o financiero por parte de las instituciones públicas correspondientes. Aunque no hay antecedentes de políticas de gran escala en este sentido, el Plan Maestro Humedales de 2017 del Chaco contempla esta posibilidad.

Otra actividad que resulta interesante por las sinergias que se presentan entre los cultivos surge de la implementación de la acuaponía, que es la actividad combinada del cultivo intensivo de peces con el cultivo hidropónico (sin uso del suelo) de vegetales, los cuales se mantienen unidos mediante un sistema de recirculación (Candarle, 2015). Este método puede resultar particularmente interesante por sus beneficios en términos ambientales, de eficiencia en el uso de los recursos y de calidad de los productos obtenidos; por tal motivo, su difusión se presenta como una herramienta de política para tener en cuenta.

## 5. Conclusiones

La acuicultura es una actividad en expansión a nivel global y su participación en la producción mundial de alimentos se encuentra en permanente aumento desde hace más de dos décadas. Además, se trata de la actividad con mayor tasa de conversión de proteína vegetal en animal, lo que la dota de potencial para satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos.

En Argentina la actividad cuenta con una extensa tradición, pero muy bajo grado de desarrollo. En 2019 aportó solo el 0,3% de la producción total de productos pesqueros. Esa incapacidad del sector de salir de su fase incipiente responde a una serie de obstáculos, entre los que se destaca el bajo consumo doméstico de pescado, la mayor tradición en la producción de otros alimentos, la falta de infraestructura, el escaso conocimiento acerca del sector y la falta de grandes inversiones derivadas de lo anterior.

Pese a lo dicho, la acuicultura genera creciente interés a nivel nacional por su potencial de desarrollo y consiguiente generación de valor, empleo y divisas. La diversidad de climas, la disponibilidad de terrenos y aguas aptas, las capacidades adquiridas en décadas de experiencia y la creciente demanda global son

las principales fuentes de potencial. Además, se trata de una actividad que, con las correspondientes regulaciones y controles, puede desarrollarse sin excesivas presiones sobre el ambiente y hasta en algunos casos tener impacto positivo en ese sentido.

Por todo lo anterior, se espera que el diseño y la posterior implementación de políticas públicas para motorizar el crecimiento de la acuicultura en Argentina tenga efectos positivos en el corto, mediano y largo plazo. Esas políticas pueden orientarse alrededor de diversas dimensiones: el sector requiere mayor difusión entre consumidores e inversores, capital productivo, mejor infraestructura, un marco normativo específico completo, incorporación de conocimiento y tecnología, apertura de mercados exteriores y consolidación de los existentes, y obtención de certificaciones de calidad, entre otras condiciones necesarias para su desarrollo. Por lo tanto, existe una amplia gama de políticas aplicables, como pueden ser créditos productivos, fomento a la incorporación de tecnología, acuerdos de cooperación técnica con países a la vanguardia en esta industria, misiones diplomáticas para la apertura de nuevos mercados y estrategias de difusión a nivel doméstico.

Como primeros pasos orientados a fomentar la actividad en el corto plazo, se plantearon en este trabajo tres políticas. En primer lugar, el impulso a aquellos segmentos de la acuicultura que tengan mejores efectos en términos ambientales, al ser la sostenibilidad una de las más importantes preocupaciones actuales. En segundo lugar, la sustitución del salmón chileno por la trucha en el mercado doméstico, con el objetivo central de provocar un ahorro de divisas en el corto plazo vía la sustitución de importaciones. En tercer y último lugar, la promoción de un pleno aprovechamiento de las complementariedades que la acuicultura presenta con otras actividades, como los cultivos rotatorios con arroz, la diversificación de los productores de yerba mate o la acuaponía.



## Referencias bibliográficas

- Asociación Argentina de Acuicultura (2021). *Producción alternativa rural de peces ornatos*. Autor.
- Bregnballe, J. (2015). *A guide to recirculation aquaculture. An introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems*. FAO y Eurofish.
- Buschmann, A. H. y Fortt, A. (2005). Efectos ambientales de la acuicultura intensiva y alternativas para un desarrollo sustentable. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21(3), pp. 58-64.
- Buschmann, A. H.; Riquelme, V. A.; Hernández-González, M. C.; Varela, D.; Jiménez, J. E.; Henríquez, L. A.; Vergara, P. A.; Guíñez, R.; y Filún, L. (2006). A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 63, pp. 1338-1345. doi:10.1016/j.icesjms.2006.04.021.
- Candarle, P. (2015). *Técnicas de acuaponía*. Centro Nacional de Desarrollo Agrícola (CENADAC), Dirección de Acuicultura.
- Costumbres Rurales (2019). *Pacú arrocero - Costumbres Rurales N° 699* [video]. Entrevista a Martín Meichtry. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=6zT6\\_2pdcNw](https://www.youtube.com/watch?v=6zT6_2pdcNw).
- EGC (2016). *Innovación, diversificación productiva y desarrollo local. Un caso pionero de integración productiva de arroz y pacú en el este de la provincia de Chaco*. Escuela de Gobierno de Chaco.
- FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura. La sostenibilidad en acción*. Roma.
- García, J. I.; Hernández, C.; y Romano, S. A. (2020). Análisis de la acuicultura de salmónidos intensiva de gran escala en el Canal Beagle como estrategia para el desarrollo de Tierra del Fuego. *Estudios Económicos*, 37(74), pp. 161-190. <https://doi.org/10.52292/j.estudecon.2020.1814>.
- Hacienda (2017). *Informes de cadena de valor - pesca y puertos pesqueros*. Ministerio de Hacienda.
- Kapetsky, J.M., Aguilar-Manjarrez, J. & Jenness, J. 2013. A global assessment of potential for offshore mariculture development from a spatial perspective.
- FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 549. Rome, FAO. 181 pp.
- Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2018). *Documento de posición sobre la posible operación de la acuicultura de salmónidos en Tierra del Fuego, Argentina*. Edición del Foro.
- Luchini, L. (2010). *La acuicultura en el agro: un proyecto de desarrollo de acuicultura en aguas cálidas y templadas*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Luchini, L. y Wicki, G. (2002a). *Alternativas para el programa de diversificación en la región yerbatera: posibilidades de la acuicultura*. Dirección de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- (2002b). *Evaluación del potencial para acuicultura en la Provincia de Tierra del Fuego. Información Básica*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA).
- MAGyP. (2020). *Producción de acuicultura destinada al consumo humano en Argentina durante el año 2019*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

MAGyP (3 de marzo de 2021). *Agricultura impulsa el desarrollo de la acuicultura y la piscicultura en el territorio nacional*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Meichtry, M. E. (2015). *Beneficio de la rotación arroz-pacú expresada a través de indicadores económicos y ambientales* [presentación]. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Monticini, P. (2010). *The ornamental fish trade. Production and commerce of ornamental fish: Technical-managerial and legislative aspects*. FAO.

Pacic, A. (2010). *Cría de pacú en cautiverio*. INTA.

Panné Huidobro, S. (2015). *Estadísticas de importación y exportación de organismos acuáticos ornamentales durante el año 2014*. Dirección de Acuicultura.

Panné Huidobro, S. y Luchini, L. (2008). *Panorama actual del comercio internacional de peces ornamentales*. Dirección de Acuicultura.

Sarmiento, J.; Niembro, A.; y Civitaresi, M. (2019). La producción piscícola en Patagonia Norte: un primer análisis a partir del enfoque de cadenas de valor. *Revista Pilquen*, 22(1), pp. 13-25.

Scaglione, M. C.; Ferrero, G.; Pergazere, M.; Bugnon, M.; Sciara, A.; y Cerutti, R.D. (2017). *Acuaponía, nueva tecnología de producción agropecuaria*. En la V Jornada de Difusión de la Investigación y Extensión, noviembre, Esperanza, Santa Fe.

Velloso, P.; Montenegro, L.; y Plana, M. (2018). Análisis FODA de la producción de pacú (*Pyraectus mesopotamicus* Holmberg) en Argentina: perspectivas a futuro. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*, 5(2), pp. 34-44. Facultad de Ciencias Agrarias.

Wicki, G. y Wiltchiensky, E. (2017). *Producción de pacú en el nordeste argentino - 2017. Análisis de oportunidad*. Ministerio de Agroindustria.

Zeller, N.; Avila, C.; y Núñez, P. (2010). *Documento Sectorial Integral - Acuicultura*. Ministerio de Desarrollo Territorial de Neuquén.