

Políticas de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) desde la perspectiva de la Bioeconomía para el fortalecimiento de la producción acuícola sustentable Argentina

Debatiendo modelos productivos en contextos de transformación territorial (2008-2019)

Autor:

Policastro, Carolina

Tutor:

Castro, Mora

2021

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Magister de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Políticas Ambientales y Territoriales

Posgrado

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Filosofía y Letras
Maestría en Políticas Ambientales y Territoriales

Maestranda: Carolina Policastro

Nº de Documento: 29042371

Directora: Dra. Mora Castro

Título: Políticas de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) desde la perspectiva de la Bioeconomía para el fortalecimiento de la producción acuícola sustentable Argentina: Debatiendo modelos productivos en contextos de transformación territorial (2008-2019).



Abril 2021

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer y dedicar esta tesis a Pablo mi compañero de vida y aventuras, y a nuestra hermosa hija Charo. Son quienes hicieron esto posible por infinitos motivos: el aliento, la paciencia, el amor con el que acompañaron mis ausencias... todo.

A mi directora, la Dra. Mora Castro, a quien admiro profundamente como profesional, como persona (transitando ella en pandemia su primer embarazo y acompañándome a pesar de todo), confirmando desde hace 20 años que ella es todo lo que está bien. Dirigir a una tesista sin beca, con un trabajo que consume todo el día, siendo esta mi primer experiencia, fue todo un acto de generosidad, sororidad, y amor.

A la Dra. Bibiana Vila, compañera y maestra de luchas, quien sin aparecer en la co-dirección, ni en ningún apartado explícito de esta tesis, está en cada párrafo (no siempre de acuerdo) con su mirada crítica, atenta, sensible y comprometida. Por ser como sos, y estar como estas, gracias.

A mi madre, hermana y sobrinas, mis cómplices en esta aventura, por las horas de cuidado, de escucha y de risas.

A cada unx de lxs docentes de la Maestría en Políticas Ambientales y Territoriales de la Universidad de Buenos Aires, nuestra Universidad Pública, por su pasión y entrega en cada uno de los seminarios y después de ellxs. Por convencernos a quienes no nos dedicamos a la investigación, sino a la gestión de políticas, que podemos y debemos reflexionar sobre lo que hacemos, cómo lo hacemos, y para qué lo hacemos, con todas las contradicciones que eso pueda traer aparejado. Esta tesis es producto de ese mensaje que está hermosa Maestría, donde Elena Quinn nos llevó a cada unx de la mano y no nos dejó escapar hasta este desafío que es defender la tesis que hoy nos convoca.

A los consagradxs investigadorxs del sistema científico tecnológico argentino, nunca lo suficientemente reconocidxs, con quienes tengo el honor de compartir la Red de Fortalecimiento de la Acuicultura. Quienes siendo indiscutiblemente lxs mejores en lo que hacen, me han tratado y alentado con camaradería (y esto no es habitual en el sector que me desempeño). Sus entrevistas, sus materiales compartidos con una generosidad poco frecuente, sus ideas para que las tome y reflexione, convencidxs de que el conocimiento lo construimos entre todxs. Mi especial agradecimiento a Víctor Cussac, Silvia Arranz, Marcelo Alonso y Carlos Luizón, por brindarme todos sus saberes y experiencias, pero sobre todo por el ineludible compromiso con acuicultores, pescadores artesanales, y estudiantes.

A cada protagonista de esta historia que van a leer, productores, tomadorxs de decisión locales y nacionales, por participar, involucrarse y exponerse muchas veces a las críticas pero estar ahí. Y también a quienes no respondieron porque sus silencios también son material de esta tesis.

A Patricia Maccagno, quien gestó estos proyectos de Redes en el año 2011 en CONICET, y los defiende, con quien es un privilegio compartir el trabajo cada día.

Escribir esta tesis, mientras el mundo se cae a pedazos, es un privilegio, por eso gracias.

Contenido

Agradecimientos.....	1
Capítulo 1: Introducción al Problema y Objetivos de la investigación.....	5
Introducción al recorte conceptual del tema	5
Relevancia del tema de investigación.....	8
Problema y Objetivos de la Investigación.....	9
Capítulo 2: Estado de la cuestión.....	11
Ciencia, tecnología e innovación: políticas públicas y estrategias gubernamentales para el “desarrollo” productivo sustentable	11
Sistemas de Innovación para el “Desarrollo”.....	14
El paradigma de la Bioeconomía, ¿una “alternativa” para un Desarrollo Sustentable?.....	16
La Acuicultura: actividad agropecuaria y objeto de investigación.....	23
Capítulo 3: Marco teórico metodológico.....	42
Marco teórico conceptual.....	42
Estrategia metodológica	47
Capítulo 4. Caso de análisis: La cooperación como estrategia. REFACUA y Grupo Puerto Las Palmas (Rotación de Pacú-Arroz).....	51
Red de fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA) 2013-2018.....	52
Producción Sustentable Acuícola. Presentación de un caso de cooperación en las Provincias de Chaco y Formosa: PLP Group.....	59
Cambio de Paradigma: Rotación de Cultivos y diversificación productiva	61
Potencialidades en el desarrollo productivo de la región.....	68
La rotación de cultivo como “alternativa” sustentable.....	71
Capítulo 5. Discusión	80
Experiencia Rotación Pacú-Arroz (Chaco-Formosa): cooperación sector público-sector privado	80
Políticas Públicas para el desarrollo de la acuicultura.....	82
Bioeconomía y sustentabilidad: conocimientos integrados	84
Ciencia, Tecnología y Desarrollo (s) para la inclusión: abordaje de problemas desde la cooperación intersectorial e interinstitucional.....	87
Capítulo 6. Conclusiones	92
Bibliografía	95
Documentos.....	105
Fuentes institucionales	107
Mapas y gráficos:.....	109
Anexo 1: Nombre científico especies de acuicultura.....	110

Índice de figuras

Figura 1: Elementos centrales de la bioeconomía y sus relaciones.....	20
Figura 2: Cuencas Acuícolas determinadas para Argentina	28
Figura 3: Emprendimientos acuícolas por especie en Argentina	36
Figura 4: Esquema de funcionamiento de la RED	55
Figura 5: Campo experimental de prueba de comportamiento de las diferentes líneas genéticas de arroz, en convenio con el INTA Concepción del Uruguay.....	62
Figura 6: Siembra de arroz en parcela de cultivo exclusivo de arroz.....	63
Figura 7 Siembra de arroz pregerminado en la parcela húmeda en la que se cosechó el pacú recientemente.....	64
Figura 8: Fotografía del centro de reproducción de pacú en la empresa PLP Group, las incubadoras, las lupas estereoscópicas, balanzas de precisión y estanque de cría	65
Figura 9: Planta de procesamiento de pescado de la empresa PLP Group	65
Figura 10: Piletas de decantación para el tratamiento de efluentes, a la izquierda pileta de tratamiento anaeróbico y a la derecha está la pileta de tratamiento aeróbico.....	66
Figura 11: Ciclo de ocupación de las parcelas sistematizadas en las que rotan un ciclo de producción de arroz y un ciclo de producción de pacú	67
Figura 12: Se detalla las partes del pacú con destino a diferentes vías de comercialización	68
Figura 13: Potencial Territorial para la Provincia del Chaco	69
Figura 14: Potencial Territorial para la Provincia de Formosa	70
Figura 15: Red de agregación de valor a partir de la combinación y diversificación de la actividad	74

Índice de tablas

Tabla 1: Evolución de la Producción Acuícola en Argentina en toneladas por año para el Período 1997-2007.....	23
Tabla 2: Tasa de Crecimiento de la acuicultura durante el período 1992 – 2007...	24
Tabla 3: Producción Argentina de Acuicultura en toneladas por Especies por año. Período 1996-2007.....	24
Tabla 4: Participación de las distintas provincias en la producción acuícola nacional en el 2019.....	28
Tabla 5: Producción acuícola Argentina durante el 2019.....	29

Tabla 6: Participación de las distintas especies en la producción nacional durante el 2019	30
Tabla 7: Producción de Acuicultura total en la República Argentina en Toneladas	31
Tabla 8: Tendencia en toneladas de la Producción acuícola destinada al consumo en el período 2013-2019	31
Tabla 9: Leyes provinciales existentes para el sector de acuicultura y estado de adhesión provincial a la Ley Nacional 27.231/2015	37
Tabla 10: Actividades agrícolas en el ejercicio.....	63
Tabla 11: Actividades del cultivo de arroz en el ciclo productivo	64
Tabla 12: Actividades en el tiempo en un análisis bianual.....	66

Capítulo 1: Introducción al Problema y Objetivos de la investigación

Introducción al recorte conceptual del tema

En la denominada “sociedad global”, el conocimiento se constituye en infraestructura fundamental del conjunto de las relaciones de poder; las dinámicas productivas más gravitantes tienen como motor principal a la tecnología y las investigaciones que las subyacen.

Una sociedad de consumo altamente tecnificada, en la cual cualquier persona es indefectiblemente un usuario y componente del sistema, necesita la democratización del conocimiento como uno de los requisitos insoslayables para el desarrollo entendido como una mejora de la calidad de vida en todas sus dimensiones y para todos los ciudadanos (Amartya Sen, 2000).

El proceso innovativo refleja diferencias según geografías, regiones, y sus senderos históricos de aprendizaje. Según Schumpeter (citado en Folguera, 2021), la innovación es entendida como “*la permanente creación de productos nuevos o formas nuevas de producir, regular u organizar la producción*” (Bianchi, 2006:34). Recientemente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) entendió que la innovación está originada por tareas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales (2005). Las *innovaciones radicales* dan lugar a cambios bruscos e importantes, mientras que las *innovaciones incrementales* alimentan continuamente el proceso de cambio (Folguera, 2021).

A partir de los paradigmas tecno-económicos en América Latina, aplicados en la década de los '90, han tenido lugar transformaciones en las habilidades y capacidades tecnológicas nacionales y regionales. Al mismo tiempo ha adquirido mucho interés la importancia otorgada al “territorio” en cuanto a su potencialidad para promover procesos de innovación tecnológica y de desarrollo económico (Pérez, 2000).

Se ha generalizado la noción de que las “regiones” pueden generar “cultura innovativa” y productiva propia, a partir de elementos idiosincrásicos de sus cadenas productivas, de sus instituciones y actores (León Losada, 2002). Asumiendo que el “conocimiento experto” es un bien colectivo y que debe utilizarse democráticamente y en forma inclusiva para desarrollos económicos, podemos entonces entender el rol primordial de las instituciones científico tecnológicas.

Estos “Sistemas Regionales de Innovación”, serían componentes de un Sistema Nacional de Innovación -SNI- (Schumpeter, 1983). Los SNIs incorporan la infraestructura institucional que contiene al proceso innovativo, los distintos actores que participan en un sentido amplio e incluyen, la existencia de subsistemas regionales y sectoriales. Las investigaciones realizadas sobre los SNI posibilitaron la realización de estudios comparativos entre países que explicarían las diferencias existentes en lo relacionado a producción científica, a la transferencia tecnológica, a la interacción entre el sector productivo y las instituciones de Ciencia y Técnica, en el comportamiento de distintas regiones dentro de un país y en el rol que juegan las políticas públicas, entre otros.

Me interesa poder reflexionar sobre el proceso que cotidianamente se lleva a cabo en los organismos de Ciencia y Tecnología de los que formo parte y, en un alcance mayor,

las políticas de Ciencia y Tecnología que se desarrollan en Argentina analizando sus metas, y el logro o no de sus objetivos en función de generar escenarios para la mejora de las condiciones de vida de la comunidad.

Actualmente me encuentro coordinando el Área de Redes Orientadas a la Solución de Problemas y Observatorios de la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICET. Las Redes son iniciativas que articulan organismos científico-tecnológicos para el desarrollo de trabajos en conjunto cuyo fin es la cooperación entre los actores involucrados: el sector científico, los tomadores de decisión en el sector público y el sector socio-productivo.

El objetivo de las mismas es constituirse como referentes de las áreas de interés tanto a nivel nacional como internacional, desarrollando líneas de trabajo colaborativas e interdisciplinarias que involucran a los especialistas (investigadorxs y gestorxs) para la resolución de problemáticas complejas y el avance en el estudio y monitoreo de diferentes áreas geográficas y campos de investigación.

Dentro de las 16 Redes existentes en CONICET en la actualidad, tomaré la Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA), creada en el año 2013 como una de las redes temáticas orientadas a promover el desarrollo de la acuicultura a nivel nacional.

La red reúne recursos humanos en la temática y tiene como objetivo desde su creación generar conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías canalizando la demanda de servicios requeridos por el sector público y privado y haciendo llegar a los mismos la información y desarrollos de interés que le permitan incrementar su productividad o explorar nuevas alternativas de producción. La conforman instituciones académicas y del sector científico-tecnológico (CONICET, Universidades Nacionales, INTA). Las mismas se articulan mediante mesas de trabajo, para la detección de problemas del sector con entidades gubernamentales (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y las instituciones homólogas a nivel provincial y local; cámaras, empresas y productores individuales o asociados). (Arranz et. al., 2017).

La REFACUA fue protagonista desde su creación en la construcción de la Ley Nacional N° 27.231 que aborda el “Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola”, sancionada en noviembre del año 2015 y reglamentada en el año 2017 mediante Decreto Nacional 692/2017. A su vez, fue impulsora de distintos proyectos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación en los que participó activamente (tanto en el diseño como en la implementación), como por ejemplo el *PAMPA Azul* y el *INNOVACUA*, entre otros.

La acuicultura comprende la cría de organismos acuáticos (incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas) de manera controlada y orientando la intervención humana para incrementar la producción (FAO, 2018).

La producción de peces en estanques es una práctica antigua, presumiblemente desarrollada por los primeros agricultores como uno de los muchos sistemas de producción primaria dirigidos a asegurar el aprovisionamiento de alimentos. Las referencias más antiguas sobre esta práctica datan de hace aproximadamente 4000 años, en China, y de 3500 años, en la Mesopotamia. Ya, en la China antigua, durante la dinastía de Han Oriental (25 a 250 d. J. C.) fue documentada la producción combinada de arroz y de peces. La cría de peces también era practicada por los antiguos romanos de la época imperial, la cual, más tarde se convertiría en parte del sistema de producción alimentaria de los Monasterios Cristianos de Europa Central (Rueda González, 2011).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), una de las mayores fortalezas de la acuicultura es su enfoque hacia el consumo humano que protege la seguridad alimentaria. Ha demostrado tener una gran capacidad para producir distintas especies de peces, mariscos y plantas acuáticas.

Actualmente, se estima que mundialmente existen cultivos de más 580 especies que incluyen:

- 362 peces
- 104 moluscos
- 62 crustáceos
- 6 ranas y reptiles
- 9 acuáticos invertebrados
- 37 plantas acuáticas.

A medida que la tecnología y los medios lo permitan, el número de especies cultivadas se incrementa, tales como, especies de pulpos. La acuicultura es un sector que se ha diversificado. De esta actividad, se extraen productos para:

- La elaboración de complementos vitamínicos
- Combatir enfermedades
- La producción de cosméticos
- La elaboración de biocombustibles de segunda generación (como las microalgas)
- La recuperación de espacios naturales degradados.

La acuicultura podría satisfacer la creciente demanda de productos animales con una menor demanda sobre el ecosistema ya que emite menos fósforo, nitrógeno y gases de efecto invernadero que las granjas ganaderas, y, particularmente, los peces procesan la energía de manera más eficiente comparados con otras producciones animales, generando un impacto sobre el empleo de manera directa e indirecta (Staffas et al., 2013).

En Argentina la acuicultura comercial comenzó a crecer a partir de la década de los '90. La actividad muestra una tendencia de crecimiento moderada, desde las 1.000 toneladas en 1996, hasta más de 3.700 toneladas para el 2016, con un máximo de producción en el año 2014 de 4.027 toneladas. El total de especies producidas destinadas al consumo humano pasó de 2 en 1996 a 23 especies en el 2016, incluyendo peces, moluscos bivalvos, reptiles y anfibios (Panne Huidobro, 2016). Todos los stocks cultivados son de propiedad individual o empresarial.

Comparativamente, Argentina es un país de bajo consumo de pescado, ya que según la FAO (2017) para mediados de 2016 el consumo mundial de pescado per cápita fue de 20 kilogramos anuales, casi 13 kilos más que en Argentina.

El 90% de la acuicultura en Argentina se produce en provincias que en su conjunto aportan menos del 5,1 % del PBI de la Nación. En 2016, el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) fue la primera especie en cantidad producida en Argentina, alcanzando 1.946 tn por año, seguido de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) 963 tn por año, constituyendo las dos especies el 88 % de la producción nacional. La producción nacional de peces en 2016 fue de 3.201 tn. La provincia de Misiones participa con el 39,05 %, seguida por la provincia de Neuquén con el 26,05 % y Chaco con el 25,31%, que en conjunto suman el 90 % de la producción nacional (Panné Huidobro, 2016).

Para el caso de la industria del Pacú, existe una diversa gama de productos, con agregado de valor que potencia las posibilidades de empleo calificado en regiones postergadas en términos socioeconómicos. Para que esto suceda es importante el acompañamiento de las políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), debido a que, al no ser una cadena de agregación de valor tradicionalmente explotada, requiere diseño y validación de tecnologías, para su desarrollo a pequeña, mediana o gran escala, que acompañen el crecimiento de la actividad de manera sustentable y sostenible.

En el marco de la REFACUA se trabajó en el acompañamiento al proceso de rotación de cultivos implementados en la Empresa PLP GROUP, resultado de una reconversión productiva luego de un conflicto socioambiental de la arrocera San Carlos. Esta innovación en la producción (de rotación de Pacú y arroz) resultó virtuosa tanto a nivel productivo como ambiental, siendo la primera experiencia en el país.

Relevancia del tema de investigación

Consideramos importante analizar la relación de los desarrollos de I+D+i de los últimos 10 años en la Argentina y los impactos que han tenido en la actividad acuícola (como parte del sector agropecuario) para aportar a la mejor eficacia de una gestión con gran potencial socioeconómico en el país.

Es de destacar que, actualmente, en la Argentina no existe un Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura. Aunque existe investigación relevante en temas como diversificación de las especies cultivables, desarrollo o mejora de procesos productivos que permitan aumentar los volúmenes de producción, disminución de los costos y/o incorporación de un mayor valor agregado a las especies cultivadas, esto no se refleja en un impacto o crecimiento sostenido de la actividad. De acuerdo con especialistas en el tema esta situación refleja la carencia de una legislación adecuada para la promoción e implementación de la actividad. Esto incluye, falta de protocolos para el análisis de impacto ambiental de las actividades que determinen su factibilidad, escasez de laboratorios de control y seguimiento cercanos a los sitios potencialmente productivos así como de mecanismos ágiles que permitan clasificar las zonas de producción.

Dentro de las dificultades también se pueden enumerar aspectos sociales referidos a que los mecanismos de diálogo, gestión y coordinación entre el sector público y privado presentan un bajo nivel de desarrollo en los territorios donde se practica la actividad acuícola, sumado a un mercado interno poco desarrollado para productos acuáticos.

Los escasos emprendimientos actuales fueron motorizados por la investigación y desarrollo en acuicultura apoyados por decisiones políticas locales y nacionales.

Por eso considero de suma relevancia poder indagar experiencias en donde, a pesar de las dificultades, la cooperación intersectorial que incluyó al sector científico y tecnológico, los tomadores de decisión del sector público a nivel provincial y los

productores, generaron las sinergias necesarias para instalar un sistema productivo sustentable en el tiempo, con un aumento de inserción laboral de la población local, significativo desarrollo científico-tecnológico, aumentando la inversión de capitales de distinto origen (público - privado) y la rentabilidad en la cadena de comercialización de los productos.

En la presente tesis, el análisis se realizará desde la perspectiva de la Bioeconomía (en diálogo con la Economía y la Ecología Política), analizándolo como un nuevo paradigma que enfatiza la integración de las tecnologías tradicionales y avanzadas en el desarrollo de las redes agroindustriales, implicando una etapa de transición de una economía industrial tradicional, a una economía del conocimiento, no sin contradicciones o tensiones. El foco de las discusiones se orienta a las condiciones de posibilidad de generar mayor productividad y desarrollo con mayores condiciones de sustentabilidad, en todos sus componentes (ambiental, social y económico).

Problema y Objetivos de la Investigación

Como objetivo general me propongo analizar las políticas públicas del sector científico-tecnológico para el desarrollo de la producción acuícola argentina y el acceso de los productores a la innovación tecnológica para la mejora de sus prácticas productivas.

En este marco, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar actores e instituciones vinculadas a la actividad en sus diferentes escalas (internacional, regional, nacional y local)
- Analizar los cambios en la actividad acuícola (productividad y sustentabilidad) a partir de la articulación con el sector de I+D+i
- Caracterizar casos de éxito de esta actividad agropecuaria e identificar posibles factores que hayan influido en la misma.

La Hipótesis de inicio de este trabajo es que la investigación, desarrollo e innovación productiva y la alta presencia de recursos de origen biológico son condiciones necesarias pero no suficientes para el crecimiento y desarrollo de la producción acuícola sustentable y sostenible en territorios específicos.

La investigación aplicada al desarrollo de conocimiento que favorezca la actividad acuícola ha sido definida como área de vacancia tanto a nivel nacional como en varias provincias argentinas, siendo prioritaria la formación de recursos humanos para responder a una demanda creciente.

Esta tesis aborda el análisis de la relación entre la REFACUA con el sector productivo y el rol de la producción científico tecnológica en emprendimientos concretos donde participan diversos actores locales. Este análisis presenta un claro caso de implementación de políticas públicas de I+D+i con anclaje territorial, en el cual se evidencian las tensiones de la práctica científica y los procesos de producción acuícola en espacios concretos.

Con este objetivo está organizada en 6 capítulos. En el capítulo 2 se introduce una contextualización y estado del arte acerca de los paradigmas que guiaron las políticas del sector científico tecnológico, incluyendo el de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación, las nuevas alternativas o perspectivas bioeconómicas y su relación con los

desafíos de los modelos de desarrollo sustentable, contextualizando la acuicultura como actividad productiva y como objeto de investigación en este contexto.

En el capítulo 3 se define el marco teórico-metodológico. En una primera parte, se desarrollan los conceptos de sistemas Nacionales de Innovación y Bioeconomía, tomando a la perspectiva de la Economía y la Ecología política como marco organizador de la elección de conceptos ordenadores básicos como territorio, desarrollo incluyente, neoextractivismos, acumulación por desposesión, procesos eco sistémicos de producción, entre otros. Asimismo, se mencionan las decisiones metodológicas y los instrumentos para construir la información analizada.

En el capítulo 4 se realiza una descripción del caso seleccionado: la cooperación desde el sector Científico-Tecnológico (Red de Fortalecimiento de la Acuicultura) y productores de pacú -arroz de Chaco-Formosa (PLP Group). Se caracteriza a los actores, y se identifican las relaciones que mantienen entre sí, planteando las jerarquías y las tensiones que se observan en los vínculos entre los actores. Se detallan las características más generales de la producción acuícola (teniendo en cuenta las normativas existentes, las problemáticas y potencialidades del sector), y luego las propias de esta experiencia del sistema de rotación pacú – arroz, identificando con mayor precisión los desafíos que se evidencian de cara a un mayor desarrollo de la producción acuícola de la región.

Para terminar en el capítulo 5, se analizan y ponen en discusión las características más importantes del estudio de caso a partir de la mirada de los actores (investigadorxs, productores y representantes de organismos públicos en la materia) y del marco teórico elegido, arribando en el capítulo 6, a las conclusiones y reflexiones finales, entorno a los desafíos en materia de políticas públicas para con esta actividad productiva.

Finalmente, esta tesis presenta dos anexos con información relevante complementaria del desarrollo de la problemática. El Anexo 1 se compone de los nombres científicos de las especies que se mencionan a lo largo de la tesis. Y el Anexo 2 despliega un glosario de acrónimos para facilitar la lectura del conjunto de instituciones y agencias involucradas en la caracterización y análisis del tema.

Capítulo 2: Estado de la cuestión

Ciencia, tecnología e innovación: políticas públicas y estrategias gubernamentales para el “desarrollo” productivo sustentable

Tanto en América Latina como en Argentina, la investigación a nivel de sus instituciones científico tecnológicas, normalmente se caracteriza por el desarrollo de innovaciones dentro de la frontera. De este modo, los países clasificados como “en vías de desarrollo”, son normalmente, importadores de bienes de capital y licencias de tecnología. Sus exportaciones, como las de origen agropecuario de Argentina, ya sea a nivel primario o sus manufacturas, contienen bajo valor agregado o menor desarrollo innovativo, en términos relativos (León y Losada, 2002).

Neffa (2000) analiza la relación entre la ciencia y la tecnología y sus efectos económicos: siendo el desarrollo científico y tecnológico reconocido últimamente como una de las fuentes más importantes del “crecimiento económico” y la “competitividad”. Si bien el conocimiento científico puede entenderse como un *bien público inmaterial* no se ha eliminado el problema de la propiedad intelectual de sus resultados y los derechos de quienes tienen la prioridad en el descubrimiento.

El autor describe la potencialidad de la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo empresarial dando cuenta de que:

- Para aumentar sus beneficios, las empresas más performantes apoyan de manera cada vez más creciente la investigación académica, instalando laboratorios dentro de su estructura, articulando con el medio académico o contratando científicos y tecnólogos,
- Un número considerable de temas de investigación y de construcción de conocimientos resultan de la cooperación de los científicos con las empresas, al ser demandados para resolver problemas de orden tecnológico.
- Cada vez más, la presión del mercado y el agotamiento del ciclo de vida de los recursos es lo que de manera directa o indirecta orienta el esfuerzo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

El sector empresarial toma decisiones con una lógica que guía sus intereses de maximizar la ganancia económica. El sector Científico y Tecnológico también tiene sus lógicas, características y procesos de legitimación y reproducción.

Es la publicación (paper) el producto evaluable estandarizado (y fuertemente cuestionado desde numerosos colectivos de investigadorxs) para el reconocimiento formal de lxs investigadorxs por parte de la comunidad académica y de los sistemas institucionales de ciencia y técnica.

Para medir la performance del “sistema científico” se recurre a la evaluación cualitativa y cuantitativa de las publicaciones en revistas científicas con referato, porque por ese medio se convierten en conocimientos explícitos, codificados y certificados, mediante la evaluación de pares: Esto podría explicar por qué, en algunos casos, lxs investigadorxs

adoptan un comportamiento de tipo individualista y monopólico sobre sus resultados (como estrategia adaptativa laboral), dificultando en muchos casos la cooperación científica interdisciplinar.

Poniendo en discusión la tradicional (e institucionalmente reproducida) división de la ciencia denominada el “Manual de Frascati” (OCDE, 1994) entre investigación básica¹, Investigación aplicada² y el desarrollo experimental, en esta tesis se introducen reflexiones en materia de política científica, cuestionando esa división tradicional entre la investigación en ciencia básica (que hace progresar los conocimientos formulados por leyes), la investigación aplicada (que produce conocimientos para uso directamente económico al generar nuevos procesos y productos) y el desarrollo experimental.

Siguiendo a Kreimer (2015) sostenemos que, a pesar de los profundos y radicales cambios que se produjeron en las concepciones sobre la ciencia, tanto en sus aspectos epistemológicos como en la indagación de sus prácticas, su organización y sus relaciones con la sociedad, la mayor parte de las políticas científicas siguen con una antigua inercia.

La evaluación ocupa una porción fundamental de las políticas de ciencia y tecnología, especialmente desde la segunda mitad del siglo XX. Donde el despliegue de mecanismos e instrumentos de evaluación de la producción científica se fue desarrollando de acuerdo con concepciones más bien implícitas, objetivadas en sus aspectos instrumentales más que en cuestiones de orden sustantivo.

Las actividades de evaluación de la ciencia en los países de América Latina responden más a una racionalidad burocrática, que resulta —implícita o explícitamente— funcional al contexto de una ciencia globalizada e interconectada por necesidades públicas y privadas de los centros hegemónicos de producción de conocimientos, que al papel de dichos conocimientos en las sociedades en donde éstos se producen (Kreimer, 2015).

Estos dispositivos de clasificación, que podemos definir como de control, diferenciación y disciplinamiento, tienden a dar un cierto carácter conservador a la mayor parte de los campos de investigación, en la medida en que, excepto cuando las innovaciones provienen de los líderes (o de sus redes más próximas), las investigaciones más innovadoras serán relegadas a espacios de menor jerarquía cuya difusión será menor, y su impacto sobre el conjunto de las investigaciones de dicho campo, menos visible.

El predominio de estos sistemas de evaluación en América Latina genera tensiones (con intentos desde algunas políticas científicas) para una utilización efectiva de los conocimientos que se financian y producen. Dicho de otro modo: mientras las políticas explícitas son formuladas en planes y en programas, en temas establecidos como relevantes y en el uso de recursos para promocionar carreras, las políticas implícitas (basadas en formas de evaluación como las descritas) tienden a hacer prevalecer mecanismos de orientación de las investigaciones fuertemente influidos por los centros científicos hegemónicos en el interior de cada campo.

Sin embargo, la capacidad de hacer un uso social efectivo de los conocimientos no pasa solamente por la fortaleza de la investigación académica, científico y tecnológica, sino

¹ De acuerdo a esta visión, su objetivo prioritario es el de analizar las propiedades, estructuras y relaciones de esos hechos o conceptos con el fin de comprobar hipótesis y formular teorías o leyes. La investigación en ciencia básica está financiada fundamentalmente por el Estado. Los resultados de la investigación básica no suelen comercializarse; se publican en libros y revistas científicas de libre acceso, se exponen en congresos y otras actividades académicas, se divulgan dentro de las redes de organismos científicos y colegas interesados (OCDE, 1994).

² Puede dar lugar a una invención o una innovación o mejora en cuanto a productos o procesos.

por la posibilidad de socializar el conocimiento a través de su inscripción en prácticas desarrolladas por otros actores, en nuevos productos o en nuevos procesos.

Varsavsky (1969) se pregunta: “¿Puede haber diferentes tipos de Ciencia? Es indudable que sí. Basta una diferente asignación de recursos -humanos, financieros y de prestigio- para que las ramas de la ciencia se desarrollen con diferente velocidad y sus influencias mutuas empiecen a cambiar de sentido. Eso da una Ciencia diferente” (p.28).

Expondré a continuación un recorrido realizado por Kreimer (2015) a través de las diferentes ideas fuerza que guían las políticas científico tecnológicas y con ellas diversos tipos de investigaciones.

El paradigma que inspira las políticas desde los años setenta y se puede sintetizar como “la ciencia como solución y causa de problemas”. Esta corriente califica a la ciencia como *motor del progreso*, caracterizado por la creencia en que la ciencia es ahistórica y socialmente neutral, y que está gobernada por su propia lógica. Enfoque que viene acompañado del *modelo lineal*, que supone la existencia de una serie de prácticas interconectadas linealmente, cuyo primer eslabón es la ciencia básica, que de allí se “deriva” (es decir, se “derrama”) a la ciencia aplicada, luego al desarrollo experimental y, finalmente, a las innovaciones, disponibles socialmente bajo la forma de nuevos productos y procesos.

Los actores protagónicos siguen siendo lxs científicxs, pero la emergencia de diversos movimientos sociales pone en cuestión el papel de la ciencia en su asociación con el desarrollo de un capitalismo intensivo, y pone en guardia sobre las amenazas que habría en los usos “no controlados” del conocimiento.

En este mismo período, un conjunto de intelectuales (Sábato, 1968; Varsavsky, 1969; Herrera, 1973), comenzaron a mostrar una actitud crítica respecto al modelo de desarrollo seguido hasta entonces en relación a la ciencia y tecnología. Este movimiento posteriormente se conocería como el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS).

A partir de los años ochenta, un nuevo paradigma se presenta, centrado en la idea de “*la ciencia como fuente de oportunidades estratégicas*”, que incorpora, además de lxs científicxs, a otro actor importante: lxs ingenierxs o “tecnológxs”, y otro instrumento: la formulación de programas estratégicos (los más frecuentes se refieren a informática, biotecnologías, materiales, etcétera).

En el siglo XXI, los enfoques actuales incorporan la noción de *ciencia para el beneficio de las sociedades*. Ello supone, en el plano de los discursos, la ampliación de los colectivos sociales más allá de científicxs y empresas, hacia otros actores sociales significativos, que serán portadores de nuevas demandas y otros saberes a poner en diálogo, ya no sólo orientadas hacia la ganancia de competitividad, sino al mejoramiento de la calidad de vida de amplios sectores sociales.

En la primera de estas discusiones debemos mencionar el papel relevante de dos instituciones que resultaron clave en el impulso de los gobiernos para producir datos relativos a las actividades científicas: la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

“La mayor parte de los beneficios derivados de la ciencia están desigualmente distribuidos a causa de las asimetrías estructurales existentes entre los países, las regiones y los grupos sociales, así como entre los sexos. Conforme el saber científico se ha transformado en un factor decisivo de la producción de riquezas, su distribución se ha vuelto más desigual. Lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos está excluida de la creación y de los beneficios del saber científico” (UNESCO, 1999)³.

En el plano de las políticas ello se expresa en instrumentos destinados a la “apropiación social del conocimiento” y a programas destinados a la democratización de la ciencia y la tecnología ampliando los públicos consumidores de conocimientos. El conocimiento es, en efecto, una práctica social organizada en torno a creencias colectivas y atravesada por complejas relaciones entre dimensiones cognitivas, técnicas, sociales, organizativas, económicas, culturales y políticas.

Sistemas de Innovación para el “Desarrollo”

Con el nombre de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) se desarrolla un enfoque sobre el análisis de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) que se centra en los actores, las instituciones y sus relaciones, y contribuye a una mejor comprensión tanto de la dinámica intrínseca de la *innovación*, así como de sus conexiones con los procesos de “desarrollo”. Las estructuras institucionales asociadas con el SNI, pueden presentar o no idoneidad para mejorar el desempeño innovador y la competitividad.

El vínculo entre el “conocimiento”, la “innovación” y el “desarrollo” ha ocupado la reflexión latinoamericana durante décadas, por lo que muchos autores y organismos han utilizado el enfoque de los SNI para describir la estructura de actores y vínculos para la innovación en los países de América Latina, y los insumos y productos del sistema (Katz y Bercovitz, 1993; Cimoli, 2000; BID, 2001; Cassiolato, Lastres y Maciel, 2003; López, 2007; Dutrénit et al., 2010; Lemarchand, 2010; Llisterri y Pietrobelli, 2011).

La conceptualización del “desarrollo” ha integrado elementos relacionados con la calidad de vida que la gente podría disfrutar; el desarrollo visto como la expansión de las libertades, de acuerdo con Amartya Sen (2000), lo que trae a la discusión es ¿qué es lo que hay que medir y cómo se debe medir?, planteando que es esto lo que caracteriza el avance (o no) hacia el “desarrollo”.

En contraste, la literatura basada en el enfoque del SNI ha prestado menos atención a estos problemas relacionados con el “desarrollo”, como la inclusión social, un problema central en la realidad latinoamericana. De hecho, la inclusión social como un objetivo explícito del SNI se ha incorporado recientemente a la agenda de investigación (Arocena y Sutz, 2012; Cozzens y Sutz, 2012; Johnson y Andersen, 2012; Couto et al., 2013).

Estxs autorxs, exigen una revisión de los vínculos fundamentales entre los conocimientos, el Sistema Nacional de Innovación, el modelo de “desarrollo” y la inclusión social.

³ Extraído de la “DECLARACIÓN SOBRE LA CIENCIA Y EL USO DEL SABER CIENTÍFICO, Adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, el 1º de julio 1999. Dicha Declaración se encuentra disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm#sociedad

América Latina es una región muy heterogénea en términos de los niveles de “desarrollo” de los países y de la estructura de sus SNI. Concomitantemente, la región tiene una característica común: es muy desigual socialmente. Después de décadas de esfuerzos por avanzar más rápidamente en la senda del “desarrollo”, América Latina sigue siendo la región más desigual del mundo. Diferencias importantes persisten entre los países (y al interior de los mismos) en cuanto a los niveles de bienestar medido por el ingreso per cápita y la distribución del mismo.

Incluso en los países que han alcanzado al grupo de las economías de ingreso medio-alto y construido SNI más articulados, prevalece la desigualdad y grandes grupos de la población quedan excluidos de los beneficios del denominado “desarrollo”.

Los autores Torres et al. (2011) sostienen que los planes de gobierno para la inclusión social exigen una mayor participación de los beneficiarios, en los que los usuarios de conocimientos no sólo se conciben como receptores pasivos de información, sino que estos participen activamente, sean escuchados y tenidos en cuenta al momento de la generación de diagnósticos y soluciones a sus problemas.

La teoría subyacente al análisis de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) se refiere básicamente a procesos de aprendizaje en los que interactúan organizaciones y actores (Lundvall, 2010: 331). Los resultados de tales interacciones dependen altamente del poder relativo de quienes participan en ellas. Por eso, particularmente en las condiciones del “Sur Global” la concepción de los SNI se refiere a situaciones en las que los conflictos están presentes.

Estos conflictos incluyen cuestiones referidas al poder, el peso relativo del empresariado, el gobierno y la academia en la definición de las agendas de investigación; la medida en que se toma en cuenta el impacto en las capacidades nacionales para la innovación en las decisiones de organismos estatales; el grado de participación de los trabajadores en las decisiones relacionadas con la introducción de nuevas tecnologías en la producción, entre otros.

Por lo tanto, de acuerdo a la postura de Arocena y Sutz, la configuración de los SNI no es socialmente neutral: afecta de manera diferenciada a grupos distintos, eventualmente favoreciendo a algunos e incluso amenazando a otros (2002). Los SNI pueden ser considerados como conjuntos de actores (reales o potenciales) y sus (más o menos fuertes) interacciones. ¿Cuáles son las “fuentes del poder social”, en el sentido de Mann (1991), que promueven la consolidación de las redes de poder organizado que dan su consistencia a los SNI? Primero la económica, sin duda: un SNI existe si redes económicas relevantes se benefician por la generación de innovaciones y por consiguiente las promueven.

El enfoque de SNI tiene algunos beneficios en el contexto del desarrollo tecnológico y de la economía formal. Sin embargo, muestra baja sensibilidad a aspectos ambientales, de contexto del desarrollo social y de las condiciones de pobreza, sobre todo en el caso de los países “periféricos”. El modelo tiene dificultades para abordar problemas más amplios.

El foco de atención cambió de los SNI a los Sistemas Regionales de Innovación (DeBresson, 1989; Debresson and Amesse, 1991; Freeman, 1987; Asheim and Isaksen, 2003) y los Sistemas Sectoriales de Innovación (e.g. Malerba, 2002, 2004). El énfasis estaría actualmente puesto en la retroalimentación sistémica y las interacciones entre la investigación y el desarrollo en las empresas y los actores involucrados en los sistemas más amplios de producción y consumo, con gran énfasis en las redes, la confianza, la

gobernanza local y la cultura.

Algunos autores (Dagnino, 2012; Dagnino et al., 2004; Thomas, 2008; Thomas, et al., 2012; Vessuri, 2007; 2012), afirman que el conocimiento y la tecnología desempeñan un papel central en los procesos de cambio social. La resolución de los problemas de la pobreza, la exclusión y el “subdesarrollo” no puede ser analizada sin tener en cuenta la dimensión tecnológica (Thomas, 2008).

Estas condiciones necesitan del desarrollo de tecnologías sociales, entendidas como tecnologías orientadas a la resolución de los problemas sociales y/o ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable que se desarrollan en interacción con la comunidad. Estas tecnologías se expresan en solución y apoyo en temáticas vinculadas con alimentos, vivienda, energía, acceso al agua potable, transporte y comunicaciones, adecuadas a las condiciones de vida y culturales de la población. Thomas (et al., 2012) proponen el concepto de sistemas tecnológicos sociales que involucra la construcción de capacidades sistémicas para la solución de problemas sociales.

Conceptos tales como “tecnologías sociales”, “innovación para la inclusión” e “innovaciones sociales” llevan necesariamente a una reflexión sobre el papel de los actuales actores que forman parte del Sistema Nacional de Innovación (empresas, gobierno, universidades, centros públicos de investigación, organizaciones de la sociedad civil, consumidorxs, trabajadorxs, comunidades y grupos sociales, etc.), de su articulación y el rol que debieran jugar dentro de planteamientos de política más amplios, que consideren los impactos en el bienestar humano y social.

A pesar de que varias instituciones y autores han reconocido la importancia de la innovación para la inclusión social, aún está bajo discusión cómo facilitar el “desarrollo incluyente” (Chatterjee, 2005) y sustentable de manera beneficiosa, y la forma en que Ciencia-Tecnología-Innovación pueden (o no) contribuir a ello, lo que implica un reto para los actores y las políticas públicas en sus diversos niveles de diseño e implementación.

Se presenta aquí la disyuntiva implícita en el manejo de la tecnología desde un marco *top-to-down*, es decir llegando a los pobladores locales o comunidades desde instituciones jerárquicas, con “soluciones” pensadas en un ambiente científico-académico, o desde un marco *bottom-up* a partir de la co-construcción del diagnóstico del problema y las soluciones posibles en un diálogo intercultural entre los demandantes y los científicos, compartiendo saberes.

El paradigma de la Bioeconomía, ¿una “alternativa” para un Desarrollo Sustentable?

La expansión de la producción y el consumo ha puesto en jaque la sustentabilidad ambiental de la vida en el planeta Tierra.

La noción de *desarrollo sustentable*, se presenta como el conjunto de procesos que permiten atender las necesidades de las generaciones actuales sin dañar las posibilidades de las generaciones futuras de atender a las suyas.

La preocupación por el ambiente y la sustentabilidad, relaciona el deterioro ambiental con el “desarrollo”, mostrando que el “desarrollo” por sí mismo – y contra la idea que se tenía hasta los años cincuenta – no daba cuenta de un equilibrio con el ambiente, y

tampoco lograba la equidad al interior de la sociedad humana (Foldadori y Tommasino, 2000).

A principios de los años setenta ya se podían visualizar posiciones respecto a la problemática ambiental. Por un lado, estaban quienes desde una perspectiva más “catastrófica” planteaban que de continuar con el ritmo de crecimiento hasta el momento, en el correr del siglo XXI, se desataría una catástrofe ecológica y humana, debido principalmente a la escasez de “recursos naturales”. Dentro de esta línea, el informe para el Club de Roma: *Los límites del crecimiento* (1972), constituyó un mojón en la discusión. Por otro lado, estaban los “tecnócratas optimistas”, que defendían la inagotable fuente de la naturaleza y el eficaz mecanismo del mercado como regulador del uso de los recursos; véase, por ejemplo *The Resourceful Earth* (1984).

En 1972 se realiza en Estocolmo, Suecia, la primera *Conferencia de la Organización de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Hombre*. El resultado fue una declaración donde se abordan los principales problemas relacionados con el ambiente: industrialización, explosión demográfica y crecimiento urbano. Se proclama “el derecho de los seres humanos a un medio ambiente sano y el deber de protegerlo y mejorarlo para las futuras generaciones”. Como resultado se crea el UNEP (*Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente*), y la WCED (*Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo*) que emitirá su informe sobre el “medio ambiente” y el mundo en 1987 denominado *Informe Brundtland*. Bajo la dirección de la Sra. Brundtland se da a conocer, en 1987, el informe de dicha Comisión, conformada por un grupo independiente pero creado a solicitud de la Asamblea General de las Naciones Unidas para elaborar una “agenda global para el cambio”. En dicho informe, *Our Common Future*, se examinan los problemas más críticos en torno al desarrollo y el “medio ambiente”, y se indican propuestas de solución.

A partir de allí se difunde el término *desarrollo sustentable*, y se establece que la pobreza, la igualdad y la degradación ambiental no pueden ser analizadas de manera aislada. El documento coloca a la pobreza como una de las causas (y consecuencias) de los problemas ambientales.

En 1992 tiene lugar, en Río de Janeiro, la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo* (CNUMAD), conocida como *Cumbre de la Tierra*; llamada a elaborar estrategias y medidas con el fin de detener y revertir la degradación ambiental, así como promover el desarrollo sustentable respecto del “medio ambiente”.

En el año 2000, se elaboran los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), ocho propósitos de desarrollo humano, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030), también conocidos por sus siglas ODS, iniciativa de las Naciones Unidas con 17 objetivos y 169 metas propuestos como continuación de los ODM incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Tras un proceso de negociación sobre los ODS que involucró a 193 estados miembros de la ONU, el 25 de septiembre de 2015, los 193 dirigentes mundiales aprobaron en una cumbre celebrada en Nueva York en reunión plenaria de alto nivel de la Asamblea General, una Agenda que lleva por título “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, el que entró en vigor el 1 de enero de 2016.

Para destacar el origen biológico de los procesos económicos y a partir de ello poner de relieve los problemas que le plantea a la humanidad el depender de una cantidad

limitada de recursos utilizables (por ejemplo, disponibilidad de tierra apta para la agricultura) y que se encuentran distribuidos de manera desigual⁴, se plantea el concepto de bioeconomía inicialmente por Nicholas Georgescu-Roegen (1975, 1977).

Las acepciones modernas del concepto han evolucionado desde un enfoque muy centrado en el desarrollo del conocimiento en las ciencias biológicas, en particular la biotecnología (*knowledge-based bio-economy*), hacia un enfoque que rescata la importancia de recuperar la base biológica de la actividad económica (*bio-based economy*), así como la relevancia del “conocimiento” de los procesos biológicos.

La conceptualización actual que consideramos más integral es la que hace el Consejo Alemán para la Bioeconomía. El Consejo describe la bioeconomía “*como la producción basada en el conocimiento y la utilización de recursos, principios y procesos biológicos, para proveer productos y servicios a todos los sectores del comercio y la industria dentro del contexto de un sistema económico adecuado para el futuro*” (Consejo Alemán para la Bioeconomía, 2017)

Los elementos centrales de la bioeconomía son los recursos⁵, sistemas, principios⁶ y procesos biológicos⁷, así como todas las tecnologías asociadas a su conocimiento, desarrollo, emulación, transformación o regeneración. En la Figura 1 mostraremos cómo se articulan dichos elementos.

Más que un sector, la bioeconomía es una perspectiva basada en una red de cadenas de valor interconectadas, que incluyen la totalidad de las actividades agropecuarias, forestales, de pesca y acuicultura, las industrias de alimentos y bebidas y de la pulpa y el papel, así como segmentos de las industrias química, farmacéutica, cosmética, textil y automotriz y energética (von Braun, 2015).

Más específicamente, el modelo bioeconómico implica la generación y aplicación intensiva de nuevos conocimientos científico-tecnológicos en la producción, uso y consumo de los recursos de origen biológico (ROB). Conlleva, por ende, cambios profundos en la organización de la producción (tecnologías, procesos de transformación industrial, extensión y articulación de las cadenas de valor), en las capacidades necesarias, en los modelos de negocios y en las instituciones y regulaciones aplicables.

Tiende a suscitar, asimismo, fuertes impactos socioeconómicos que implican, entre

⁴ Según Georgescu-Roegen, “*The new approach, as I have proposed to call it, is bioeconomics. [...] The term is intended to make us bear in mind continuously the biological origin of the economic process and thus spotlight the problem of mankind's existence with a limited store of accessible resources, unevenly located and unequally appropriated*” (Georgescu-Roegen, 1977: 361).

⁵ Los recursos biológicos son todo el conjunto de formas de vida y la información genética que portan. Ello incluye virus, bacterias y microorganismos en general, y todas las formas de biomasa, incluyendo la biomasa de desecho derivada de los procesos de producción y consumo. Dado que tales recursos son específicos a su lugar de origen, desde el punto de vista de productivo se puede hablar de bioeconomías, más que de bioeconomía en términos genéricos.

⁶ Los principios biológicos son conceptos que permiten explicar la existencia de los seres vivos; son el equivalente de las Leyes en la física. Entre ellos destacan los principios de la unidad *universalidad / unidad funcional* (todo organismo actual como un todo indisoluble, compuesto por células, que están basadas en una bioquímica común, y que se perpetúan mediante un código genético); *la evolución* (toda forma de vida desciende de un antepasado común); *la diversidad* (los seres vivos difieren en morfología, comportamiento y ciclos vitales), *la continuidad* (todos los organismos existentes en la Tierra en la actualidad descienden de un ancestro común 3- i.e. la vida, tal como la conocemos en la actualidad no emerge de la nada), y *la interacción* (todos los seres vivos interaccionan con otros organismos y con su entorno.).

⁷ Los procesos biológicos son los aquellos asociados a los seres vivos (i.e. que permiten la vida). Entre ellos se encuentran la reproducción, el crecimiento, la respuesta a estímulos, la digestión, la pigmentación, la fermentación, la adherencia y la comunicación celular, la homeostasis (capacidad de los organismos vivos de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior), y la morfogénesis (el proceso biológico por medio del cual un organismo desarrolla su forma).

las dimensiones más importantes, la localización de las actividades productivas, la distribución de sus beneficios, la dinámica de destrucción/creación de empleo y los patrones de urbanización. Muchos desarrollos bioeconómicos presentan impactos ambientales importantes, incluso negativos, como las consecuencias de paquetes tecnológicos que implican Organismos Genéticamente Modificados (OMG).

Las transformaciones que presenta este modelo tanto en la producción primaria como en los procesos industriales, le otorgan la potencialidad, según el modo que distribuya sus ganancias, de convertirse en un nuevo modelo de “desarrollo” (Anlló y Fuchs, 2015).

Para la Argentina, país con una dotación abundante y diversificada de Recursos de Origen Biológico (ROB) y una rica biodiversidad, la bioeconomía tiene una fuerte connotación estratégica, ya que se perfila como una opción atractiva de “desarrollo” de largo plazo, en particular en vista de que *“...la mayoría de los sectores que la integran son nuevos (...) y, por ende, no están totalmente definidos, por lo que existen beneficios extraordinarios a captar por parte de quienes entren tempranamente en los nuevos mercados”* (Trigo et al., 2014: 13).

Por lo tanto, si bien la creciente consideración sobre la dimensión regional de la bioeconomía induce a identificar diferentes oportunidades de desarrollo territorial, al mismo tiempo plantea el desafío de lograr mayor precisión en la identificación de los factores constitutivos y en los derechos de uso de los habitantes de una biorregión. En tal sentido, siguiendo la concepción de bioeconomía adoptada en este trabajo, una región bioeconómica o biorregión se concibe aquí como un ámbito territorial multidimensional en el que, si bien la oferta predominante de ROB delinea sus confines, factores tales como la gobernanza territorial, el acervo de capacidades y saberes locales, de producción de conocimiento científico-tecnológico y de innovación afines, en conjunto con la infraestructura física e institucional de apoyo, son también constitutivos de su configuración. Se trata, sin dudas, de un proceso complejo de “construcción” o “ensamblaje”, que posibilite alinear intereses, disminuir las asimetrías de acceso a los recursos, potenciar el desarrollo de las capacidades requeridas en origen y maximizar los flujos de intercambio de conocimientos a escala regional (Lengyel, 2019).

La bioeconomía no es un sector de la economía sino que implica una estrategia productiva y de organización económica transversal a toda ella, o una “red de redes” de base biológica interconectadas, con fuertes tendencias hacia la transectorialidad e interdisciplinariedad *como se puede ver en la Figura 1* (Rodríguez et al., 2017).

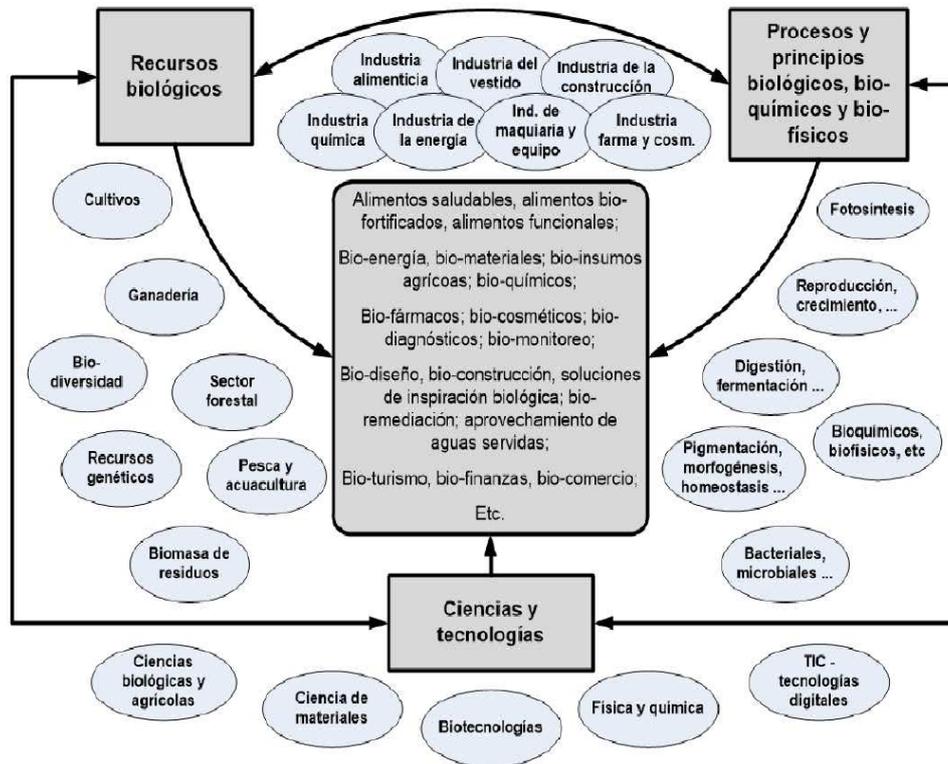
El aprovechamiento de esta alternativa es, sin embargo, desafiante, ya que no se desarrolla de forma automática en tanto que la abundante disponibilidad de ROB (bienes comunes) no está asociada “naturalmente” a un modelo de desarrollo inclusivo y a una gobernanza de base territorial con participación de todos los actores locales. Nuevas formas de generación y aplicación de conocimiento –apoyadas en un *mix* de políticas públicas productivas, tecnológicas, regulatorias, sociales, educativas y de infraestructura, entre otras– son necesarias para aprovechar esta oportunidad emergente para el desarrollo local, incluso en las zonas específicas de los ROB a utilizar sustentablemente.

El concepto bioeconomía (aunque no exclusivo de ésta), puede relacionarse en algunos casos con enfoques productivos de economía circular⁸ (esto es, de ciclo cerrado)

⁸ En el ámbito de las políticas Dodick y Kauffman (2017) revisan la política sobre economía circular de la Unión Europea, que abarca muchos temas del ámbito de la bioeconomía; por ejemplo, la eficiencia en el uso de recursos en la producción y el consumo, el manejo de desechos para la obtención de materias primas secundarias y la producción de energía, la reutilización del agua, el uso de la biomasa y la elaboración de productos de base biológica, y el desarrollo de las bioindustrias. Estos autores concluyen que las políticas de cambio climático y de

como los de “ecología o ecosistema industrial” (Frosch y Gallopoulos, 1989) y “simbiosis industrial” (Lombardi y Laybourn, 2012), así como con conceptos más recientes, como el de “economía azul”, impulsado por Gunter Pauli (2010)⁹.

Figura 1: Elementos centrales de la bioeconomía y sus relaciones.



Fuente: Rodríguez, et al (2017).

Todos estos conceptos tienen en común el referirse a sistemas productivos en los cuales se busca aprovechar todos los desechos que se generan en la producción y el consumo, de manera que se eliminan o minimizan las pérdidas de energía que representan sus descargas al ambiente (Rodríguez et al., 2017).

La aplicación en la Argentina de prácticas bioeconómicas se remonta a varias décadas atrás. Su expansión desde entonces –más notoria en algunas áreas de actividad que en otras– estuvo abonada por nuevas experiencias productivas y un proceso de construcción institucional (especialmente desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación en articulación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).

El impulso que este nuevo modelo recibió de Europa y los Estados Unidos, durante la última década y media, constituyó un factor adicional para instalar gradualmente a la bioeconomía en la agenda de investigación y, de forma más incipiente, de políticas

eficiencia en el uso de los recursos, como son las iniciativas de economía circular, “parecían estar en gran medida desconectadas en la práctica”, destacando la necesidad de mayores esfuerzos para integrar tales políticas con una estrategia de bioeconomía (p. 24).

⁹ Gunter Pauli propone aprovechar los recursos que ofrece el medio más cercano, apostando por la economía local y disminuyendo los costos y la contaminación que genera el transporte de recursos de zonas geográficas lejanas. Los residuos dejan de ser despojos inutilizables y pasan a convertirse en recursos que pueden ser reutilizados.

públicas del país (CIECTI, 2017).

Podemos asegurar que existe hoy consenso en el país de que los niveles de producción, productividad y diversificación de la biomasa en la Argentina pueden incrementarse de manera notoria en un lapso relativamente acotado.

La producción agrícola y la de biocombustibles de primera generación son las actividades de mayor magnitud de la bioeconomía en el país, con un crecimiento económico concentrado resultante de la interacción entre el capital biomásico, el capital cognitivo y el de infraestructura para la adopción y generación de innovaciones producciones (no siempre sustentables) a partir de los ROB.

La Argentina experimentó una expansión notable de su producción agrícola en los últimos treinta años sobre la base de tres pilares tecnoproductivos: la siembra directa, la introducción de organismos genéticamente modificados (OGM) y el desarrollo de nuevas variedades de semillas de la mano de la biotecnología¹⁰. Este modelo agroindustrial ha venido recibiendo numerosos señalamientos porque provoca daños ambientales irreversibles, contaminación de fuentes de agua, problemas para la salud de las personas, emigración del campo, destrucción de la agricultura de base familiar y concentración de capital.

En años recientes se ha verificado un interés creciente en las denominadas actividades productivas con “intensificación sustentable” o “agricultura limpia” a través del desarrollo, introducción y difusión de nuevas tecnologías principalmente digitales (agricultura de precisión) y de criterios de gestión como las denominadas Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (Lengyel, 2019).

Los temas alrededor de los cuales se han producido los mayores conflictos con respecto al modelo de agronegocios son: los efectos del monocultivo sobre el ambiente¹¹, la sociedad¹², y la economía, el potencial efecto del uso de semillas genéticamente modificadas y del glifosato¹³ y el problema de la deforestación¹⁴.

El progresivo desarrollo de un andamiaje institucional¹⁵ –actualmente en fase de

¹⁰ Para un análisis detallado de estos aspectos véanse Marín *et al.* (2012); Bisang *et al.* (2017); Stulwark (2010); Lengyel y Bottino (2011).

¹¹ Este efecto edafológico del monocultivo ha sido señalado repetidamente por los críticos al proceso sojero (Pengue, 2000)

¹² Hay que tener en cuenta dos factores: uno es que el reemplazo de mano de obra por maquinarias viene sucediendo en el campo pampeano (y también en las otras regiones) por lo menos desde fines del siglo XIX, cuando las trilladoras reemplazaron a los miles de trabajadores migrantes que empleaba la cosecha del trigo, en ese momento el principal producto de exportación (y que había tenido un proceso de expansión fulminante muy similar, en su contexto histórico, al de la soja) (Scobie, 1968).

¹³ Uno de los factores que más ha dinamizado la expansión de la soja en Argentina es la rápida adopción por parte de la gran mayoría de los productores de las semillas genéticamente modificadas y, en consecuencia, el uso del glifosato como herbicida. En consonancia con la posición adoptada por el ambientalismo internacional, en el país comenzaron a surgir críticos a esa adopción tecnológica, que se podría pensar en dos vertientes: una relacionada a la propia semilla, la otra al uso del glifosato (Otero, 2008; Paul y Steinbrecher, 2003; Branford, 2004).

¹⁴ Mientras la soja se mantuvo dentro de la región pampeana (un ambiente naturalmente carente de árboles), la controversia sobre su producción se centra en el tema de los efectos contaminantes de su producción. Sin embargo, a medida que el cultivo se expandía hacia el norte, buscando tierras más baratas, comenzó a aparecer un nuevo efecto, esta vez sobre el bosque nativo que cubría buena parte de la Argentina subtropical. Hasta el momento no existía en el país un sistema realmente efectivo de regulación de la deforestación, y la gran masa forestal del país -aún muy disminuida desde su extensión original- se mantenía como una reserva importante de recursos naturales. Habían sido relativamente pocos los cultivos que competían con el bosque en el uso del suelo: el algodón en el Chaco, la yerba mate y el té en Misiones, la caña de azúcar y el poroto en el noroeste. Esto no significaba que el bosque se hubiera mantenido intacto, ya que su uso como área de pastoreo y la explotación selectiva de la madera lo habían degradado, pero no eliminado totalmente.

¹⁵ Ampliando este punto, la Argentina llegó temprano al desarrollo de la biotecnología ya que en la década de los ochenta realizaba los primeros desarrollos de biomedicamentos y los primeros ensayos en clonación. En los años

redefinición y eventual consolidación–, a partir de un rol activo del Estado, fue otro factor que promovió la bioeconomía en el país. El primer hito en este sentido, fue el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “*Argentina Innovadora 2020*”, formulado en 2011, que adopta la focalización de la intervención pública como uno de sus ejes programáticos a través de los denominados *Núcleos Socio Productivos Estratégicos* (NSPE). El Plan definió 35 NSPE a partir de tecnologías de propósito general (nanotecnología, biotecnología y TIC) en los sectores de agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud, con un anclaje territorial específico. El dato significativo es que la gran mayoría de los núcleos seleccionados conciernen propuestas vinculadas a ROB, incluidos su preservación y procesamiento, el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones de procesos y productos¹⁶. Para apoyar esta política el MINCyT dio inicio en el año 2013 a una rutina de simposios de consulta que se replicaron anualmente hasta la fecha. Los simposios –que a partir del año 2015 se regionalizaron– nuclean diferentes actores, (grupos de investigación, empresas, cooperativas, agencias del sector público, ambientalistas, etc.) con el fin de generar un ámbito de intercambio de información, discusión e interacción.

La institucionalización de esta política hacia la bioeconomía se realizó a través de la firma de un convenio marco de cooperación y asistencia mutua entre los Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), de Producción y de Agroindustria (MINAGRO) a mediados de junio de 2017 con vistas a conformar el “sistema de gobernanza” de la denominada “*Iniciativa Bioeconomía Argentina*”.

El paso siguiente fue el intento de conformación del Consejo Nacional de Bioeconomía, con el espíritu de generar un ámbito interministerial lo más amplio posible para el diseño e implementación de políticas públicas para impulsar la bioeconomía. A la participación del MINCyT y de los entonces llamados Ministerios de Agroindustria y de Producción se agregaron a las de los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sustentable; de Transporte; de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; y del Interior, Obras Públicas y Vivienda.

Dado que los patrones de producción y consumo del último siglo generaron (y aún generan) una fuerte presión e impacto negativo sobre el ambiente (desmontes indiscriminados, contaminación de aguas y degradación de suelos, mayor variabilidad y presencia de catástrofes naturales, deterioro creciente de la capa de ozono y calentamiento global, entre otros), cualquier modelo tecno-productivo debe ser analizado en relación a estos parámetros.

noventa se dio otro paso con la eritropoyetina masiva, semillas transgénicas y clonación animal. Es así que las empresas biotecnológicas argentinas tienen treinta años de antigüedad y conforman una masa crítica importante que en 2015 alcanzaba las 200 firmas, con una facturación de 2 mil millones de dólares. Varios sectores se destacan: genética vegetal (semillas mutagénicas, transgénicas y con edición génica) y micropropagación forestal; salud humana (medicamentos de frontera como los monoclonales y otros que abren el campo de los biosimilares); reproducción humana (con alrededor de treinta laboratorios de análisis génico) y sanidad vegetal e inoculantes. Se trata de empresas muy proclives a exportar, con tasas de más del 25% de su producción. El uso de enzimas y bacterias en las industrias textil y papelera es, por otra parte, un área con poco desarrollo pero mucho potencial productivo (Bisang, 2017). A modo de ejemplo de estos procesos de largo plazo de construcción de capacidades, en 2014 la Comisión Asesora en Biotecnología Agrícola (CONABIO) de la Argentina fue designada por la FAO como el Centro de Referencia en Bioseguridad de organismos genéticamente modificados.

¹⁶ Este Plan ha venido proveyendo el marco de referencia más general para que las instituciones de I+D desarrollen actividades y proyectos vinculados a la biotecnología, favoreciendo el fortalecimiento de la base científica para el desarrollo de la bioeconomía. Para un detalle de la composición institucional, temáticas abordadas, perfiles de los proyectos y vinculaciones público-público y público-privadas, véase <www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pai2020.pdf>.

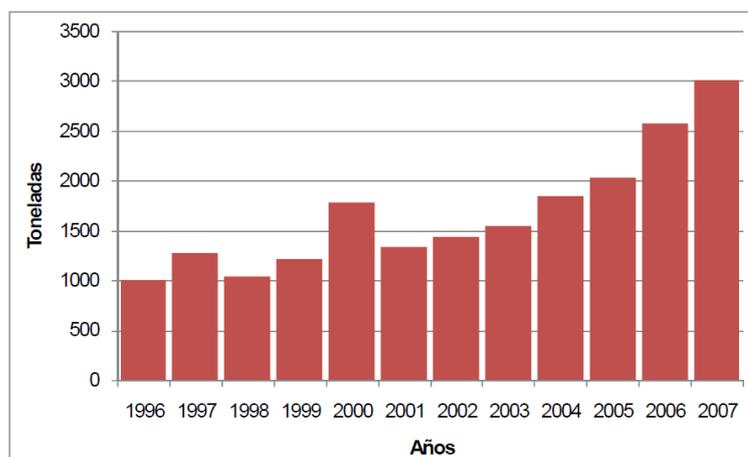
La Acuicultura: actividad agropecuaria y objeto de investigación

A principios del Siglo XX en la Argentina fueron introducidas varias especies exóticas de salmónidos con el objetivo principal de poblar los espejos de agua patagónicos a fin de incrementar su diversidad íctica con vistas a crear pesquerías con especies de valor comercial o deportivo. En esas épocas, el concepto de especie exótica invasora no estaba dentro de los parámetros que se tomaban en cuenta, y muy por el contrario, la europeización (introducción de flora y fauna europea) de los países era una práctica común.

Fueron así sembrados numerosos cuerpos de agua con especies salmónidas, siendo la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) junto a trucha marrón (*Salmo trutta*), las que mejor se adaptaron, mientras que otras especies no han logrado establecerse. La trucha arco iris fue utilizada en el inicio de los cultivos artesanales y luego en los de carácter semi-industrial¹⁷, como los encontrados en la actualidad.

Presentamos aquí una evolución de la producción acuícola en Argentina en toneladas por año (Tabla 1), tasa de crecimiento en el período 1992-2007 (Tabla 2) y de toneladas por especies por año (Tabla 3) en el período 1997-2007:

Tabla 1: Evolución de la Producción Acuícola en Argentina en toneladas por año para el Período 1997-2007



Fuente: Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2007)

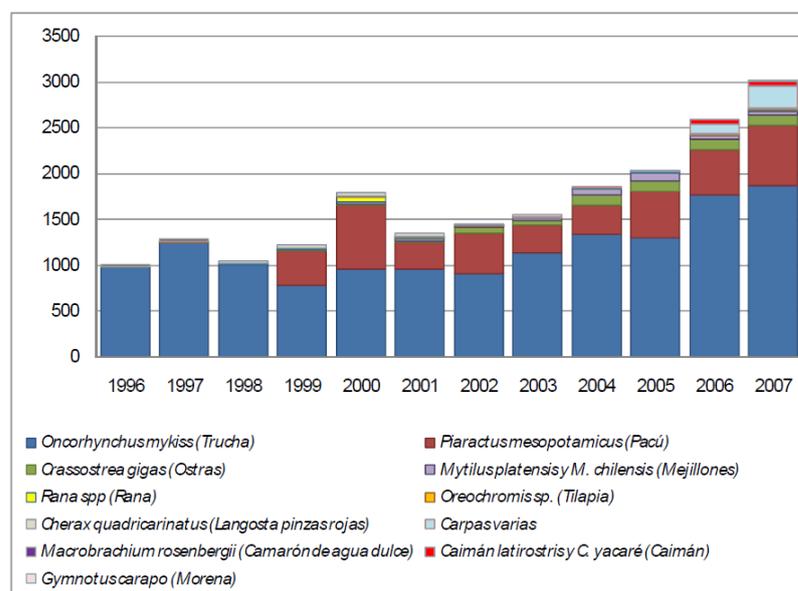
¹⁷ La técnica semi-industrial es aquella en la que si bien en algunas etapas del proceso de producción (que le dan forma al producto), se utiliza maquinaria para otras tareas específicas aún se realiza trabajo manual.

Tabla 2: Tasa de Crecimiento de la acuicultura durante el período 1992 – 2007

Período	Producción (Toneladas)	Tasa de crecimiento anual	Tasa de crecimiento acumulada
1992	450		
1993	800	77,8%	77,8%
1994	1000	25,0%	102,8%
1995	1427,5	42,8%	145,6%
1996	1426,5	-0,1%	145,5%
1997	1200	-15,9%	129,6%
1998	1040	-13,3%	116,3%
1999	1218	17,1%	133,4%
2000	1784	46,5%	179,9%
2001	1343	-24,7%	155,1%
2002	1443	7,4%	162,6%
2003	1547	7,2%	169,8%
2004	1853	19,8%	189,6%
2005	2473	33,5%	223,0%
2006	2584,8	4,5%	227,5%
2007	3014	16,6%	244,2%

Fuente: Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2007)

Tabla 3: Producción Argentina de Acuicultura en toneladas por Especies por año. Período 1996-2007



Fuente: Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2007)

En 1904 se obtuvieron las primeras reproducciones artificiales del pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) en la provincia de Buenos Aires y a partir de 1940, se practicó anualmente la siembra de numerosos cuerpos de agua lagunares en todo el país.

Todo esto fue realizado en el contexto de una amplia fase dedicada a la "acuicultura extensiva", propiciada desde el Estado Nacional a través de gran parte del siglo XX (aproximadamente desde 1902 hasta 1980) con producción de semillas en Patagonia, especialmente en el área de los peces salmónidos (y también de las especies pejerrey y

perca), con el objetivo de implantar poblaciones en ambientes naturales, o bien, para el mantenimiento de su potencial pesquero.

Así en 1932 se construyó el *Centro de Salmonicultura de Bariloche*, que fue el encargado de abastecer de huevos y alevines de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) para siembras extensivas y cultivos hasta la década de los '90, hacia todos los sitios aptos del país para inserción de esta especie. Hoy en día, muchos de los trabajos de siembra son realizados en cada provincia con condiciones aptas, desde Jujuy al norte del territorio, hasta Tierra del Fuego al sur del país.

Desde mediados de la década de los '60 la actividad acuícola se lleva a cabo en forma totalmente controlada. Si bien el primer establecimiento dedicado al cultivo de trucha arco iris se ubicó en la provincia de Buenos Aires, a partir de 1970 aparecieron los primeros establecimientos en Norpatagonia (con producciones de entre 30 y 100 toneladas/año).

En esta última región, es donde se obtiene actualmente la mayor producción de esta trucha. En un principio, los cultivos se realizaron en *raceways*¹⁸ de cemento, contruidos en tierra, con alto recambio de agua. A partir de la década de los '90, casi la totalidad de la producción se realiza en jaulas suspendidas, destinando las construcciones en tierra a pequeñas producciones (no más de 30 toneladas/año). Los alevines de un gramo para traslado a jaulas son provistos por empresas privadas (antiguamente por el estado provincial). Los cultivos en general mantienen líneas genéticas propias de Argentina mantenidas desde sus primeras introducciones, aunque fueron hace ya varios años, importadas un pequeño porcentaje de ovas embrionadas provenientes de Dinamarca y los Estados Unidos, siendo que en la actualidad no existe importación de material genético.

En cuanto a los cultivos marinos, existe una pequeña producción de moluscos bivalvos: dos especies de mejillón (*Mytilus edulis* y *M. chilensis*), la cholga (*Aulacomya ater*) y la ostra cóncava (*Crassostrea gigas*). La producción de mejillón y cholga se efectúa principalmente en la provincia de Tierra del Fuego, existiendo también cultivos de mejillón en Chubut, mientras que la ostra cóncava es producida al sur de la provincia de Buenos Aires. Estos moluscos bivalvos producidos se comercializan en el mercado interno, a nivel local, regional y nacional, principalmente en fresco, aunque en menor escala parte de la producción se procesa en media valva congelada, pulpa y escabeche. Adicionalmente se produce una pequeña producción de trucha arco iris en jaulas en el Canal de Beagle (Tierra del Fuego). Además de una pequeña producción de trucha en mar, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) viene desarrollando las tecnologías para el cultivo de besugo (*Pagrus pagrus*), lenguado (*Paralichthys orbignyanus*), chernia (*Polyprion americanus*) y de pez limón (*Seriola lalandei*) esperando avanzar hacia la etapa de cultivo piloto-comercial junto al sector privado.

Los programas de cría de peces con pequeños productores rurales (varias especies de carpa, especialmente la común y la herbívora, otras especies de clima cálido como pacú, tilapia, boga, sábalo y randiá) se iniciaron en 1970, en la provincia de Misiones en la región del noreste argentino. La causa basal estuvo en la división de tierras en minifundios de 25 hectáreas. Desde fines de la década de los '80 hasta la actualidad, la superficie cultivada y la cantidad de productores ha continuado creciendo, hasta contabilizar en el censo acuícola realizado en la provincia en el 2016 más de 3.700 pequeños productores. La comercialización de esta producción en su gran mayoría está destinada al autoconsumo o el mercado local.

¹⁸ Estanques o canales de flujo continuo.

A partir de comienzos de este siglo un nuevo emprendimiento privado ha desarrollado la tecnología para la reproducción de especies nativas carnívoras como surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. coruscans*), dorado (*Salminus brasiliensis*) y del salmón de río (*Brycon orbignyanus*).

La producción de yacaré, de las especies overo y negro (*Caiman latirostris* y *C. yacare*), se efectúa en establecimientos que efectúan "rancheo" distribuidos en las provincias de Santa Fe, Formosa y Corrientes, siendo su producto principal el de los cueros y accediendo su carne a un mercado de "carnes alternativas".

Otra especie que accede a este tipo de mercado y al típicamente "gourmet" es la rana toro (*Lithobates catesbeianus*). Su producción se origina casi exclusivamente en la provincia de Córdoba. Esta rana fue incluida en el *Proyecto sobre Exóticas Invasoras* del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, al haberse encontrado varias poblaciones estables en condiciones de silvestría, con registros reportados para las provincias de Misiones, Córdoba, Buenos Aires, San Juan, Mendoza y Salta; provenientes de escapes y sueltas producidas en las décadas del '80 y '90.

Argentina registraba al año 2016 una sola empresa dedicada a la producción de esturión, ubicada en la localidad de Anillaco (provincia de La Rioja), que inició el remodelado y ampliación de las instalaciones en el año 2010, para la producción de los esturiones ruso, siberiano y beluga (*Acipenser baeri*, *A. gueldestaedtii* y *Huso huso*), aspirando a obtener la primera producción de caviar de origen nacional, sin embargo, debido a problemas internos de la empresa la producción ha sido discontinuada en el año 2017.

La producción nacional de tilapia (*Oreochromis niloticus*) de origen africano, en el 2016 se realiza en las provincias de Formosa, Misiones, Buenos Aires, Chaco y Entre Ríos. Es poco conocida en el mercado nacional, pero muy apetecida por las comunidades china, coreana y colombiana residentes en el país. Es una especie de clima cálido y exótica, por lo que su cultivo debería realizarse de manera controlada. Podría ser introducida a un mercado mayor generando el marketing adecuado y un a buena presentación en filetes sin espinas.

La actividad de acuarismo, por su lado, es de larga data en el país, existiendo una regular exportación de peces ornamentales producidos en el país, donde tres géneros (*Xiphophorus sp.*, *Poecilia sp.* y *Carassius sp.*) representaron cerca del 60% del total exportado en el 2016.

También a principios de este siglo fue inaugurado el *Centro Nacional de Desarrollo Acuícola* (CENADAC), ubicado en la Provincia de Corrientes y dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, dedicado no sólo al desarrollo y adaptación de tecnologías para el cultivo de especies de clima cálido, sino iniciando uno de los primeros programas de capacitación en acuicultura existentes en el país.

La Dirección de Acuicultura de la Nación dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2004), propone la división del territorio nacional en cuatro cuencas geográficas para producciones acuícolas, en función de las condiciones climáticas y la respuesta en crecimiento de determinadas especies con aptitud para cultivo (Figura 2).

Estas Cuencas Acuícolas son:

- Cuenca templada cálida y subtropical (con estaciones prolongadas de crecimiento). Abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco, Tucumán y

Santiago del Estero; la parte norte de las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, y el oeste de Salta y Jujuy. Esta cuenca es ideal para potenciales especies de clima cálido y templado cálido, como lo son el pacú, randiá, surubí, rollizo, cucharón, pirapitai, rana toro, tilapia, camarón malayo, langosta de pinzas rojas, yacaré, peces e invertebrados ornamentales, entre otras especies.

- Cuenca templada fría y cordillerana (cordillerana patagónica y de serranías). Esta cuenca recorre de norte a sur el país comprendiendo la zona oeste de Salta y Jujuy, las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, el este de La Pampa y las provincias patagónicas de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Posee aguas frías de amplio a mediano caudal, provenientes de serranías o glaciares; inmejorable en cuanto a calidad y condiciones. Es apta para el cultivo de Salmónidos.
- Cuenca templada continental (pampa húmeda y adyacencias). Está integrada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba y San Luis; el sur de Santa Fe y Entre Ríos, y el oeste de la provincia de La Pampa. Presenta características climáticas más restringidas siendo apta para especies como el pejerrey, randiá, esturión, amur o salmón siberiano, además de peces ornamentales.
- Cuenca templada a templada fría (costera marítima). Esta región abarca fundamentalmente el clima templado de las provincias de Buenos Aires y parte de Río Negro, así como el clima templado-frío de Chubut y Santa Cruz, y el frío de Tierra del Fuego. El área más restringida para cultivos, debido al clima frío (a excepción de los Salmónidos), abarca la parte sur de la provincia de Santa Cruz y la provincia de Tierra del Fuego, con aguas de calidad y sitios determinados con potencial para emprendimientos especialmente referidos a cultivos de peces apreciados como lenguado, besugo y otras especies marinas con tecnologías en desarrollo. También puede cultivarse trucha en engorde marino (alevinos originados en aguas continentales), moluscos bivalvos (mejillones, ostras, vieiras y distintas almejas), etc.

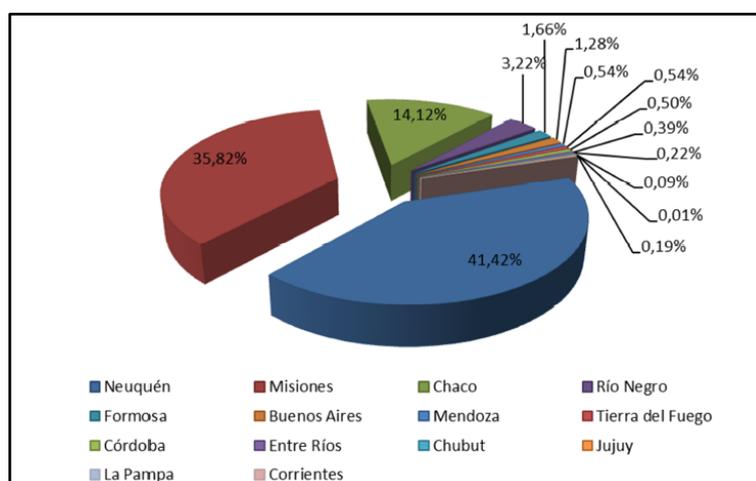
Figura 2: Cuencas Acuícolas determinadas para Argentina



Fuente: Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2004)

En la actualidad existen dos áreas principales de producción en el país. La primera ubicada en la cuenca templado-cálida y subtropical en la región del noreste argentino, siendo la principal zona de cultivo actual dentro de las provincias de Misiones y Chaco, como puede observarse en la Tabla 4, que en conjunto responden alrededor del 58% de la producción nacional para el año 2019, y donde se produce principalmente pacú, así como la mayoría de las otras especies de clima cálido producidas en el país.

Tabla 4: Participación de las distintas provincias en la producción acuícola nacional en el 2019



Fuente: Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno. Ministerio de Agroindustria (2019)

Los primeros estudios de investigación para el desarrollo de la tecnología de cultivo del pacú (*Piaractus mesopotamicus*), se iniciaron en la década de los '80, obteniéndose reproducción inducida, junto a los primeros datos sobre crecimiento y producción a principios de los '90. El cultivo de esta especie se realiza en estanques excavados en tierra en sistemas semi-intensivos. Los ensayos de cultivo utilizando jaulas suspendidas se encuentran en etapa experimental hasta el momento. Actualmente, se está realizando cultivo también en sistemas de rotación en arrozales, aprovechando las sinergias existentes entre ambas producciones con muy buenos resultados.

El cultivo de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) representó la mayor producción en el país, con un volumen en el año 2016 de 1.946 toneladas y el 52,45% de participación en el total nacional. Como puede observarse en las Tabla 5 y Tabla 6 en el año 2019 nuevamente la trucha (*oncorhynchus mykiss*) superó la producción de pacú.

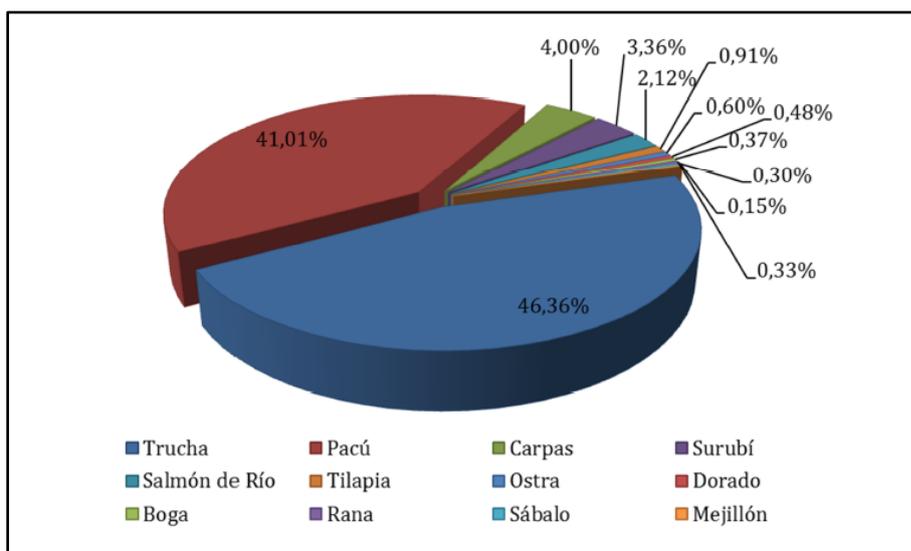
El pacú posee un mercado importante, conocido y apreciado principalmente en todas las provincias ribereñas de la cuenca del río Paraná y Uruguay, aunque actualmente se lo puede encontrar en los comercios prácticamente de casi todo el país. Se lo comercializa entero eviscerado, en corte por mitades con piel y sin espinas (posee espinas intramusculares en forma de Y), y también procesado como hamburguesas, *nuggets*, y otros productos con valor agregado. El tamaño mínimo para entrada al mercado ronda el 1,2 kg/pieza, encontrándose en góndola piezas de hasta 2 kilogramos.

Tabla 5: Producción acuícola Argentina durante el 2019

Especies	Toneladas
TRUCHA (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	1.201,74
PACU (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	1.063,05
CARPAS (<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , <i>Aristichthys nobilis</i> , <i>Ctenopharyngodon idella</i>)	103,81
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> y <i>P. coruscans</i>)	87,11
SALMON DE RIO (<i>Brycon orbignyanus</i>)	55,00
TILAPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	23,70
OSTRA (<i>Crassostrea gigas</i>)	15,50
DORADO (<i>Salminus brasiliensis</i>)	12,39
BOGA (<i>Leporinus obtusidens</i>)	9,63
RANA (<i>Rana catesbeiana</i>)	8,60
SABALO (<i>Prochilodus lineatus</i>)	7,66
MEJILLON (<i>Mytilus edulis</i> ; <i>M. chilensis</i>)	4,00
TOTAL	2.592,19

Fuente: Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno. Ministerio de Agroindustria (2019)

Tabla 6: Participación de las distintas especies en la producción nacional durante el 2019



Fuente: Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno. Ministerio de Agroindustria (2019)

La segunda región de producción, aunque ocupando menor superficie se realiza principalmente en los embalses hidroeléctricos del río Limay (Alicurá y Piedra del Águila), en la provincia de Neuquén existiendo además, otros establecimientos pequeños en tierra, de tipo familiar o pymes, de menor producción, ubicados en zonas turísticas (Río Negro, La Pampa, Córdoba, Mendoza, Jujuy y Santa Fe, principalmente).

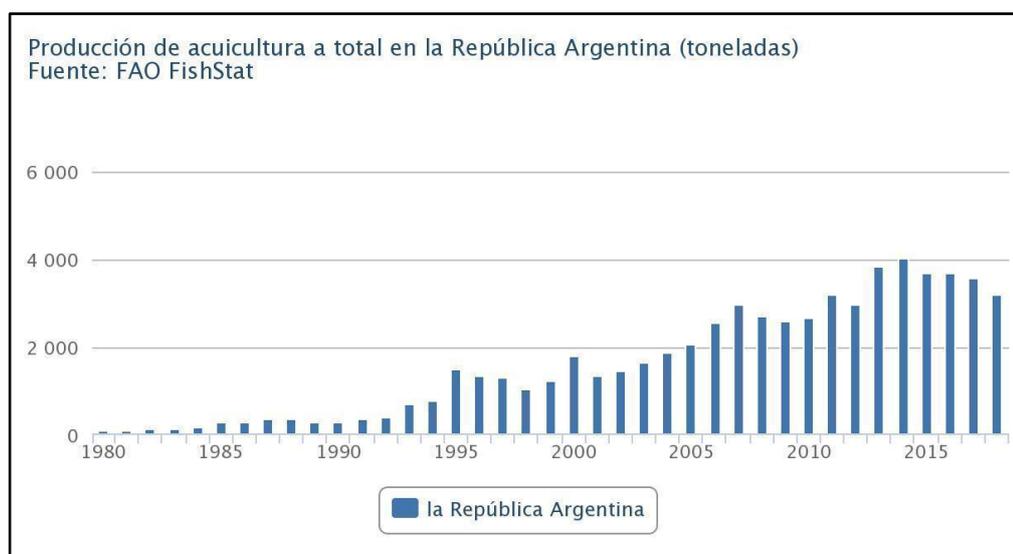
El cultivo de trucha se realiza en la Cuenca templada fría y cordillerana, aunque existen producciones en otras regiones consideradas marginales para su cultivo. La comercialización se realiza preferentemente en pieza entera, desespinao o filete, en fresco o congelado, tamaño plato y últimamente también trucha grande. Las ventas alcanzan pescaderías, supermercados, restaurantes, empresas de catering o aquellas dedicadas a delicatessen. La ciudad de Buenos Aires es el mayor mercado receptor seguido de otras importantes como Rosario y Córdoba. Es además comercializada en numerosos centros turísticos del país. El mercado internacional está cubierto actualmente por una sola empresa que exporta un reducido volumen hacia Estados Unidos.

El resto de las especies cultivadas participa con un volumen pequeño comparado a las dos especies anteriores, siendo casi su totalidad producidas en la Cuenca templado cálida y subtropical. Están representadas por el grupo de las carpas chinas, que abarcan la carpa común (*Cyprinus carpio*), la herbívora (*Ctenopharyngodon idella*); la plateada (*Aristichthys nobilis*) y la cabezona (*Hypophthalmichthys molitrix*). Se cultivan principalmente en la provincia de Misiones. En la misma provincia se realiza producción de surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. coruscans*). Se trata de dos especies con una excelente carne y aceptación, se comercializan entre el kilo y 1,2 kilos y también en filetes. Asimismo otras especies ícticas cultivadas en esta cuenca fueron dorado (*Salminus brasiliensis*), sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*) y salmón de río (*Brycon orbignyanus*).

Como vimos, la actividad de la acuicultura comercial en Argentina (Tabla 7 y Tabla 8) comenzó a crecer a partir de la década de los '90; y si bien muestra un crecimiento lento, se ha mantenido firme hasta la actualidad con un máximo de producción en el año 2014 de

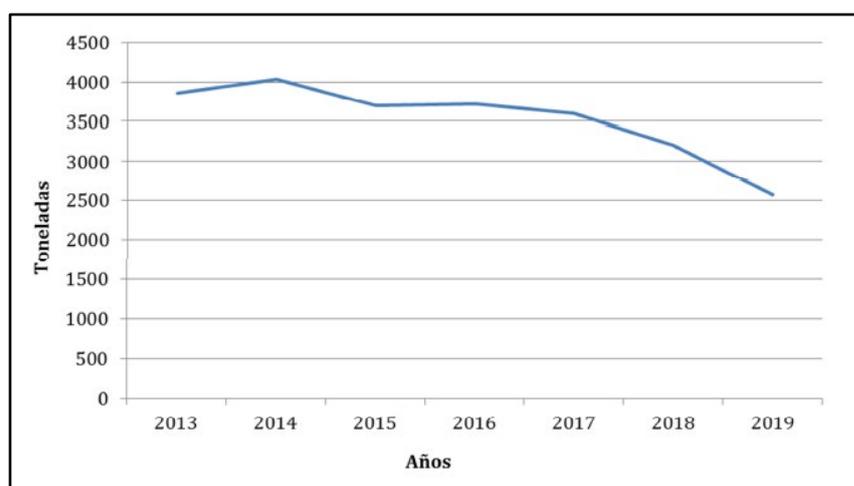
4.027 toneladas. El total de especies producidas destinadas al consumo humano pasó de 2 en 1996 a las de 23 especies en el 2016, incluyendo peces, moluscos bivalvos, reptiles y anfibios.

Tabla 7: Producción de Acuicultura total en la República Argentina en Toneladas



Fuente: FAO (2018)

Tabla 8: Tendencia en toneladas de la Producción acuícola destinada al consumo en el período 2013-2019



Fuente: Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno. Ministerio de Agroindustria (2019)

El consumo general de productos pesqueros en Argentina es relativamente bajo, no existiendo datos consistentes que consideren a todo el territorio nacional, solo estudios aislados en los grandes centros de consumo en el rubro pescado, que se localiza en la ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires, seguido por las grandes ciudades de Córdoba y Rosario. Sin embargo, en todas las regiones con ciudades ribereñas, el pescado constituye un alimento muy apreciado y disponible.

El hábito alimentario de la población argentina está tradicionalmente inclinado hacia las carnes rojas, pero este ha disminuido a través del tiempo por diversos factores (68

kg/persona/año según datos del Informe de la Cámara de Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina (2017), entre ellos los de salud; volcándose así hacia el pollo y otros productos cárneos (pescado, cerdo, cordero).

En los últimos años, se ha notado un aumento de centros de ventas con ofrecimiento más diversificado. Todos los supermercados poseen en la actualidad un sector dedicado a productos pesqueros, tanto frescos como congelados y que abarcan producciones marítimas y de agua dulce (años atrás, no se ofrecía en góndolas especies de agua dulce, a excepción del pejerrey).

Adicionalmente, la producción de acuicultura se ha diversificado, contando en la actualidad con 23 especies en cierto grado de producción.

Hasta el año 2017, la Ley Nacional de Ministerios N° 22.520 (Texto Ordenado por el decreto 438/92) asignaba la regulación de la acuicultura al Ministerio de Economía y Producción, por intermedio de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Dirección de Acuicultura. En este contexto, mediante Resolución de la ex-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos N° 1.314/04, se regulaba la producción de Organismos Acuáticos Vivos en el Territorio de la República Argentina.

A partir de la sanción de la Ley Nacional N° 27.231 de "*Desarrollo Sustentable del Sector Acuicola*" en el año 2015 y de su Decreto Reglamentario N° 692 del 2017, la autoridad de aplicación en el área de acuicultura recae en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. El objetivo de la Ley es "regular, fomentar y administrar el desarrollo de la actividad dentro del territorio de la República Argentina", considerando por primera vez a la acuicultura como una producción agropecuaria.

El organismo responsable de la administración de la actividad a nivel nacional según lo establecido en la Ley Nacional N° 27.231, es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, a través de la Dirección de Acuicultura.

La Dirección de Acuicultura (dependiente de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de dicho Ministerio), a través de su equipo técnico tiene la misión de promover, difundir y controlar el desarrollo de la acuicultura a nivel nacional, dentro de sus actividades, pueden destacarse las siguientes:

- Promover la acuicultura por medio de la investigación científica y tecnológica.
- Estimular la innovación, adaptación y mejoramiento de las tecnologías de la acuicultura, aumentando los niveles de producción y productividad, diversificando las producciones.
- Desarrollar, promover y transferir tecnologías orientadas al conocimiento de los aspectos biológicos de las especies potenciales, del ambiente acuático y del manejo para nuevas especies de cultivo.
- Fomentar una acuicultura eficiente en todas sus fases, para el logro de un aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos.
- Apoyar el fomento de la actividad, mediante el desarrollo de programas y proyectos "demostrativos-vidriera" y material de difusión. Fomentar programas de capacitación de los agentes que intervienen en la actividad de acuicultura en el territorio.
- Promover y contribuir al aprovechamiento racional de los recursos, sobre una base de un desarrollo sostenible, social y comunitario.

- Contribuir a la preservación del ambiente acuático, a través del desarrollo tanto de técnicas de cultivo como de especies hidrobiológicas sobreexplotadas y en peligro de extinción, apoyando la ejecución de acciones al efecto, en aquellos casos en que se determine que la capacidad de carga de los ambientes es apta para tal cometido.
- Promover y apoyar el financiamiento para el desarrollo de la actividad de la acuicultura de consumo, especialmente en el ámbito artesanal, mediante créditos preferenciales.
- Contribuir a la generación de empleo productivo, a través de la diversificación del ámbito rural.
- Incorporar la actividad al sistema estadístico nacional y cumplimentar, por control, las normativas vigentes.
- Propiciar la captación de recursos económicos, financieros y tecnológicos provenientes de fuentes de cooperación del país y del extranjero.
- Apoyar y desarrollar sistemas de organización para jerarquizar las instituciones y el mejoramiento de los resultados de gestión.
- Apoyar los estudios de comercialización, procesamiento y obtención de valor agregado que faciliten los mecanismos de distribución y colocación de productos de la acuicultura.

De acuerdo a la Resolución N°1314/04 de dicho Ministerio, todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas, incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado tienen la obligación de inscribirse en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA)¹⁹.

El mismo abarca igualmente a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente “pesque y pague” o “cotos de pesca”.

La segmentación de los productores según el RENACUA es:

- Los establecimientos con más de 5 toneladas de producción deberán contar con un técnico idóneo o encargado al frente del emprendimiento, habilitación provincial, planos del terreno, descripción del proyecto y memoria biológica de las especies cultivadas, habilitación sanitaria otorgada por autoridad competente, en el caso de efectuar el procesamiento del producto obtenido en el establecimiento.
- Si la producción es menor a 5 toneladas: los mismos requisitos que en el caso anterior.
- Para registro de producción de Ornamentales deben contar con técnico idóneo que estará al frente del emprendimiento, habilitación provincial, planos, datos del terreno, descripción del proyecto, memoria biológica de las especies y el

¹⁹ La nueva legislación establece la inscripción, con carácter de "Obligatoria", en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA), a cargo del citado Ministerio, a través de la Dirección de Acuicultura, de todos los actores del sector acuícola, solicitando la información relativa a las actividades que éstos desarrollen, exceptuando a aquellos cultivos destinados a una acuicultura para consumo doméstico familiar, sin venta comercial alguna. Además existen registros provinciales.

certificado de exportador/ importador otorgado por el SENASA, si el mismo los realizará.

La Ley Nacional N° 27.231 contempla entre otros temas, la creación de un Fondo Nacional de Acuicultura (FONAC) que podrá otorgar asistencia financiera a los proyectos de pequeña escala y Pyme; beneficios impositivos para productores; la sanción de prácticas nocivas para los recursos naturales y los organismos acuáticos; la promoción de la investigación científica, el agregado de valor y desarrollo socioeconómico, cultural y profesional de los actores del sector. La autoridad de aplicación se reserva la facultad de determinar en forma taxativa las especies que serán admitidas para su introducción al territorio nacional, considerando para ello los posibles impactos ambientales negativos graves que pudieran ocasionar los eventuales escapes.

Cabe aclarar que todo proyecto presentado en las esferas provinciales y que prevea la comercialización de la producción en distintas jurisdicciones o esté destinado a la exportación, deberá cumplir con todos los requisitos exigidos por la Nación. La Nación no admite asimismo proyectos que no hayan sido previamente aprobados por las respectivas provincias y lo mismo ocurre en cuanto a las introducciones de subproductos u organismos acuáticos.

Tanto para el procesamiento de los productos originados en acuicultura dentro del país como para el caso de introducción de organismos acuáticos o subproductos de los mismos, con fines de cultivo o comercialización, la citada Dirección intervendrá, previo a las acciones correspondientes al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y en el segundo caso a la Dirección General de Aduanas de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP), entidad autárquica en la órbita del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

En cuanto a los permisos y concesiones para ejercer la actividad, según la Constitución Nacional (1994), en su artículo 124, las provincias conservan todo el poder no delegado al Gobierno Federal correspondiendo a las mismas el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio, por lo que corresponde a las autoridades provinciales (y/o nacionales dependiendo la jurisdicción) conceder los mismos, así como las normales habilitaciones en los casos del ejercicio de la acuicultura, de cualquier especie de organismo acuático que se trate.

La acuicultura se asemeja mucho más a la agricultura y a la ganadería que a la pesca, pues implica la cría y el manejo de los recursos acuáticos vivientes en un ambiente restringido. A diferencia de la pesca y de la caza, actividades que conllevan la colecta de peces y animales terrestres a partir de recursos de acceso común o libre, la acuicultura implica la existencia de derechos de tenencia y de propiedad de dichos recursos. La posesión de los medios de producción y los derechos de propiedad sobre la producción, son tan importantes para el éxito de la actividad acuícola, como la tenencia de la tierra lo es para la agricultura.

La acuicultura ha sido desarrollada para servir los más variados propósitos. En la actualidad, sus objetivos más frecuentes son:

- La producción de alimentos de alto valor nutritivo para el consumo humano
- La contribución a la formación del ingreso y a la creación de empleo rurales
- El mejoramiento de la captura y la pesca deportiva

- El cultivo de especies ornamentales con propósitos estéticos
- El control de malezas acuáticas o los riesgos de plagas y enfermedades, tanto para la agricultura como para los seres humanos
- La desalinización y otras formas de recuperación de suelos agrícolas

Debido al agotamiento de numerosos caladeros²⁰ en el mundo y la situación crítica en otros, la actividad de producción acuícola, ha reaccionado rápida y eficientemente con el fin de dar respuesta a esta demanda (FAO, 2006a, 2007). En tal sentido, la acuicultura sigue creciendo a nivel mundial más rápidamente que cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal y a mayor ritmo que la población. La continuidad en la oferta de determinados productos sumado a la posibilidad de agregado de valor merced a la continua innovación tecnológica fortalecen esta tendencia (Pascual y Castaños, 2011). Se proyecta para el año 2030 una producción que alcanzará las 83 millones de toneladas (SOFIA, 2004; FAO, 2010).

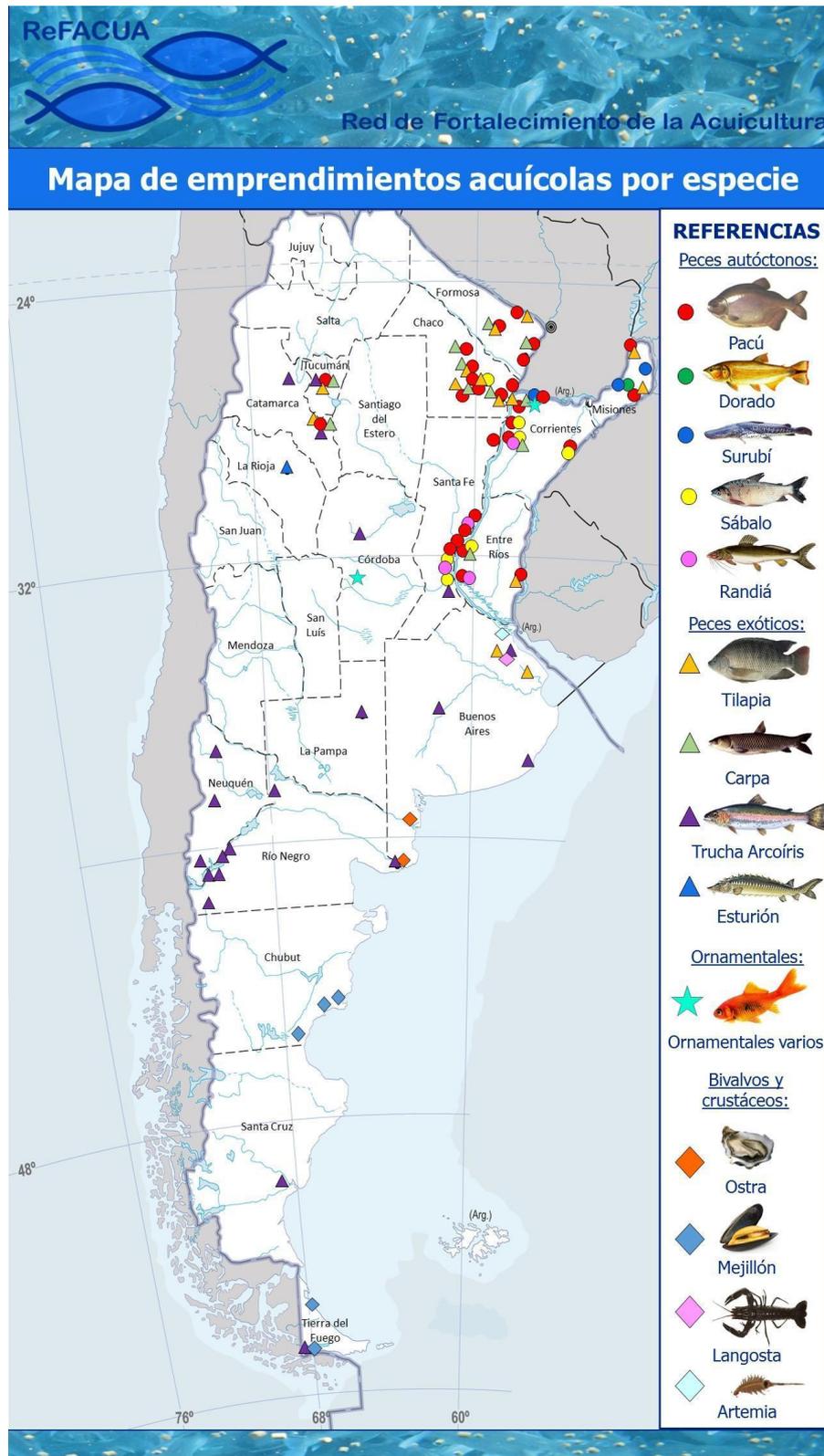
El crecimiento y el grado de desarrollo alcanzado en los distintos países, está relacionado en gran medida con la capacidad técnica, con la decisión política de impulsar la actividad y con la existencia de una institucionalidad que la promueva. Así mismo, la resolución de los conflictos devenidos por la divergencia de puntos de vista entre las autoridades del área productiva, las ambientales y los sectores privados, tanto por razones de conservación de los ambientes acuáticos como por autopreservación económica de los sectores privados, ha sido identificada como un obstáculo para el desarrollo de la actividad en varios países (Stead *et al.*, 1994; FAO, 2006b; Mckindsey *et al.*, 2007).

La región de América Latina y el Caribe presentó el mayor crecimiento medio anual en el período 1970-2008 (21,1%) fundamentalmente debido a la producción de países como Chile (Katz y Contreras, 2009).

Compartimos aquí a modo ilustrativo un Figura 3 de emprendimientos acuícolas por especie realizado por la Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA):

²⁰ Se refiere a zonas marítimas donde los pescadores tienden a calar o "calan" sus redes por la existencia de condiciones favorables que facilitan la abundancia de pesca.

Figura 3: Emprendimientos acuícolas por especie en Argentina



Fuente: Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (disponible en: <http://www.refacua.gob.ar/documentos-detalle.php?d=40>)

En el país son pocas las provincias que han desarrollado normas específicas para el avance de la acuicultura, y menos aun las que hasta el momento han adherido a la Ley Nacional de Desarrollo Sustentable del Sector Acuicola (Tabla 9).

Tabla 9: Leyes provinciales existentes para el sector de acuicultura y estado de adhesión provincial a la Ley Nacional 27.231/2015

PROVINCIA	LEY	ADHIERE A LEY NACIONAL
Buenos Aires	Ley N° 11447	NO
Catamarca	Ley N° 4891	NO
Chaco	Ley N° 5628	NO
Chubut	Ley IX N° 19 (ex Ley 2939)	NO
	Ley IX N° 102	
Córdoba	No dispone de una normativa específica. Se la menciona en leyes de carácter impositivo para el cobro de tributos y de preservación ambiental y pesca deportiva	NO
Corrientes	Ley N° 6224	SI
	Ley N° 6410	
Entre Ríos	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura	Proyecto de adhesión a la Ley Nacional
	Existe un Proyecto de Ley	
Formosa	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura	NO
Jujuy	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO
	Se la menciona en leyes de carácter impositivo para el cobro de tributos	
La Pampa	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura	NO
La Rioja	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO

	Se la menciona en leyes de carácter impositivo para el cobro de tributos	
Mendoza	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	Proyecto de adhesión a la Ley Nacional
	Proyecto de adhesión a la Ley Nacional	
Misiones	Ley N° 3952	NO
Neuquén	Ley 3073. Desarrollo Sustentable del Sector Acuicola	SI
Río Negro	Ley N° 2829	Proyecto de adhesión a la Ley Nacional
Salta	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO
San Juan	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO
San Luis	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO
Santa Cruz	Ley N° 2725	NO
	Ley N° 1464	
Santa Fe	Ley N° 12212	NO
Santiago del Estero	Carece de normativa específica asociada con la acuicultura.	NO
Tierra del Fuego	Ley N° 244 modificada por Ley N° 537	SI
	Ley N° 1168	
Tucumán	Se la menciona en leyes de carácter impositivo para el cobro de tributos	NO

Fuente: FAO (2020).

La Ley 27.231 tiene dentro del artículo 1° en los apartados a), d), f), h) y j) son objetivos abordables desde la óptica de la investigación científica y el desarrollo tecnológico:

- a) *Propiciar el desarrollo integral y sustentable de la actividad productiva de la acuicultura, orientándola como fuente de alimentación, empleo y rentabilidad, garantizando el uso sustentable de los recursos (suelo, agua, organismos acuáticos); así como la optimización de los beneficios económicos a obtener en*

condiciones de armonía con la preservación del medio ambiente y de la biodiversidad;

- b) Proponer el ordenamiento territorial, el fomento, el control y la fiscalización de la actividad;*
- c) Proceder a la preservación o la recuperación de los recursos acuáticos del territorio nacional, por medio de la acuicultura de repoblamiento, en caso de necesidad y cuando así lo indican en estudios previos;*
- d) Promover el desarrollo socioeconómico, cultural y profesional de los actores del sector acuícola, desarrollando y/o mejorando principalmente, las economías regionales mediante programas específicos;*
- e) Establecer bases y mecanismos de coordinación entre las autoridades nacionales, provinciales, municipales y/o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, para el mejor cumplimiento de los objetivos de la presente ley;*
- f) Apoyar y facilitar la investigación científica, especialmente aquella dirigida a los aspectos de desarrollo tecnológico en materia de acuicultura;*
- g) Establecer convenios con las autoridades provinciales para la implantación de un (1) Sistema Nacional de Estadística en Acuicultura (SINEA), así como convenios de reciprocidad para la continuidad y ampliación del Único Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA) existente en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca;*
- h) Promover la capacitación a todos los niveles: productores, profesionales, técnicos, pescadores artesanales, operarios y estudiantes;*
- i) Establecer las bases de control de la producción en materia de acuicultura, coordinadamente con las autoridades competentes a nivel provincial;*
- j) Apoyar el agregado de valor al producto cosechado, impulsar su comercialización, calidad, trazabilidad, etiquetado e inocuidad; así como toda otra certificación que sirva a su promoción y competitividad en el mercado nacional e internacional, junto al aumento de volumen obtenido en todas sus variantes, en coordinación con las dependencias competentes.*

En relación con la investigación aplicada a la temática, son varias Universidades Nacionales que directa o indirectamente realizan estudios referidos a la acuicultura. Entre las principales se encuentran: Universidad Nacional del Nordeste (ictiopatología especialmente); Universidad Nacional del Centro (desarrollo acuícola en pejerrey); Universidad Nacional del Comahue (truchicultura; determinación de estudios sobre ambientes acuáticos aptos para acuicultura y patología de Salmónidos y especies marinas en su sede en el litoral marino de Río Negro).

A ellas se suman los Centros dependientes del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET-, con desarrollos relacionados con la acuicultura en temas referidos a diferentes especies (pejerrey, pacú, trucha, peces marinos, salmónidos silvestres en general, aspectos de maricultura, etc.). Dentro de ellos, los Institutos y Centros Científicos Tecnológicos más importantes son el CADIC (Centro Austral de Investigaciones), el IIB-INTECH Instituto de Investigaciones Biotecnológicas dependiente de la Universidad Nacional de San Martín, Instituto de Biología Molecular y Celular de

Rosario (IBR); Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC), Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR) y el Instituto Nacional de Limnología (INALI). Sumado a su programa de desarrollo de redes interinstitucionales orientado a apoyar la consolidación de conocimientos y vinculación con sectores productivos, conformó dos redes en la temática: la Red para el Fortalecimiento de la Acuicultura y la Red de Fortalecimiento de la Maricultura Costera Patagónica (con sede en el CENPAT, provincia de Chubut), que funcionó hasta el año 2017, orientadas a promover el desarrollo de la acuicultura a nivel nacional, potenciando las capacidades y fortalezas de los ámbitos académicos (investigación y desarrollo tecnológico), de promoción y de apoyo a la producción, y el sector empresarial y productivo.

Otro Centro de importancia, de carácter provincial, lo constituye el CEAN (Centro de Ecología Aplicada de Neuquén) que desarrolla proyectos aplicados a la producción de trucha, especialmente, abarcando en sus aspectos más importantes la sanidad acuícola, nutrición y manejo de la reproducción en salmónidos.

El ya mencionado Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC)²¹, dentro del área de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, lleva adelante un programa denominado "Acuicultura en el Agro", para apoyar el avance de la producción por acuicultura de agua dulce en el país y especialmente, en lo que se refiere al desarrollo de tecnologías aptas para cultivo de especies de peces y crustáceos de clima templado y subtropical.

Por su parte, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP, posee una Estación de Maricultura, específicamente dedicada al desarrollo de especies marinas nativas, habiendo desarrollado las tecnologías a nivel de laboratorio para el cultivo de lenguado de aguas templadas (*Paralichthys orbignyanus*), besugo (*Sparus pagrus*), chernia (*Polyprion americanus*) y pez limón (*Seriola lalandei*) y recientemente centolla patagónica (*Lithodes santolla*) y pulpo tehuelche (*Octopus tehuelchus*).

En cuanto a la educación, se registran varias tecnicaturas, aceptadas por el Ministerio de Educación. Las dictadas en la Universidad Nacional del Comahue para maricultura y acuicultura general, expidiendo títulos de Técnico en Producción Pesquera y Maricultura, y Técnico Superior en Acuicultura, (Escuela Superior de Biología Marina y el Centro Regional Bariloche respectivamente); la carrera de Técnico Superior en Acuicultura y Procesamiento Pesquero dictada en la Universidad Tecnológica Nacional en su sede de Mar del Plata; La Universidad Nacional de la Patagonia Austral por su parte dicta la Tecnicatura Universitaria en Recursos Naturales Renovables, orientación Producción Acuícola y la Universidad Autónoma de Entre Ríos otra Tecnicatura en Acuicultura.

El Criadero Patagónico de Especies Marinas (CRIAR) ofrece pasantías a requerimiento, a su vez desarrolla intensos trabajos de investigación científica y aplicada y

²¹ En lo referente a capacitación, el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), posee un Programa de pasantías de no menos de 15 días centrado en clases teóricas y prácticas, con alojamiento in situ, que reúne a grupos similares de formación, abarcando profesionales, técnicos y potenciales o actuales productores. Las pasantías incluyen conceptos generales de acuicultura; nutrición y alimentación; calidad de agua y su mantenimiento; crecimiento, biometrías; uso de equipos, monitoreos, dinámica de estanques de cultivo, fertilizaciones, procesamiento y valor agregado (hamburguesas y ahumados, etc.), entre otros temas. La investigación en este centro se enfoca principalmente a temas como reproducción, alevinaje, engorde, nutrición, enfermedades, etc., para especies autóctonas y exóticas de importancia o potencial económico, como pacú (*Piaractus mesopotamicus*), randiá (*Rhamdia quelen*), langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*) y tilapia (*Oreochromis niloticus*) entre otras especies, en estanques y/o jaulas. El objetivo es la obtención de tecnologías para futuros desarrollos en especies de importancia económica.

ha efectuado además desarrollo de proyectos de producción artesanal, asesoramiento a productores y empresas.

Capítulo 3: Marco teórico metodológico

Marco teórico conceptual

El caso de cooperación elegido para la producción acuícola (Lucchini, 2004; FAO, 2006, 2007, 2010, 2011, 2018; Pascual Castaños, 1998, 2008, 2011; Panne Huidobro, 2016; Arranz et al., 2017) del Grupo las Palmas S.A. PLP Group con rotación de cultivo arroz-Pacú y REFACUA y el de la acuicultura como actividad productiva sustentable basada en ROB ¿podemos analizarlo como una alternativa agropecuaria desde la bioeconomía a los modelos denominados “neoextractivistas”?

Svampa (2014) y Gudynas (2009) definen el concepto de nuevos extractivismos, como actividades basadas en la apropiación de la Naturaleza, que alimentan un entramado productivo escasamente diversificado y muy dependiente de una inserción internacional como proveedores de materias primas, si bien el Estado juega un papel más activo (que durante la etapa neoliberal), y logra una mayor legitimación por medio de la redistribución de algunos excedentes generados por el extractivismo, de todos modos se repiten los impactos sociales y ambientales negativos (Svampa, 2014).

Expresa Gudynas (2009) que los gobiernos latinoamericanos durante el período que denominan de Gobiernos populares Latinoamericanos (iniciados en el año 2003) tendieron a subrayar las ventajas comparativas del boom de los commodities, *negando o minimizando las nuevas desigualdades y asimetrías ambientales, económicas, sociales*, que traía aparejada dicha *división internacional y territorial del trabajo*, basada en la exportación de materias primas a gran escala ²².

Estas prácticas se caracterizan por una ocupación intensiva del territorio, a través de formas ligadas al monocultivo o monoproducción, entre cuyas consecuencias se halla el desplazamiento de otras formas de producción (economías locales/regionales). Explica un cambio de época (alrededor del 2008) con un escenario político-económico en el cual las dos notas mayores son, por un lado, el “Consenso de los Commodities”, basado en la exportación a gran escala de bienes primarios; por otro lado, la actualización de la matriz nacional-popular en término políticos.

Desde el punto de vista social, el “Consenso de los Commodities” (o de las materias primas), conlleva la profundización de la dinámica de desposesión -según la expresión popularizada por el geógrafo D. Harvey (2004)- esto es, el despojo y concentración de bienes, tierras, recursos y territorios, que tiene como actores principales a las grandes corporaciones, en una alianza multiescalar (Soja, 2000; Sassen, 2007; Ciccolella, 2003).

Si como plantean Gudynas (2009) y Svampa (2014) el neo-extractivismo es un nuevo ingrediente de una versión contemporánea y sudamericana del “desarrollismo”, podemos entender que es una versión que se remonta o tiene un antecedente en las ideas clásicas de la “Modernidad”, y por lo tanto mantiene su fe en el *progreso material*, pero

²² Alberto Acosta argumenta “Somos pobres porque somos ricos en recursos naturales” (2009), quien analiza tanto en términos generales como específicos la conexión entre *paradigma extractivista* y *empobrecimiento* de las poblaciones, aumento de las desigualdades; distorsiones del aparato productivo y depredación de los bienes naturales. En el caso en particular del cambio sustancial en la agricultura orientándola a monocultivos de exportación (especialmente en el cultivo de soja, basado en variedades transgénicas, alto uso de maquinarias, herbicidas químicos, escaso o nulo procesamiento) puede vincularse directamente con una “ventaja” a partir del aumento del precios internacionales (commodities). En varios casos una mayor incidencia de los sectores extractivos va de la mano con bajos indicadores sociales y la abundancia en esos “recursos naturales” no genera bienestar sino que alimenta la “maldición de la abundancia” (Acosta, 2009).

como toda construcción no es lineal, es un híbrido contemporáneo que resulta de las condiciones culturales y políticas propias de América del Sur. Y aquí entonces con el objetivo de una construcción/deconstrucción del concepto de “modernidad” creado y apropiado por la Europa colonizadora, ponen en tensión el mismo. Si por modernidad entendemos a lo novedoso, avanzado, o vinculado al *desarrollo de tecnologías* o *conocimiento científico*, estamos en condiciones de decir que es una característica de todas las identidades culturales en distintos momentos de su historia.

Desde la perspectiva del materialismo histórico, la formación de valor aparece como el centro organizador de los procesos productivos del capital y su medio está conformado por los procesos ecosistémicos de producción y de regeneración de un sistema de recursos, que al no incorporar trabajo vivo, son carentes de valor. Sin embargo, la dotación de recursos, su capacidad de regeneración y su productividad ecológica, los límites para las tasas y los ritmos de explotación de los recursos fijados por la resiliencia y la capacidad de carga del medio, condicionan el proceso de valorización, de acumulación y de reproducción del capital. El concepto de medio está implícito de esta forma en el objeto de la biología evolutiva, de la antropología estructural y de la economía política (Leff, 2000).

La naturaleza, que se resiste a someterse a la ley del valor y a los mecanismos del mercado (y se degrada como consecuencia del proceso económico), es recuperada por el proceso de significación del entorno.

El ambiente puede insertarse en la lógica del valor de cambio o movilizar cambios sociales para transformar las relaciones de producción y el desarrollo de las fuerzas productivas sobre bases de sustentabilidad ecológica, equidad social y diversidad cultural. La valorización y la significación de la naturaleza como objetos de trabajo y recursos productivos entran así en un *espacio de complementariedad* con los procesos productivos, transformando el paradigma de la producción y construyendo un nuevo objeto de la economía política (Leff, 2000).

En las sociedades capitalistas donde la naturaleza se representa antes que nada como valor potencial de cambio, las definiciones naturalistas de crisis se confunden invariablemente con las definiciones económicas, y muchas veces son inseparables de las mismas. Si no desarrollamos un análisis crítico de estos procesos, a pesar de las buenas intenciones, los proyectos de “desarrollo” a menudo terminan por reproducir viejas relaciones de poder/saber asimétricas.

Los cambios (impactos) territoriales que se establecen a nivel local, modifican la configuración del espacio, generando tensiones y contradicciones entre los actores y sus relaciones a diversas escalas.

Me refiero al territorio en el sentido de Milton Santos como el *“lugar donde desembocan todas las acciones, todas las pasiones, todos los poderes, todas las fuerzas, todas las debilidades, es donde la historia del hombre plenamente se realiza a partir de las manifestaciones de su existencia. La Geografía pasa a ser aquella disciplina que es más capaz de mostrar los dramas del mundo, de la nación, del lugar”* (Santos, 2002: 9). Entre estas fuerzas y prácticas se distinguen las económicas y productivas, las políticas, las culturales y las naturales/ecológicas/ambientales.

Haesbaert (2004) destaca el fundamento geo-histórico de cada territorio: cómo y cuándo fue construido, qué superposiciones incluye, dónde se ubica, cuáles son las geografías allí implicadas, cuáles son las bases ecológicas donde está localizado y cuáles

son los sujetos involucrados en términos de clases o grupos sociales, como la estructura analítica a construir para abordar cualquier estudio territorial.

El territorio está vinculado siempre con el “poder” y con el “control” de *procesos sociales* mediante el control del *espacio*. La desterritorialización nunca puede disociarse de la reterritorialización (Haesbaert, 2004) y puede tener tanto un sentido positivo como negativo. El territorio pasa a ser una dimensión del espacio cuando el enfoque se concentra en las relaciones de poder.

Volviendo a la idea de “desterritorialización”, en este caso, las actividades neoextractivas, que cuentan con una diversidad de actores que (con) viven en el territorio en tensión/contradicción estaríamos en condiciones de afirmar que construyen procesos de “multiterritorialidad” (Mançano Fernandes, 2008), y en este caso de “transterritorialidad”. Haesbaert (2011) utiliza el prefijo “trans” para indicar la superposición, la imbricación y la convivencia conjunta de territorios, o ese tránsito tan frecuente para algunos grupos por territorios diferentes.

La territorialidad (en el contexto del sistema capitalista mundial) podemos distinguirla entre la construida por los Estados nacionales, como agentes o sujetos de una lógica más zonal, de control de áreas o de superficies, construyendo un espacio-área moldeado en mayor medida por una lógica zonal de producción del espacio; y la de las grandes empresas, donde la territorialidad se manifiesta siempre en mayor medida en forma de red, porque están mucho más interesados en controlar redes y flujos para promover la circulación de productos y de capital. Por lo tanto podemos observar procesos de “transterritorialidad” donde, el territorio de una empresa es mucho más un territorio-red y siempre articulada con la territorialidad zonal de los Estados-nación.

Los territorios como espacio de disputa y conflicto, no son exclusivos de las prácticas extractivas. Pero se ponen en juego en estas últimas las concepciones de ambiente, naturaleza, resistencias, entre otras tantas.

Dentro del enfoque ecológico, la perspectiva de la Ecogeografía que plantean Tricart y Killian (1982) considera el medio natural como el resultado de una dialéctica en la que entran en juego un amplio conjunto de factores entre los que la acción humana adquiere un papel importante, en los sistemas complejos dado lo dinámico de las relaciones.

De acuerdo a esto, es necesario tener presente que en cualquier territorio están en constante interacción un amplio conjunto de factores que, dado su continuo cambio a lo largo del tiempo se pueden considerar como variables: el suelo, el agua, la forma del relieve las formaciones vegetales, la fauna, la acción antrópica, gobernanza, entre otras (Tricart y Killian, 1982).

Pasemos a hablar entonces de: Inclusión/exclusión, desarrollo(s)/Subdesarrollo(s), Centro(s)/Periferia(s).

Retomando el planteo de Darcy Ribeiro (1971) quien expone que el modelo de desarrollo incluye tres componentes o sistemas: el *adaptativo* (conjunto de prácticas de las sociedades para actuar sobre la naturaleza, proveer a su subsistencia y reproducir el conjunto de bienes y equipamiento de que dispone), el *asociativo* (es el complejo de normas e instituciones que permiten organizar la vida social y regular las relaciones establecidas entre las personas y la naturaleza así como regir la vida política) y el *ideológico* (el conjunto de los cuerpos de saber, de creencias y de valores generados en el esfuerzo y conductas adaptativas –asociativas), retomare los debates entorno los modelos de desarrollo (así

como alternativas al mismo) que proponen Harvey (2006), Gudynas (2004), Svampa (2008, 2014), Escobar (2007), Leff (2000), Pengue (2004) así como a las vinculadas con las condiciones de posibilidad de un desarrollo sustentable Foladori (2000), Ribeiro (1971), Harvey (2006), Katz-Contreras (2009), Fernández (2013).

Considero a la noción de “subdesarrollo” como eurocentrista, partiendo de que existen diferencias de poder en el sistema compuesto por centros y periferias, que generan las relaciones de dependencia de las segundas respecto a los primeros. La mayor parte de las periferias fueron cambiando e incluso industrializándose sin realmente salir de ese tipo de especialización en la producción de bienes y servicios que demandan comparativamente poco conocimiento. Esto tiende a incrementar las desventajas a diferentes escalas (internacional-regional-nacional), en materia de poder económico, político, militar e ideológico; las asimetrías de poder tienden a mantener la condición periférica. Cabe denominar subdesarrollo a la combinación de la condición periférica, en tanto especialización en actividades de relativamente poco contenido de conocimiento, con la subordinación externa (Reinert, 2007).

Si se tiene en cuenta tanto la base tecnológica como las relaciones de poder organizado, a lo que se asiste, por lo menos a partir de la década de 1980, es a la emergencia de una sociedad capitalista del conocimiento, liderada por los “países centrales” cuyo impacto a escala mundial es el verdadero motor de la segunda globalización (de la Mothe y Paquet, 1996).

El factor principal del proceso es la interacción entre la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación, por un lado y, por otro, la reestructuración del capitalismo (Castells, 2000). Esa revolución aceleró un proceso iniciado ya por el matrimonio de la ciencia y la tecnología, afianzando al conocimiento como núcleo principal de la base tecnológica en la que se sustentan las relaciones sociales de poder. Su combinación con la reestructuración del capitalismo es la clave explicativa de lo que Halperin (1992) sintetizó como “la victoria del capital sobre el trabajo y aún sobre el Estado”. Esa victoria, en términos ideológicos, fue la del neoliberalismo; en términos políticos, la de la erosión del Estado de Bienestar y de la legislación social; en términos económicos la de la afirmación del poder de las grandes redes empresariales transnacionales con el capital financiero en lugares dominantes.

Por su parte, el concepto de inclusión/exclusión emergió en el contexto de la crisis del Estado de Bienestar en Europa, pero ganó en aplicabilidad después de la “Primera Cumbre Mundial en Desarrollo Social” en Copenhague en 1995, posteriormente fue integrado al discurso de los países “desarrollados” y de las agencias “para el desarrollo”.

Retomo el concepto de desarrollo incluyente (DI) definido como un proceso de desarrollo que involucra a cada ciudadano en una economía, con el propósito de reducir la pobreza, la pérdida de capacidades y la exclusión social (Conceição, et al., 2001; Chatterjee, 2005). El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2012) lo define como aquel en el que participan los grupos marginales y se benefician de él, independientemente del género, grupo étnico, edad, orientación sexual, discapacidad y nivel de pobreza. El desarrollo incluyente también puede referirse a la mejora en la distribución del bienestar humano en sus dimensiones de ingreso, salud y educación (Kanbur & Rauniar, 2009).

En este marco identifico dos dimensiones relacionadas con la innovación: una se refiere a las innovaciones tecnológicas y, la otra, a lo que se ha denominado innovaciones sociales (Westley *et al.*, 2006; Biggs *et al.*, 2010) y entre las cuales se articula la innovación

con la inclusión.

La expansión de las capacidades y las libertades está condicionada por las interacciones de los actores entre sí y con el ambiente. Buscamos tener en cuenta ambos aspectos, y sus conexiones mutuas. Con tal finalidad, el marco conceptual en el que nos ubicamos parte de una observación de Daniel Bell (1999) sobre la concepción de Marx, que llama a prestar especial atención tanto a las fuerzas productivas (y la tecnología) como a las relaciones sociales de producción, pero a “desacoplarlas”, en el sentido de no asumir que a determinada situación de las primeras corresponde necesariamente una y solo una situación o estado de las segundas, sino a considerar la interacción entre ambas dimensiones, sin presuponer que alguna de ellas determina a la otra y admitiendo que puede haber distintas combinaciones. Como se registró durante buena parte del siglo XX, sociedades cuyas bases tecnológicas fundamentales eran similares tuvieron relaciones de producción muy distintas, gobernadas por el mercado o por el Estado.

A lo largo de la tesis se plantean interrogantes como: conocimiento de quién y para quién, qué rol tiene el Estado en esa relación de poder entre productores de conocimiento, implementadores, beneficiarios y cómo se solapan todas esas figuras en la práctica. Se presentan disyuntivas en torno a una "ciencia financiada por el Estado en beneficio productores privados" que muchas veces no redistribuyen las ganancias que obtienen como resultado de esta colaboración, pero a su vez estos empresarios nacionales generan puestos de trabajo a nivel local. Se presenta un sistema de relaciones complejo, dadas todas las interrelaciones entre las variables y los actores intervinientes (García, 2006).

La configuración de una sociedad capitalista del conocimiento puede potenciar la tendencia a su privatización. Esta idea de privatizar el conocimiento fue desarrollada por Boyle (2003) en un sentido histórico cuando afirma que se trata del “segundo cercamiento”. El autor afirma que el primer cercamiento fue la conversión de las tierras comunales en propiedad privada, pero en este momento, el proceso de cercamiento involucra que un amplio ámbito de ideas y descubrimientos acerca de la naturaleza, en vez de ser considerados como bienes comunes del conocimiento, se transforman en propiedad privada.

Adhiero, entonces, a las perspectivas que lograron establecer casi como un lugar común, aceptado incluso por quienes no suscribieron todos sus supuestos, que el conocimiento es, en efecto, una práctica social organizada en torno a creencias colectivas y atravesada por complejas relaciones entre dimensiones cognitivas, técnicas, sociales, organizativas, económicas, culturales y políticas.

Desde esta perspectiva, se retoman los debates en torno a los modelos productivos y de desarrollo (sustentable), abordando discusiones entorno a la Construcción – Evaluación del Conocimiento Científico/Sistema Nacional de Innovación (SNI) I+D+i (León y Losada (2002), Neffa (2000), Kreimer (2015), Carrizo (2020), OCDE (1994), Schumpeter (1983), Varsavsky (1969, 1972, 1974, 1975).

Cuando hablo de políticas públicas me refiero a *“un conjunto de decisiones y acciones que resultan de interacciones repetidas entre actores públicos y privados cuyas conductas se ven influenciadas por los recursos de que disponen y por las reglas institucionales generales (concernientes al funcionamiento global del sistema político) y específicas (propias del ámbito de intervención en cuestión)”* (Subirats et al., 2008: 113). Los autores proponen distinguir entre la Política y las políticas públicas. Pensando en la primera como todo el sistema político en su conjunto, y las segundas acotado a las prácticas de gestión en implementación de actos de gobierno. Considero la relación entre

ambas absolutamente dialéctica, la Política define las políticas y viceversa. En el segundo sentido, en el que las políticas públicas definen la Política, podemos generar una perspectiva de análisis, mucho más concreta desde la que partir para caracterizar la Política, momento que podríamos caracterizar como la territorialización de esta última.

Utilizaré la definición de actor social de Alain Touraine (1984), como la persona que intenta realizar objetivos individuales o colectivos porque está dentro de un entorno del cual es parte y por ello tiene muchas similitudes haciendo suyas la cultura y reglas de funcionamiento institucional aunque sólo sea parcialmente. En este sentido, una persona determinada es un actor social cuando representa algo para la sociedad, encarna una idea, una reivindicación, un proyecto, una promesa, una denuncia, dentro de ese concepto de igual manera un grupo político, una emisora de radio, un grupo de estudiantes, un gremio porque todos tienen algo que defender. El concepto de actor social es tan valioso y sustancial a todo proceso de “desarrollo” que se puede otorgar a ciertos organismos estatales o no, que cuentan con programas de acción explícitos y manejan presupuestos considerables cuyos actos producen resultados para toda la comunidad. La participación es una relación social de poder mediante la cual una pluralidad de actores-ciudadanos ejercita su derecho de intervenir en los procesos decisorios y reorienta el uso de los recursos de manera equitativa y en función de sus aspiraciones, incrementando su autonomía, afirmando su identidad y reconociendo sus intereses como parte de la comunidad política mediante prácticas tanto en las esferas de la sociedad civil como el Estado (Ortiz Crespo, 1998).

Al momento de definir, caracterizar y estratificar concluyentemente a los “productores agropecuarios” (y en particular a los acuícolas), se presenta una seria dificultad. De pretender hacerlo (con una intención analítica) es sabido que muchas de las conceptualizaciones referidas al tema no permiten, en la práctica, analizar su incidencia, debido a que algunas variables cualitativas no tienen correlato con criterios operativos cuantificables a partir de la información censal disponible (y escasa para este sector). Asimismo, las variables cuantitativas (como cantidad de producción, cantidad de trabajadores incluidos en la producción, destino de la producción, utilización de qué tipo de tecnología y equipamiento, entre otras) han sido registradas por las entidades gubernamentales (Censos Nacionales de Población, Censos Nacionales Agropecuarios, Agricultura Familiar, INTA, etc.) de manera poco sistemática y sin criterios homologados. Tsakoumagkos, Soverna y Craviotti en el Documento N° 2 del PROINDER (2000), para los datos censales de 1988 (agropecuarios) y 1991 (de población), indican que es necesario elaborar índices que combinen distintas variables o diversos tratamientos para una misma variable de la información censal para arribar a esa caracterización y cuantificación, pero que siempre habrá un salto entre la definición conceptual del sujeto social y el que puede ser medido a través de estos indicadores.

Ello implica identificar las coincidencias y diferencias que encierran términos como “pequeño productor” y “productor familiar”, “pescador artesanal” y al mismo tiempo discutir sobre el límite superior que los separa de otros sectores de la economía agraria, principalmente del pequeño empresario agropecuario o agroindustrial (Tsakoumagkos, Soverna y Craviotti, 2000).

Estrategia metodológica

Para comenzar, se sostiene la idea de que todo trabajo de investigación se inscribe dentro de una opción epistemológica y, esto implica una decisión no sólo teórica y metodológica sino también político-ideológica. Esta suerte de rodeo teórico nos permite

plantear principios de vigilancia epistemológica (Bourdieu et al., 1993; Escolar y Besse, 1996) que parten del reconocimiento de que todo trabajo de investigación se inscribe dentro de "paradigmas" u "opciones epistemológicas". Lo que muchas veces no se tiene en cuenta es que los diversos paradigmas presuponen cierta coherencia entre supuestos metateóricos sobre el conocimiento y "lo real" y la "perspectiva" del conocimiento (Foucault, 1991; Olivé, 1988; Saltalamacchia, 1992).

Otro postulado fundamental es la inseparable relación entre objeto, teoría y método. Para ello partimos del supuesto de que la teoría provee el sistema de conceptos desde los cuales se organiza la producción de conocimientos. En consecuencia, no sólo se trata del sistema de ideas, sino también de los mecanismos de manipulación de los objetos/sujetos (Saltalamacchia, 1992).

Hemos seleccionado el abordaje de Abraham (2003) quien establece a la perspectiva sistémica como el enfoque conceptual que permite identificar un marco o soporte físico biológico (con múltiples atributos, fenómenos y procesos de índole climático, geológico, geomorfológico, biológico, edáfico, hídrico, etc.) que es utilizado por los grupos sociales, que a su vez también manifiestan múltiples atributos (valores, identidad, composición, organización, modos de producción, percepción, etc.). Los modos de relacionarse de los grupos sociales con su entorno tienen que ver fundamentalmente con sus valores culturales y su devenir histórico, así como con las influencias que van cambiando las dinámicas y las estructuras, en un permanente proceso de transformación.

El enfoque sistémico de estas relaciones debe considerar además que ningún sistema ambiental es cerrado: recibe y emite influencias que van cambiando las dinámicas y las estructuras, en un permanente proceso de transformación. El análisis desde la perspectiva de una Estructura Sistémica Ambiental, articula múltiples dimensiones: las múltiples relaciones entre el soporte físico-biológico (contribuciones de la naturaleza a las personas) y la demanda y el uso que de este hacen los grupos sociales. Estas relaciones se inscriben en el espacio y en el tiempo, introduciendo de este modo los conceptos de niveles de aplicación y escalas espaciales y temporales. Las consecuencias de las demandas sobre el ambiente pueden ser indiferentes o positivas, cuando se utilizan racionalmente los recursos, permitiendo su regulación y capacidad de regeneración (uso sustentable); negativas, cuando se utilizan de forma degradatoria los recursos, ya sea renovables o no renovables. Aparecen así los impactos ambientales que pueden adquirir diferentes magnitudes, tanto en el espacio (locales, regionales, etc.) como en el tiempo (permanentes o irreversibles). (Abraham, 2003).

Esta mirada es retomada por Reynolds et. al. (2007) quienes ponen de relieve los vínculos clave entre los sistemas socioeconómicos y biofísicos, en diferentes escalas de tiempo y espacio. En el (los) territorio (s), las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular, y en este sentido, se puede hablar de una realidad compleja. De acuerdo a García (2006), un sistema complejo es una representación o recorte de esa realidad, una totalidad organizada, en la cual los elementos no son "separables" y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente. Dentro del sistema complejo se presenta la característica de "interdefinibilidad", es decir, que existe una determinación mutua entre los elementos que lo componen (García, 2006).

Para llevar a cabo la presente investigación se propone tomar un caso de estudio de productores arroceros que decidieron combinar su actividad inicial con la acuicultura en la provincia de Chaco y Formosa. Para este análisis, se hará una caracterización del proceso atravesado por los productores que tomaron la decisión de implementar la

producción integrada de arroz y pacú, a partir de un conflicto socioambiental, participar activamente de las mesas de trabajo de la REFACUA e iniciar un esquema de complementariedades productivas derivadas del propio proceso de diversificación (Breschi et al., 2003; Rumelt, 1982; Teece et al., 1994).

La estrategia de recolección de información se centró en la elaboración de entrevistas semi-estructuradas a actores identificados como claves del sector (representantes institucionales, referentes académicos y científico-técnico, productores) en combinación con la participación en diferentes eventos, talleres.

Cabe señalar que se considera a la entrevista semi-estructurada como una técnica pertinente para esta tesis por diversas razones. En primer lugar, el uso de entrevistas permite conocer la visión de cada actor involucrado en cuanto a la cadena en su conjunto y entender los vínculos existentes, logrando capturar las relaciones y tensiones que puedan existir. En segundo lugar, dado que los actores intervinientes en esta cadena resultan en cierta medida una cantidad reducida, las entrevistas representan una buena técnica para la recopilación de información. Finalmente, la entrevista permite lograr una comprensión más completa de las condiciones sociales y ambientales del interlocutor, su intención y disposición de ánimo para contestar preguntas.

Las entrevistas fueron grabadas, en la medida que lxs entrevistadxs lo permitieron. Y una vez realizadas las transcripciones de los audios, se procedió a procesar la información.

Complementario a los datos así obtenidos, se utilizaron fuentes secundarias de datos que articulan la información del contexto proveniente de diarios locales y Nacionales (Diario Norte, Chaco día por día, Página12, La Nación), revistas focalizadas y dirigidas al sector agropecuario (suplemento Norte Rural, La Nación Rural), páginas web y material audiovisual.

Además de la exhaustiva búsqueda y análisis de fuentes bibliográficas, se procesaron datos producidos e informes técnicos cuyas fuentes son los:

- Censo Nacional Agropecuario 1988, 2002, 2018 (INDEC);
- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC);
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca de la Nación (Dirección de Acuicultura, CENADAC, Programa Social Agropecuario, PROINDER);
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); el Ministerio del Agro y la Producción, provincia de Misiones;
- Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, y Ministerio de Producción de la Provincia del Chaco;
- Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP);
- Cámara Argentina de Empresas de Nutrición Animal (CAENA);
- CLUSTER del NEA;
- Asociación Argentina de Acuicultura.

Finalmente, se procesaron documentos de políticas públicas, proyectos y programas Nacionales y a escala local en Ciencia y Tecnología provenientes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación (Plan Argentina Innovadora 2020, Programa de Bioeconomía), del CONICET (Redes Orientadas a la Solución de Problemas), INTA (a través de las iniciativas de sus Estaciones Experimentales Agencia De Extensión Rural Oberá, Misiones y Estaciones del INTA de Entre Ríos y Formosa); Centro Regional Bariloche (CRUB) Universidad Nacional del Comahue; Centro de Piscicultura de la Universidad Nacional de Formosa, entre otros.

Capítulo 4. Caso de análisis: La cooperación como estrategia. REFACUA y Grupo Puerto Las Palmas (Rotación de Pacú-Arroz)

En la Región Noreste de la Argentina, la actividad acuícola resulta importante desde el punto de vista socio-económico, pues involucra a más de 3000 productores de “pequeña escala” y diversificación agraria, que aumentan así sus ingresos familiares colocando sus productos en el mercado local a excelentes precios para pacú, la especie de mayor producción en esta región. Todas las producciones de pequeña escala han mostrado su potencial para mejorar las economías familiares, promover su crecimiento y también incrementar los puestos de trabajo; aportando así mayormente a las economías regionales²³.

Aún con 120 años de historia en nuestro país, la acuicultura (entre la que se encuentra la acuicultura continental, y la producción y aprovechamiento de recursos oceánicos) se caracteriza como producción animal “no tradicional”, agrupándose dentro del sector “Agroindustria” en los núcleos socio-productivos estratégicos definidos en los lineamientos estratégicos 2012-2015 dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En este sentido el Plan hizo hincapié en el fortalecimiento de recursos humanos, infraestructura, organización y procedimientos, para atender las demandas productivas y sociales.

Uno de los objetivos de la REFACUA, como instrumento de política científico tecnológica, en sintonía con dicho Plan, es lograr la interconexión entre academia, centros de I+D+i y productores, estableciendo los mecanismos y estrategias necesarias para su funcionamiento, de manera de generar esquemas de relaciones entre lxs actorxs que permitan su desempeño como agentes con capacidad para participar en la fijación y readecuación de objetivos y planes de acción. Uno de los objetivos de la Red también en común con el Plan es identificar las líneas de investigación, la infraestructura, los recursos humanos y el financiamiento disponible de las instituciones participantes vinculadas a proyectos de acuicultura. Lxs miembrxs de la Red muestran consenso en cuanto a la caracterización de algunas limitaciones de orden productivo, de mercado y de políticas institucionales.

Las Redes Temáticas pretenden propiciar entre los grupos: Interacciones científicas estables y continuadas, intercambios de conocimiento científico y técnico de mutuo interés, potenciación sinérgica y coordinación de sus líneas de I+D, capacitación técnica y metodológica, elaboración de propuestas de posibles Proyectos de Investigación o Proyectos de Innovación para obtener financiamiento, y acciones de difusión y transferencia tecnológica entre grupos o entidades distintas, siempre que sean técnica,

²³ Durante el año 2012, la dirección de Acuicultura de la Nación, dependiente de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca - MAGyP), presentó un informe sobre el estudio “INCREMENTO DE ACTIVIDAD DE ACUICULTURA EN LAS REGIONES NEA, NOA Y CENTRO”, (Proyecto financiado por BID-PROSAP). Del estudio se desprende que las provincias del NEA evaluadas poseen un excelente potencial para la acuicultura en casi todo su territorio. Este estudio mostró también una importante demanda de productos provenientes de la acuicultura y un marcado interés de los productores de incrementar sus volúmenes de producción. Uno de los datos más sobresalientes de este estudio fue verificar que la mayoría de los productores censados pertenecen a la pequeña escala productiva y todos ellos practican la piscicultura como actividad de diversificación. En todos los casos, la actividad posee un impacto positivo a nivel local, aumentando la producción sustentable en la localidad y evitando la migración hacia grandes centros urbanos. A partir del año 2012, la Dirección de Acuicultura de la Nación comenzó con el estudio de zonificación del resto de las provincias argentinas, completando el plano de potencialidad acuícola de todo el país, relevando la situación productiva y de mercado de cada una de ellas.

socioambiental, económica y comercialmente viables. Estos proyectos de Red se presentan en tres tipos de organización:

- Redes de Monitoreo y Prospección: orientadas a obtener información de base de largo alcance, evaluando patrones de cambio y dinámicas propias del campo de estudio.
- Observatorios Nacionales: concebidos como un ámbito de integración de los datos y las investigaciones existentes que permiten hacer una evaluación y análisis permanente de uno o varios temas en un espacio, territorio o población, por parte de los actores involucrados en el sistema permitiendo generar, además, elementos de planificación.
- Redes de Fortalecimiento: orientadas a profundizar la investigación en ciertos temas y su vinculación con el sector productivo, incrementando el valor agregado a partir de desarrollos científicos (este último caso el de la REFACUA).

Red de fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA) 2013-2018

En el año 2012, en una coyuntura política, económica y social de carácter nacional y regional favorable, la demanda creciente de productores y la urgencia de muchos gobiernos provinciales de impulsar la acuicultura de agua dulce, desde la Plataforma de Biotecnología Acuática del Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR - CONICET-UNR) se propone institucionalmente la formación de un proyecto en red para el fortalecimiento de la acuicultura en Argentina. Así, se reúnen en la ciudad de Rosario, Santa Fe, durante el mes de abril de 2013, un grupo de investigadorxs y sectores interesados en la producción acuícola. En ese encuentro se acuerda la creación de la Red²⁴, cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo de la acuicultura de aguas continentales en el territorio nacional, mediante la interconexión entre centros de Investigación, Desarrollo e Innovación productiva (I+D+i), estamentos técnicos de la gestión pública y productores, así como el establecimiento de los mecanismos y estrategias para su funcionamiento coordinado y sinérgico, de manera de generar esquemas de relaciones entre los actores que permitan su desempeño como agentes con capacidad para participar en la fijación y readecuación de objetivos y planes de acción. Afirmaba su entonces coordinadora,

“La REFACUA la construimos como una red temática que tenía objetivos bastante más amplios que el servicio ante una demanda. Entre ellos promover el desarrollo sobre especies, hacer bases de datos, talleres de temas de interés, formación de recursos humanos, revisar todos los marcos legales provinciales y nacionales. En ese momento ni la Ley estaba promulgada. Entonces empujar un poco todas las cuestiones tanto legales, de formación como de promoción misma de la actividad que pensábamos que necesitaba la actividad para crecer” (Entrevista Silvia Arranz, 2020).

Inicialmente, la Red fue conformada por una comisión asesora con representantes de las tres cuencas productivas acuícolas (según clasificación del MAGyP): Norte, Centro y Sur y un nodo coordinador localizado en el IBR - Rosario UNR-CONICET, el cual vinculaba a instituciones gubernamentales, no gubernamentales y sectores de la producción para cumplir las misiones, funciones y objetivos de la Red.

²⁴ Resolución de Directorio N° 467/14.

En el período 2013-2018 las instituciones que participaban de la red eran:

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
- Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (CONICET/ Universidad Nacional del Comahue)
- Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET/Universidad Nacional de San Martín)
- Instituto Nacional de Limnología (CONICET/Universidad Nacional del Litoral)
- Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (CONICET/Universidad Nacional de Rosario)
- Universidad Nacional del Comahue
- Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA)
- Universidad Nacional del Litoral Centro de Investigaciones en Piscicultura Experimental (CIPEX)
- Facultad Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario
- Instituto de Ictiología del Nordeste (Universidad Nacional del Nordeste)
- Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
- Ministerio de la Producción y Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, Gobierno de Santa Fe
- Ministerio de la Producción, Gobierno de Entre Ríos
- Ministerio de la Producción, Gobierno de Chaco
- Ministerio de Desarrollo Territorial, Gobierno de Neuquén
- Clúster Acuícola del Nordeste
- Productores acuícolas

“Dentro de la Red estaba la Dirección Nacional de Acuicultura, estaban representados Direcciones de Acuicultura de distintas provincias y la nacional. El INTA y el SENASA. Tratamos de ser lo más amplios posibles en la formación de la Red no sólo con los productores y los científicos, porque el tema es bastante complejo en ese sentido, por lo tanto se requiere revisar un montón de aspectos para que la actividad avance. Teníamos tres tipos de actores: los centros de CONICET, las Universidades que tenían científicos trabajando en estos temas, después tenías al SENASA, a el INTA y teníamos también a todas las instituciones gubernamentales que tenían en sus provincias – y también en la Nación- temas de acuicultura” (Entrevista Silvia Arranz, 2020).

Entre las misiones y funciones de la RED se destacaban: 1) Identificar las demandas del sector socio productivo actual o potencialmente vinculado a la acuicultura y proponer estrategias para satisfacerlas 2) Contribuir al desarrollo de las políticas de

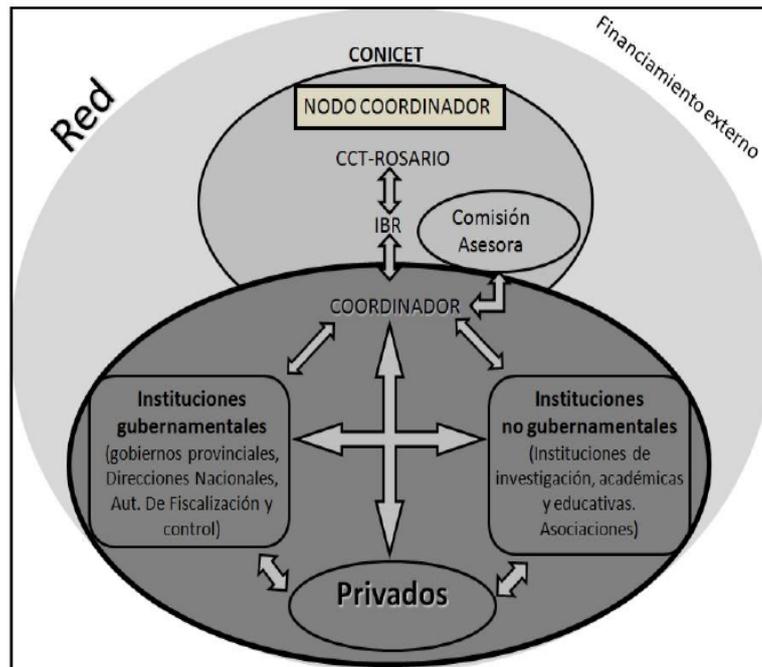
promoción de la acuicultura. 3) Articular los conocimientos y actividades entre los participantes de la Red y los estamentos o sectores interesados 4) Promover la actividad en el sector productivo 5) Buscar financiamiento para aquellos proyectos que prioricen el trabajo en RED 6) Contribuir a la difusión y disponibilidad pública de la información a través de un Plan Comunicacional integral 7) Promover actividades de formación de Recursos Humanos en el sector.

Entre sus objetivos específicos se proponían:

- Promover en la sociedad el concepto de acuicultura como actividad sustentable y fomentar el consumo de especies acuáticas.
- Promover el desarrollo de conocimiento en torno a especies cultivadas y potencialmente cultivables, su factibilidad socioeconómica y ambiental.
- Realizar un relevamiento de actores, infraestructura y recursos humanos (detectar áreas de vacancia en la formación de Recursos Humanos) para la construcción de un banco de información de recursos en acuicultura y relevamiento de puntos críticos y necesidades.
- Organizar talleres por temas prioritarios (nutrición, manejo de reproductores, crecimiento, manejo del sexo y esterilidad, sanidad, sustentabilidad ambiental, aspectos socio-económicos), para construir una propuesta de plan de mejora e implementación.
- Dictar cursos por región dirigido a productores de las distintas zonas productivas sobre sistemas de cultivo y manejo de criaderos. Contribuir a la institucionalización y mejora de los marcos legales relacionados con la actividad: Promover la promulgación de una Ley Nacional de Acuicultura Sustentable (Promulgada finalmente en el año 2015 y reglamentada en el año 2017).
- Elaboración de manual de buenas prácticas de manejo para granjas acuícolas según especies adaptadas a necesidades locales.
- Consensuar, con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (en ese momento Secretaria) y de las provincias, normas para cultivo de especies no autóctonas e híbridos.
- Discutir implementación de protocolo de trazabilidad de la cadena de abastecimiento de peces.
- Releva las instituciones de nivel medio, terciario y universitario en los que se desarrollan contenidos vinculados a acuicultura.

En relación con la estructura y funcionamiento de la Red, en la Figura 4 se muestra un organigrama inicial de funcionamiento que integra la estructura administrativa que posee el CCT-Rosario, institución cabecera de la red, con el coordinador y el resto de la red. Junto con ello, se definen algunas de las funciones y los roles que cumplirán cada uno de los intervinientes estableciéndose así, el esquema de funcionamiento de la red.

Figura 4: Esquema de funcionamiento de la RED



Fuente: DOCUMENTO REFACUA aprobado por Resolución de Directorio Conicet N° 467/14)

Las Instituciones Intervinientes en la red tenían diferentes funciones previstas:

1) CONICET:

- Apoyar a la red y acompañar su desarrollo con los instrumentos financieros, administrativos y recursos humanos que posee la institución. Apoyar a la coordinación.
- Realizar convenios con los miembros de la RED donde conste el objetivo general a perseguir, el grado de participación, responsables legales y/o técnicos, políticas de propiedad intelectual, regalías, financiamiento de resultados, publicaciones y acciones a emprender por todas y cada una de las instituciones participantes.
- Facilitar la participación de investigadores en la RED contemplándose en su evaluación académica.

2) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

- Capacitar Recursos Humanos en el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC).
- Contribuir con personal e instalaciones para los distintos Talleres y en la articulación con las autoridades de aplicación provinciales.

3) Coordinadora y Nodo Coordinador²⁵

²⁵ El nodo coordinador de la RED se encontraba alojado en el Centro Científico Tecnológico (CCT) de Rosario (CONICET).

- Administrar los Fondos provenientes de CONICET para la RED.
- Vincular a la RED con potenciales usuarios integrando cámaras de comercio locales, incubadoras y Pequeñas y Medianas Empresas a través de su área de Vinculación tecnológica.
- Organizar las actividades del Proyecto/Talleres/Capacitación/transferencia. o Verificar el cumplimiento de actividades del proyecto.
- Mantener informados e interrelacionados a lxs miembrxs de la Red.

4) Comisión Asesora / Comisión Directiva

Estaba conformada en un inicio por dos representantes de las instituciones participantes de la Red por cuenca acuícola productiva, según zonificación realizada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (templado-cálida y subtropical, templado-fría o cordillerana y templada continental); y un representante de CONICET. La misma tenía a su cargo el asesoramiento del coordinador en la toma de decisiones, así como contribuir a la coordinación entre regiones.

La REFACUA fue protagonista (junto a otra de las redes temáticas de CONICET, la Red de Fortalecimiento de la Maricultura Costero Patagónica²⁶), desde su creación de importantes logros. Entre ellos se destaca el asesoramiento en la construcción de la Ley Nacional N° 27.231 que aborda el “Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola”, sancionada en noviembre del año 2015 y reglamentada en el año 2017 mediante Decreto Nacional 692/2017.

A su vez, ambas redes impulsaron distintos proyectos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación participando activamente, como por ejemplo el PAMPA Azul²⁷ y el INNOVACUA²⁸, entre otros.

Ambas redes han finalizado su primera etapa, y desde el año 2019 la REFACUA²⁹ se ha relanzado en el formato Red Institucional Orientada a la Solución de Problemas³⁰. Así, la red extiende su campo de acción al referir el término acuicultura a su sentido más amplio, tal como lo maneja la FAO, que agrupa la pesca y la acuicultura, marítimas y continentales: “el pescado, ya sea de origen marino o de agua dulce, desempeña un papel clave en la lucha contra el hambre, ya que reduce la pobreza mediante la generación de ingresos y combate la malnutrición mediante el aporte de valiosa proteína animal y micronutrientes esenciales a las poblaciones vulnerables”. Así lo refiere el actual coordinador científico de la Red:

“Por la parte pesquería versus acuicultura es ficticia porque hay toda una parte de manejo del recurso que siempre está en comunicación y genera problemas que haya divorcio en eso. Porque se genera una marginalización del pescador artesanal y los cultivadores terminan haciendo más impacto del que harían si se habilitara por ejemplo la pesca artesanal de los animales que se escapan de piscicultura. Eso sería un doble beneficio. La gente tendría más comida y trabajo y tendríamos un menor impacto ambiental” (Entrevista Víctor Cussac, 2020).

²⁶ <http://www.mariculturaenred.cenpat-conicet.gob.ar/>

²⁷ <https://www.pampazul.gob.ar/>

²⁸ <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/2836>

²⁹ Creada por Resolución de CONICET IF-2019-96424266-APN-GDCT%CONICET

³⁰ proyectosinv.conicet.gov.ar

Así, este simple ajuste de encuadre amplía la perspectiva, frente a los dos principales problemas que tomarán relevancia en esta nueva etapa de la Red: la pobreza y la malnutrición. Para esto se proponen/actualizan áreas temáticas estratégicas iniciales para su abordaje integral, interinstitucional e interdisciplinario, buscando la adhesión de distintos grupos de investigación afines a estas áreas, para el armado de proyectos a largo plazo buscando modos de inclusión de lxs pobladorxs y las necesidades locales.

Estos desarrollos deberán contemplar no solo las buenas prácticas de producción, sino también las ambientales. Para ello se contribuirá también a articular con los desarrollos experimentales de los grupos de trabajo dedicados a pesquerías y ecología acuática.

Las áreas estratégicas y sus contenidos se van redefiniendo en el diálogo con lxs actorxs y sectores interesadxs, incluyendo de ser necesario nuevas áreas de conocimiento, mediante una propuesta presentada por cualquier miembro al comité de la Red, la que deberá ser aprobada por este último.

Inicialmente se han propuesto las siguientes:

- a) Área Genética: atenderá la caracterización génica de los lotes de cultivo disponibles, la prevención de endogamia, los procedimientos de selección y mejoramiento, la incorporación de características deseables y la aplicación de herramientas genéticas de última generación.
- b) Área de hatchery, lotes y control de fotoperiodo: mantenimiento en condiciones controladas y con performances conocidas, de líneas previamente identificadas. Mantenimiento de lotes reproductores bajo fotoperíodo controlado.
- c) Área Criopreservación y manipulaciones cromosómicas: Generación de bancos de esperma y producción de lotes monosexo y poliploides.
- d) Área transporte de esperma, ovas embrionadas y juveniles. Tecnologías disponibles y accesibles.
- e) Área Servicios (Sanitarios, Alimentación, Faena y Procesamiento, Ingeniería, Legales): Asesoramientos, ensayos, cálculos y diseño de instalaciones, etc. Se trata de un área que requerirá un rápido despliegue tan pronto como puedan articularse los escasos recursos científico-técnicos en la temática.

En esta segunda etapa, la Red se propone una búsqueda activa de Vinculación tecnológica a través de la interacción con organismos, empresas y demandantes del sector, que requieran una articulación público privada y a través del uso de herramientas creadas por el CONICET para este fin (stans, convenios de I+D, asesoramiento y asistencia técnica)³¹.

A través de la continuidad de la tarea ya iniciada se encuentran actualizando una matriz de relevamiento, alcance y prioridad, para identificar de esta manera problemáticas que se pueden resolver desde las capacidades del sector de I+D+i.

Sumado al escaso e intermitente financiamiento de CONICET, la Red realiza la búsqueda de fondos alternativos **de terceros interesados del sector gubernamental y/o productivo**, tanto locales, nacionales e internacionales.

³¹ <https://vinculacion.conicet.gov.ar/contacto-y-vinculacion-2/>

Una vez originada una demanda y a través de un llamado de participación de grupos de investigación que cuenten con investigadores capaces de aportar herramientas para su resolución, se busca trabajar interdisciplinaria e interinstitucionalmente, para la resolución de la problemática planteada, mediante grupos ad hoc, en los tiempos que se determinen para su concreción.

Actualmente los ORGANISMOS INTERVINIENTES de la RED son:

Institución	Representante	Ciudad
INIDEP	https://www.argentina.gob.ar/inidep/	Mar del Plata
CRUB-UNCO	http://crubweb.uncoma.edu.ar/cms/	Bariloche
INTECH	https://intech.conicet.gov.ar	Chascomús
CIMAS	https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?id=25621&info_general=yes&inst=yes	San Antonio Oeste
CESIMAR	https://cenpat.conicet.gov.ar/cesimar/	Pto. Madryn
CIEMEP	https://ciemep.conicet.gov.ar	Esquel
INBIOTEC	http://inbiotec-conicet.gob.ar	Mar del Plata
IBIOMAR	https://ibiomar.conicet.gov.ar	Pto. Madryn
CCT Rosario	https://www.rosario-conicet.gov.ar	Rosario
UTN	https://www.utn.edu.ar/es/	(Chubut-Tierra del Fuego-Mar del PIATA)
CADIC	https://cadic.conicet.gov.ar	Ushuaia
INTA	https://www.argentina.gob.ar/inta/	Oberá
IPATEC	https://ipatec.conicet.gov.ar	Bariloche
INALI	https://inali.conicet.gov.ar	Santa Fe

Producción Sustentable Acuícola. Presentación de un caso de cooperación en las Provincias de Chaco y Formosa: PLP Group.

Uno de los socios estratégicos de la REFACUA en el conjunto de los productores acuícolas es el Grupo Puerto Las Palmas (PLP Group) con quienes se desarrolló un trabajo de articulación interinstitucional e intersectorial.

Entre los puntos más importantes que queremos destacar de esta experiencia de colaboración es de qué forma concreta los desarrollos científicos y tecnológicos pueden acompañar emprendimientos productivos a través de una co-producción de conocimientos que resulten en un agregado de valor para la actividad.

Esta sección tiene por objeto presentar la experiencia de las cadenas de agregación de valor del pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y del arroz (*Oriza sp*) para las provincias del Chaco y Formosa. Para ello realizaremos un breve racconto de la conformación de la empresa creada como asociación de distintos emprendimientos productivos a partir de un conflicto ambiental en la arrocería San Carlos y su posterior incorporación del cultivo de pacú luego de asociarse con la empresa Isla Pé, a partir del año 2010 en adelante.

En la Provincia de Chaco, las localidades La Leonesa y Las Palmas (en el Departamento de Bermejo) ubicadas a 60 km de la ciudad de Resistencia, forman el aglomerado urbano “heredero” del antiguo complejo agroindustrial azucarero que funcionó hace poco más de un siglo entre 1882 y 1991. En la actualidad, bordeando estas localidades en su extremo sur, se hallan en una extensión aproximada de 3500 hectáreas la arrocería de la Sociedad San Carlos SRL, una de las más grandes de la provincia.

Eduardo Meichtry³² proviene de una familia de arroceros y es ingeniero agrónomo formado en la provincia de Entre Ríos. A finales de los años 70 se radica en la Provincia de Chaco para dedicarse a la producción de arroz. Meichtry originalmente producía arroz cáscara, un producto de bajo valor agregado en tierras arrendadas al ingenio azucarero Las Palmas del Chaco Austral S.A., el cual tenía una extensión de 100.000 hectáreas. Esta producción era vendida al Grupo Estrella S.A. (entonces dueño de la marca de arroz Gallo). Sin embargo, luego de un largo proceso de crisis, estatización y disolución, el ingenio cerró definitivamente sus puertas en 1991 y sus partes fueron rematadas con derecho a compra a quienes estaban arrendando y produciendo las mismas. En este contexto Eduardo Meichtry compró sus primeras 3.240 has.

El Grupo Estrella S.A. fue otro de los compradores de las tierras rematadas, el cual fue a su vez comprado por Molinos Río de la Plata. Un tiempo después, por una política empresarial decidió desprenderse de las tierras y comprar la producción directamente a los productores. De esta manera la Empresa Molinos Río de la Plata le vende a la familia Meichtry los terrenos que eran antiguamente del Grupo Estrella S.A. Estas tierras se encontraban en litigio con un tercero que a su vez subarrendaba las tierras para la producción de hortalizas (batatas). Este litigio fue transferido a Meichtry y resuelto judicialmente en los años siguientes. El hecho de que las tierras no fueran explotadas directamente por el litigante, determinó que la propiedad sea adjudicada a Meichtry.

³² Eduardo Meichtry actual presidente del Grupo Puerto Las Palmas S.A.

En el mismo momento en que se resolvió el litigio por la propiedad de las tierras surgió un nuevo conflicto por el uso de herbicidas. En el año 2008 se incrementaron los conflictos socioambientales respecto a las actividades agrícolas por el uso de agroquímicos. En particular, el conflicto se refería al campo más próximo a la zona poblada de La Leonesa, especialmente en el barrio “La Ralera”.

Desde el año 2000 hubo vecinos que realizaron denuncias sobre intoxicaciones con agroquímicos en la zona. Según el Informe de la Comisión de Investigación de Contaminantes del Agua del Chaco en el año 2010³³, se multiplicaron los casos por malformaciones en recién nacidos. Asimismo, coincidiendo con el período de auge y crecimiento de las arroceras (2000 - 2008)³⁴ se triplicaron los casos de cáncer en menores de 15 años. La emergencia del conflicto en la arena pública puede verse intensificado desde el 2008 cuando el Centro de Estudios e Investigación Social Nelson Mandela Derechos Humanos de la provincia del Chaco realiza una denuncia contra las arroceras del Departamento Bermejo, en las localidades Las Palmas y La Leonesa por producir daño ambiental con agroquímicos.

En enero de 2009 el gobierno nacional impulsó la creación de una Comisión de Investigación para estudiar los efectos del glifosato en la salud humana³⁵ (Decreto 21/2009). Aprovechando esta nueva estructura de oportunidades políticas (Tilly, 1998: 37-38; Bárcena, Ibarra y Zubiaga, 1998: 54-55) vecinos autoconvocados y Organizaciones No Gubernamentales, de dichas localidades junto a la Cámara de Comercio, Industria, Producción y Servicio del Departamento Bermejo de la Provincia del Chaco, en febrero de ese mismo año, solicitaron la intervención de dicha Comisión para que estudiara los impactos de las fumigaciones aéreas con productos contaminantes que llevan a cabo empresas arroceras.

La Comisión de Investigación para estudiar los efectos del glifosato en la salud humana visitó la zona y en marzo de 2009 publicó un informe que incrementó la movilización y la preocupación entre la población de las localidades.

En el mes de abril de 2009, interviene sobre la problemática en las localidades cercanas a las arroceras, por la cual también se constituyó a través del decreto N° 2655/09 de diciembre de 2009, la Comisión de Investigación de Contaminantes del Agua, por solicitud del Ministerio de Salud Pública de la Provincia.

A principios del 2010, el conflicto escala hacia su punto más álgido cuando los vecinos deciden presentar una acción de amparo ante el Juzgado Federal de Resistencia para que se prohíba a las empresas San Carlos S.R.L. y Cancha Larga S.A. fumigar o pulverizar cualquier tipo de agroquímicos durante esa campaña agrícola, y también hacia el futuro, tanto en forma aérea como terrestre, así como la relocalización de ambos establecimientos.

En abril de ese año, el Juzgado Civil y Comercial N°14 de Resistencia emitió una medida cautelar suspendiendo las fumigaciones en arroceras del departamento Bermejo, exigiendo informes sobre el manejo de los agroquímicos utilizados y requiriendo la

³³ Disponible en: <http://redaf.org.ar/informe-de-comision-investigadora-de-contaminantes-del-agua-de-la-provincia-de-chaco/>

³⁴ El cultivo de arroz no es predominante en la provincia de Chaco, donde de alrededor de 1,7 millones de hectáreas cultivadas, menos del 1% corresponde a este cereal (INTA, 2017). La zona del departamento de Bermejo, en el noreste, presenta condiciones ecológicas que favorecen el cultivo de arroz, el cual exige grandes cantidades de agua: allí, la proximidad al río Paraguay hace posible el manejo del agua para el riego y el drenaje necesarios durante gran parte del ciclo de este cultivo.

³⁵ Ver Informe académico Ministerio de Salud: http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2014/05/agroquimicos_salud_informechaco_minsalud.pdf

colaboración de Ministerios y Agencias gubernamentales para diagnosticar la situación ambiental y sanitaria.

En este contexto, la empresa negaba generar impactos negativos sobre la población y por lo tanto llevó la causa a instancias superiores solicitando flexibilizar las restricciones en torno a las fumigaciones, pero el Superior Tribunal de la Provincia no hizo lugar a los pedidos de las arroceras y ratificó lo actuado por el juez de primera instancia.

Luego de este proceso judicial, se establece una asociación productiva-empresarial con un enfoque distinto que confluye en la conformación de la empresa PLP Group, ubicada en Puerto Las Palmas.

"El disparador para llevar adelante esta inquietud surgió en 2010 porque teníamos muchos cuestionamientos a nuestra producción arroceras desde la parte ambiental. Se sembraron dudas respecto de nuestra forma de trabajar, porque teníamos la explotación cerca del pueblo. Comenzamos a buscar una solución a ese conflicto y, pese a los estudios de impacto ambiental, no lográbamos revertir esa imagen. Junto con mi hijo, Martín, descubrimos que era posible hacer piscicultura, combinada con la producción de arroz. Nos contactamos con Néstor Gromenida, que sabe mucho de piscicultura, y comenzamos a trabajar juntos" (Eduardo Meichtry actual presidente de Puerto Las Palmas SA, 2017).

Cambio de Paradigma: Rotación de Cultivos y diversificación productiva

Como resultado de la conflictividad ambiental y apostando a un cambio de estrategia de producción, con al agregado de valor de los productos originados por esta marca, la empresa comienza a implementar la rotación en el cultivo de arroz y pacú, pudiendo observarse esta práctica productiva con condiciones de sustentabilidad, que requiere del conocimiento científico y tecnológico para su implementación y mejoramiento. Por ejemplo, la siembra en parcelas sistematizadas para realizar la rotación entre el cultivo de arroz y el de pacú se realiza luego de la cosecha del pacú, en suelo húmedo.

El pacú es un pez nativo omnívoro con tendencia herbívora de la Cuenca del Plata, que se produce comercialmente en Brasil, Paraguay y Argentina. El ciclo de cultivo de pacú en el NEA es de 18 meses y el peso corporal a cosecha puede variar entre 1,2 y 3 Kg (gran diversidad de tallas corporales). Los peces inician el ciclo de engorde en grandes estanques con 100-200 g. Los peces por debajo de los 150 g son susceptibles a la depredación. Actualmente, se utilizan reproductores de la naturaleza (silvestres) para la producción de alevinos. A fin de obtener peces de mayor talla en un ciclo de cultivo, en Brasil se producen híbridos con otras especies relacionadas. Sin embargo, la ganancia obtenida por hibridación no es acumulable en el tiempo y por otra parte, en Argentina, no está permitida la importación de las especies no nativas para la hibridación.

En el frigorífico sufre diferentes grados de transformación que agregan valor de forma significativa. Existen demandas de investigación científica y desarrollo tecnológico por parte de los productores y organismos públicos provinciales, para los distintos eslabones de las cadenas de agregación de valor del arroz y del pacú.

Actualmente, la PLP Group produce 1.200 tn año⁻¹ de pacú, y aun vendiendo el 100% al mercado interno no satisface la demanda³⁶. Esto representa el 63% de la producción argentina de pacú y el 42% de la producción argentina de peces de agua dulce. Al día de la fecha, PLP Group posee siete bocas de expendio exclusivas ubicadas en las localidades de: Clorinda, La Leonesa, Resistencia, Barranquera, San Martín Chaco, San Salvador Entre Ríos, bajo el nombre de TEKO³⁷. Además, provee de pescado a los grandes centros urbanos de la Región Centro Este del país, incluyendo todo el Nordeste Argentino.

La producción de pacú en sistemas semiextensivos y extensivos en rotación con arroz es un sistema innovador implementado en Argentina. Existe una notable sinergia entre ambas producciones, pudiendo generar arroz orgánico como producto diferenciado.

Actualmente, PLP Group dedica 900 has al cultivo de pacú en la provincia de Chaco bajo este sistema de rotación. Los gobiernos de Chaco y Formosa están interesados en impulsar esta actividad productiva, ya que ambas comparten un área geográfica con potencial para este desarrollo, que prevé la expansión de la producción de arroz-pacú a 25.000 has (75.000 tn de pescado).

Por su parte, en convenio con la Estación Experimental de INTA Concepción del Uruguay, la empresa PLP Group participa de los ensayos de adaptación y rendimientos de variedades de arroz en la Leonesa (Chaco), según se puede apreciar en la Figura 5

Figura 5: Campo experimental de prueba de comportamiento de las diferentes líneas genéticas de arroz, en convenio con el INTA Concepción del Uruguay.



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

Las parcelas de pastizales sistematizadas para la producción de arroz requieren una inversión de 2.000 U\$S por ha⁻¹ (estación de bombeo, canales, nivelación, topado, etc). Su siembra se puede observar en la Figura 6.

³⁶ En Argentina, la producción de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) representó, en 2016, el 60% (2.000 tn) del volumen producido por acuicultura y existe una demanda interna insatisfecha (FAO, 2018).

³⁷ <https://teko.com.ar/productos/>

Figura 6: Siembra de arroz en parcela de cultivo exclusivo de arroz.



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

La siembra de arroz se realiza en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre. Se aplican herbicidas y fertilizantes, se riega la superficie y se cosecha en Enero, Febrero y Marzo. El rendimiento medio es de 6,5 tn por ha⁻¹ con un costo de Producción 5 tn por ha⁻¹. Un problema frecuente es el ataques de caracol (*Pomacea canaliculata*), generando una limitante a la producción. Luego de la cosecha, las parcelas son tratadas con agroquímicos para pasar el invierno con superficie cubierta. Las andanas, antes de la siembra se las pueden quemar o incorporar al suelo antes de iniciar el ciclo productivo.

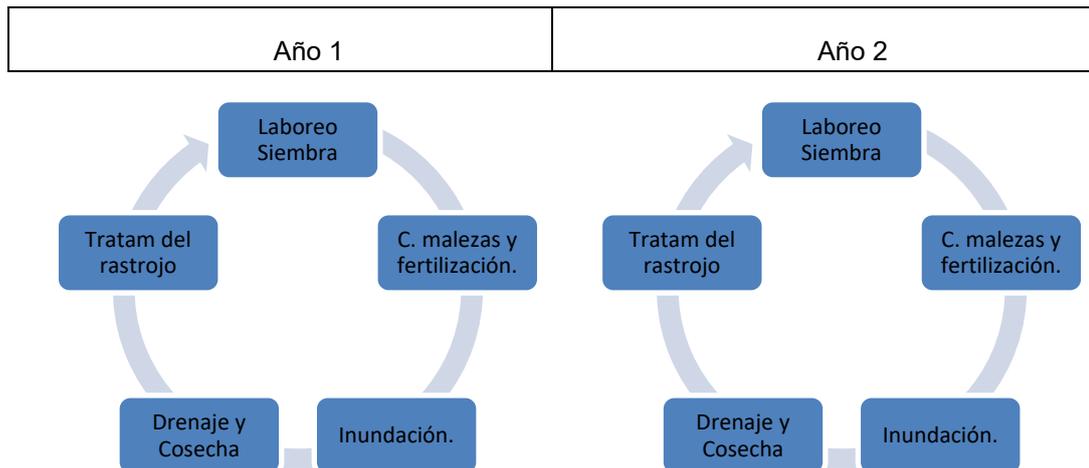
Para dar una idea gráfica del sistema se expone la Tabla 10 en la que se detallan las actividades por ciclo.

Tabla 10: Actividades agrícolas en el ejercicio.

PRIMAVERA-VERANO Año 1		VERANO OTOÑO INVIERNO Año 2	
Laboreo y Siembra.	Drenaje.	Laboreo del rastrojo o quema	
Control de malezas y fertilización.	Cosecha		
Inundación del cultivo.			

En la Tabla 11 se observan los ciclos agrícolas en las parcelas de arroz sin rotación con pacú.

Tabla 11: Actividades del cultivo de arroz en el ciclo productivo



En el sistema implementado por la empresa PLP Group, la siembra en parcelas sistematizadas para realizar la rotación entre el cultivo de arroz y el de pacú se realiza luego de la cosecha del pacú, en suelo húmedo. Se siembra arroz pregerminado entre Septiembre, Octubre y Noviembre en lotes en que se cosechó el pacú y se cosecha el arroz Febrero, Marzo del año siguiente. El rendimiento medio es de 6,5 tn de arroz por ha⁻¹. El costo de producción 2 tn de arroz por ha⁻¹.

En la Figura 7 se puede observar la siembra del arroz pregerminado en lotes sistematizado para la rotación.

Figura 7 Siembra de arroz pregerminado en la parcela húmeda en la que se cosechó el pacú recientemente



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

Durante el fin de la primavera y principio de verano se trabaja en el laboratorio de reproducción para producir los alevines, que van a estanques de cría y de allí pasan a otros estanques hasta alcanzar los 200 g hacia fin de marzo. La inducción de la reproducción se realiza mediante estímulo con extracto de hipófisis o (glándula pituitaria) de pacú obtenido en el frigorífico.

En la Figura 8 se observa la infraestructura y los equipos del área de reproducción de la empresa en la que se producen larvas, alevines y juveniles que se transfieren a las piletas de recría y engorde.

Figura 8: Fotografía del centro de reproducción de pacú en la empresa PLP Group, las incubadoras, las lupas estereoscópicas, balanzas de precisión y estanque de cría



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

En el mes de Febrero-Marzo se siembran los juveniles de pacú y se alimenta mientras las temperaturas del agua sean las óptimas. Densidad de siembra es 2.000 ejemplares/ha. La conversión alimenticia es a razón de 2 kg de alimentos por kg de pescado. Se cosechan entre los 12-18 meses contados desde la siembra de los juveniles, obteniendo un producto con un peso medio de 1,5 kg, con una gran variación en el peso (aproximadamente 3 tn por ha⁻¹ pescado). El pescado se envía a faena a la planta de procesamiento de la empresa (Figura 9).

Figura 9: Planta de procesamiento de pescado de la empresa PLP Group



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

Cabe destacar que los residuos y desechos son insumo de otras actividades. Por un lado, los residuos de la faena son insumos de una planta de alimento balanceado para mascotas y también elaboran alimento para peces. Por otro lado, los efluentes de la planta de procesamiento son tratados en piletas anaeróbicas y aeróbicas para volcar el efluente a los bañados del valle de inundación del río Paraguay como se observa en la Figura 10.

Figura 10: Piletas de decantación para el tratamiento de efluentes, a la izquierda pileta de tratamiento anaeróbico y a la derecha está la pileta de tratamiento aeróbico



Fuente: Informe Ejecutivo realizado por los Gobiernos de Chaco y Formosa (2017)

En la Tabla 12 se puede observar la distribución de los cultivos en el ejercicio bianual.

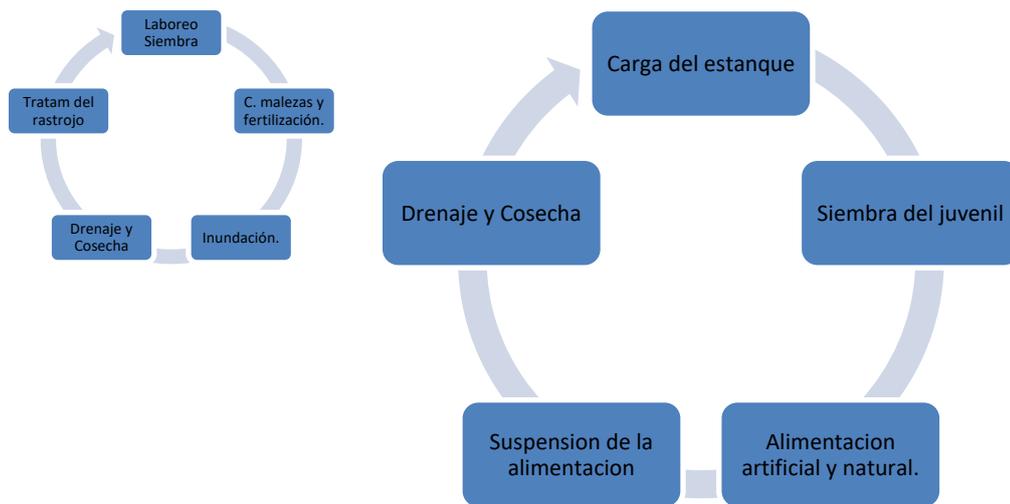
Tabla 12: Actividades en el tiempo en un análisis bianual.

PRIMAVERA-VERANO Año 1		VERANO OTOÑO INVIERNO Año 2	
Laboreo.	Drenaje.	Carga de estanque.	Se suspende la alimentación artificial hasta que las temperaturas del agua sean las óptimas.
Siembra.	Cosecha	Siembra de juveniles de pacú.	
Control de malezas.		Alimentación artificial con alimento balanceado.	
Inundación del cultivo.		Alimentación natural con el rebrote del rastrojo del arroz.	
PRIMAVERA-VERANO Año 2		VERANO OTOÑO INVIERNO Año 3	
Se inicia la alimentación artificial de los peces.	Alimentación	Alimentación Inicio de cosecha de peces.	Cosecha en función de las demandas del mercado hasta noviembre. Inicio de siembra de

			arroz pre-germinado.
--	--	--	----------------------

En 24 meses de ocupación se producen un ciclo de arroz y un ciclo de pacú. Para dar una idea gráfica del ciclo se incorpora la Figura 11³⁸.

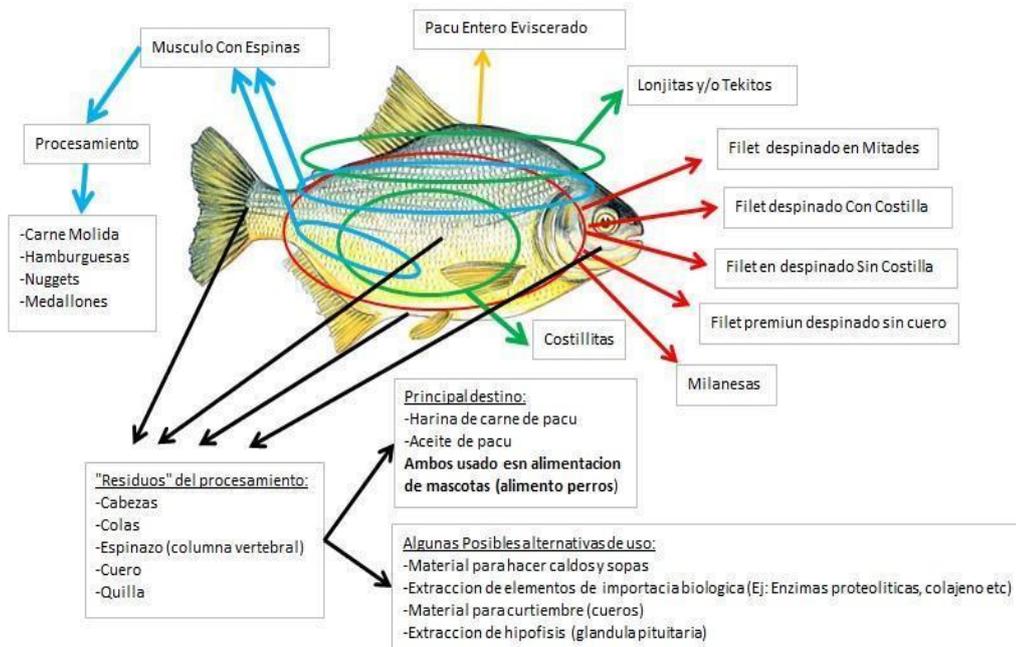
Figura 11: Ciclo de ocupación de las parcelas sistematizadas en las que rotan un ciclo de producción de arroz y un ciclo de producción de pacú



Como se mencionó, el pacú en el frigorífico sufre diferentes grados de transformación que agregan valor de forma significativa. A continuación (Figura 12) se expone una ilustración de las secciones del pescado con sus diferentes productos.

³⁸ Para ilustrar el caso se puede acceder al sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=UZAnqkbOjgI>

Figura 12: Se detalla las partes del pacú con destino a diferentes vías de comercialización



Fuente: PLP Group (2017)

Los productos de una hectárea de pacú de la empresa PLP group, tienen un rendimiento de 3.000 kg de pescado cosechado. La gama de productos en el mercado se debe a que existe una gran variación de peso entre los peces cosechados en los estanques, pero también se debe a una estrategia comercial del grupo empresario a efectos de presentar en la góndola siempre productos con características propias que favorezcan las ventas en los locales.

Potencialidades en el desarrollo productivo de la región

En números generales, la Provincia de Chaco cuenta con 840 has de estanques para la producción de pacú en rotación con el cultivo de arroz, una superficie de 6.500 has de cultivo de arroz puro, sin rotación con Pacú y produce 1.200 tn pacú por año⁻¹. Asimismo, si se evalúa la capacidad actual de producción en la provincia de Formosa, se registra alrededor de 237 has de estanques para la producción de Pacú³⁹ y 6.000 has de arroz.

En dicha provincia existen aproximadamente 18 productores de pacú, de los cuales una empresa, la de mayor producción, cosecha 130 tn por año⁻¹ en 70 has de producción (110 has de estanques) y posee una planta de procesamiento de pescado. La producción de Formosa podría alcanzar la 150 tn año⁻¹.

En el Informe de la Dirección de Acuicultura de la Nación (2012) en el marco del Proyecto "INCREMENTO DE ACTIVIDAD DE ACUICULTURA EN LAS REGIONES NEA, NOA Y CENTRO", elaboraron mapas de aptitud/potencialidad territorial para la actividad acuícola por provincia, a partir de la integración en SIG de variables como:

- Restricciones ambientales. Por ejemplo el suelo y su composición, que pueden

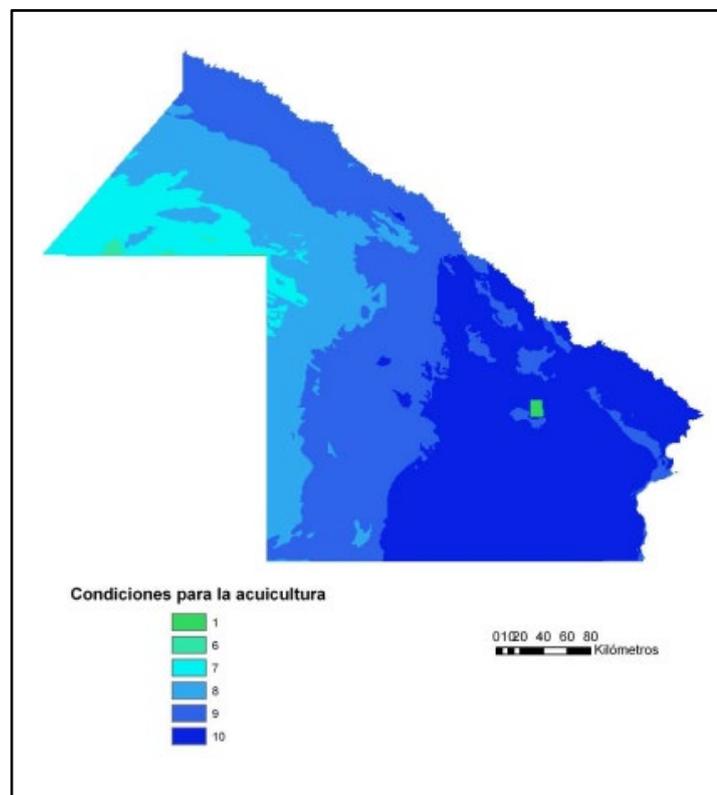
³⁹Informe de la Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación: "Plan de Mejora de competitividad, Clúster Acuícola del NEA".

ofrecer limitaciones para el establecimiento de producciones. Restricciones climáticas, precipitaciones y temperatura.

- Ambiente humano. Disponibilidad y acceso a servicios y medios de comunicación. Historia del uso de la tierra, cultivos.
- Restricciones legales. Por ejemplo zonas de áreas protegidas.
- Cantidad de agua. Presencia/ausencia de cuerpos de agua, permanencia de cuerpos de agua.
- Calidad de las aguas. Mediante el desarrollo de un índice de calidad.
- Calidad de la información. Donde se evalúa el grado de confiabilidad de la información utilizada en los análisis.

A continuación podemos observar los resultados obtenidos para las provincias de Chaco (Figura 13) y Formosa (Figura 14):

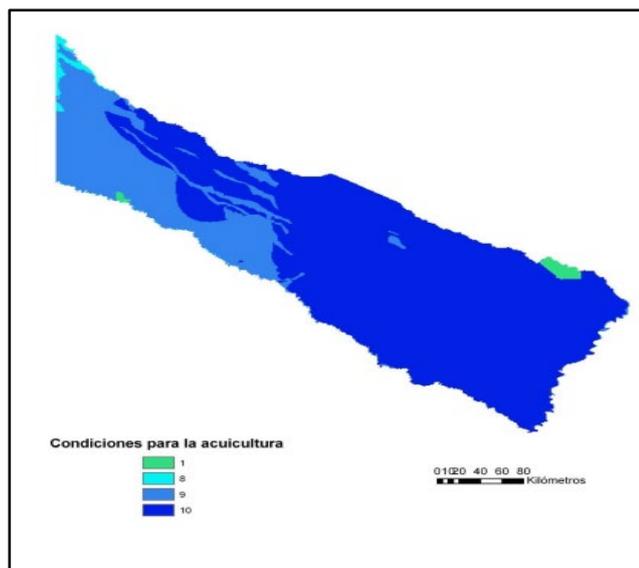
Figura 13: Potencial Territorial para la Provincia del Chaco



Fuente: Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2012)

Las conclusiones arrojadas son la presencia de una buena (valor 8) aptitud territorial para el desarrollo de la acuicultura, destacándose especialmente las zonas centro y Este como muy aptas (valores 9 y 10) para la actividad.

Figura 14: Potencial Territorial para la Provincia de Formosa



Fuente: Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2012)

Las conclusiones arrojadas son la presencia de tierras con una buena (valor 8) aptitud para la acuicultura, y prácticamente todo su territorio con propiedades que la hacen muy apta (valor 10) para la actividad.

A su vez la empresa PLP Group realizó un análisis de factibilidad de inversión y potencial agroecológico para la Cuenca Este entre las provincias de Chaco y Formosa⁴⁰. Esta estimación está realizada en torno a producir con este sistema de rotación en el 10% (105.000 has) de la región apta total (1.050.000 has):

El impacto en términos de producción:

-680.000 toneladas de Arroz (105.000 has)

-75.000 toneladas de pescado (25.000 has)

-150.000 toneladas de Alimento Balanceado

Impacto en el Empleo:

-3350 empleos para la cadena de arroz

-1500 empleos para la cadena piscícola

-105 empleos para la fabricación de Alimento balanceado

El fundamento de la rotación arroz-pacú se basa en que producir en un mismo lote un ciclo de cultivo de arroz seguido de uno de peces, genera beneficios para el cultivo de arroz (ausencia de caracoles - plaga muy importante en este cultivo-, aumento de la fertilidad del suelo, disminución de la aplicación de fertilizantes -ya que los mismos son aportados por las heces de los peces-, ausencia de malezas, disminución de las

⁴⁰<https://www.chacodiapordia.com/2020/01/08/capitanich-y-fernandez-anunciaron-inversiones-para-desarrollo-del-puerto-las-palmas-y-del-pacu-arrocero/>

labores agrícolas, producción de un arroz “diferenciado”) y para la piscicultura (utilización de la infraestructura del campo de arroz, disponibilidad y manejo del agua, abundante alimento natural, se evita el uso de antibióticos y promotores de crecimiento).

La rotación de cultivo como “alternativa” sustentable

En un principio la experiencia se gestó y fue utilizada como alternativa al conflicto. Los peces fueron sembrados sin un fin comercial inicialmente, pero el Ingeniero Gromenida (responsable de la firma Isla Pé⁴¹ en Clorinda, Formosa) mostró la potencialidad del negocio de combinar la producción de arroz con la piscicultura sobre la base de un esquema de rotación y siembra de arroz pregerminado que a su vez redujera el uso de agroquímicos:

"Con la intención de demostrar que el ambiente en el que se producía arroz era saludable y de nuestras charlas con Néstor acerca de las bondades del pacú, descubrimos que si combinábamos las dos actividades, podíamos lograr una sinergia en la que los peces se alimentan de los restos de la cosecha de arroz, de las malezas, para dejar un suelo limpio, en particular de los caracoles y fertilizado" (Eduardo Meichtry⁴² actual presidente de Puerto Las Palmas SA, 2017)

El emprendimiento despertó el interés de diversos funcionarios públicos e investigadores, dado el potencial para el desarrollo productivo de la región y la creación de empleo. La propuesta resultó muy interesante porque sería potencialmente aplicable en amplias extensiones de tierra de la provincia ya que hay gran cantidad de hectáreas con las mismas características de suelo (no aptas para soja o maíz). La piscicultura y el cultivo de arroz reúnen las condiciones ideales para la producción en un suelo que no compite con otras actividades. Esto permite menores precios de producción y un costo de tierra menor.

"Ya tenía una pequeña empresa dedicada a la producción de pacú y no me daba la escala que yo soñaba para alcanzar mercados más lejanos. Me contacté con Eduardo y Martín, les conté el proyecto y comenzamos con una pequeña parcela para demostrar que no había problemas de contaminación, los peces son muy sensibles. Nos pusimos a trabajar juntos y ensayamos también la técnica de pregerminado de arroz, que fue posible realizarlo porque ya no había caracoles que se comieran las plántulas". (Néstor Gromenida, piscicultor y directivo de la alianza PLP Group, 2018).

Cabe destacar que el vínculo con el piscicultor formoseño no solo fue funcional para hacer frente a la cuestión del conflicto socioambiental, sino que también impulsó la idea innovadora de la rotación entre pacú y arroz como una propuesta productiva válida hoy para PLP Group. La experiencia de más de 25 años en piscicultura tanto en desarrollos de esquemas de explotación, como en su propio emprendimiento, lo dotaban de un conocimiento profundo en la actividad aunque sin experiencia concreta en explotaciones a gran escala.

⁴¹ Establecimiento Isla Pé Acuicultura que a partir del 2002, comienza a desarrollar productos especiales, a base de pacú, para los restaurantes de la provincia y el gusto de los consumidores de la zona. Néstor Gromenida fue funcionario del gobierno de Formosa y emprendedor piscícola en esa provincia. Había recorrido varios países estudiando experiencias de producción ictícola.

⁴² Eduardo Meichtry fue galardonado como empresario del año en el 2015 por la Bolsa de cereales de la Provincia del Chaco <https://inta.gob.ar/noticias/eduardo-meichtry-es-el-empresario-del-ano-premio-otorgado-por-la-bolsa-de-comercio-del-chaco> y en el 2018 por la Fundación Konex: <https://www.fundacionkonex.org/b5039-eduardo-meichtry>

La incorporación de este esquema de rotación significó para la empresa la apertura a una nueva gama de actividades productivas no solo primarias, sino agroindustriales. Pero sobre todo, la rotación les permitió utilizar nuevas técnicas con menor uso de agroquímicos, origen del conflicto que los incentivó a adentrarse en esta nueva actividad. La rotación arroz-pacú torna a la producción de arroz mucho más sustentable en cuanto al aporte de fertilizantes, herbicidas o labranza. La siembra de esta especie sobre barbecho, dada su característica omnívora, posibilita que los peces se alimenten de restos de arroz y plagas, en particular del caracol que ataca al cultivo. Por otra parte, al drenar los estanques luego del ciclo de pacú es posible sembrar arroz pregerminado sobre el barro saturado (dejando en estado de anoxia a posibles malezas) e inundar luego evitando así la aparición hierbas que compitan con el arroz y minimizando el uso de herbicidas. Por otra parte, las heces del pacú actúan como fertilizante natural.

La rotación permite una mayor eficiencia en comparación con el monocultivo ya sea de arroz o pacú, en aspectos económicos, ambientales, uso de energía y agua. Se genera una sinergia entre ambas actividades: la rotación permite por un lado, realizar el cultivo de arroz con un laboreo mínimo y mayor sustentabilidad. Por otro lado, el aprovechamiento de la infraestructura de drenaje para el vaciado sanitario requerido en la producción de pacú, evita que se desarrollen patologías en los estanques, que sin este sistema quedaría ocioso hasta la próxima campaña.

A su vez, muestra ventajas de eficiencia comparada con la rotación con ganado. De la rotación con la ganadería se observa que en un periodo de dos años el rendimiento por hectárea de la ganadería es de 160kg de carne de vaca. En cambio, la rotación arroz-pacú permite producir en el mismo periodo de tiempo entre 6.500 y 7.000 kg/ha de arroz (el primer año) y 3.000 kg/ha de pacú (en el segundo año).

El proyecto de rotación se inició con las 18 ha que habían sido destinadas para el caso testigo y actualmente se dispone de 900 ha preparadas para la rotación.

Además de las complementariedades tecnológicas mencionadas, las producciones comparten saberes tácitos y rutinas productivas que favorecen la implementación de esta nueva actividad en productores de arroz. Entre ellas, las rutinas referidas a la gestión de aguas, algo que no se derivaba de la experiencia de Gromenida en pequeña escala pero sí de la producción arrocería realizada por Meichtry. Mientras que los conocimientos sobre el pacú, su comportamiento en corrientes de agua (que facilitan la cosecha), su ciclo de engorde y reproducción, requirió de desarrollo de nuevas rutinas que eran adaptaciones de las que aplicaba Gromenida en pequeña escala.

La posibilidad de nuevos entrantes (productores de arroz que busquen un camino similar de diversificación) depende de que puedan explotar estos conocimientos comunes entre ambas actividades y desarrollar los conocimientos complementarios sobre piscicultura. Sin embargo, además de las complementariedades de conocimiento y tecnológicas existieron complementariedades productivas que fueron clave para el éxito de la experiencia.

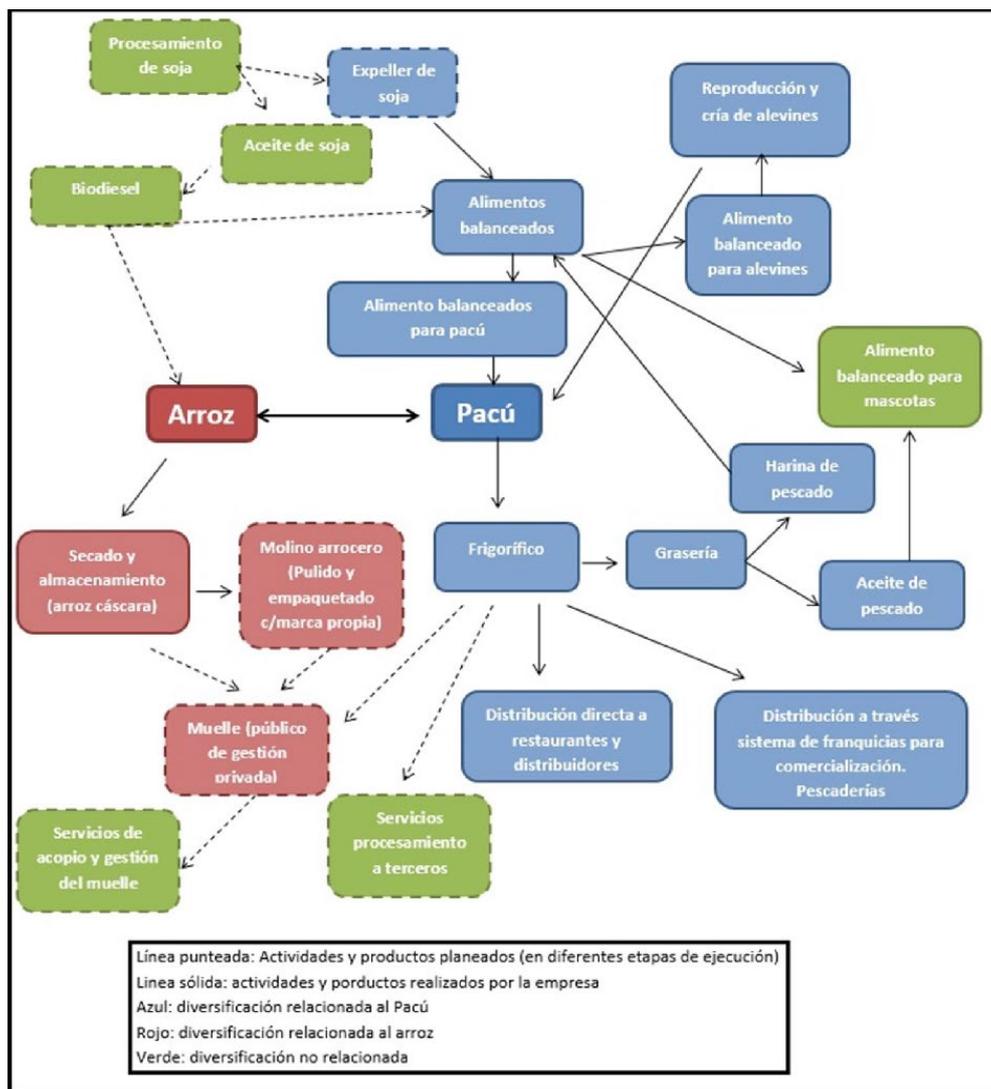
En forma adicional, un factor que puede ser un obstáculo a la hora de replicar el esquema de rotación es que la inversión necesaria para adecuar la tierra para la rotación es muy alta, lo cual desincentiva su realización en productores de arroz arrendatarios. La coordinadora de la REFACUA en el período 2013-2018 y protagonista de las mesas de trabajo con la empresa argumenta:

“Nosotros teníamos una relación directa, de hecho viajamos bastantes veces a Formosa a hablar a la empresa, a reunirnos con los gobiernos provinciales

de Formosa y Chaco, y luego fuimos sumando distintos investigadores. Investigadores de Corrientes, del INICME con quienes ya trabajábamos nosotros también, que estábamos próximos, investigadores de La Pampa del INTA porque eran expertos en genética cuantitativa, o sea fuimos sumando a ese grupo lo que se necesitaba. A veces depende de qué tipo de mejoras se quieren incorporar o hacer requiere armar equipos interdisciplinarios e interinstitucionales. Porque cada área de expertise es diferente y muchas veces se involucra no solo un productor, o varios, sino que también distintos gobiernos provinciales, o el gobierno nacional. Eso se hizo bastante complejo ahí fue una de las dificultades que nosotros tuvimos, porque nosotros siempre actuamos con CONICET o con la Universidad viendo cómo ellos plantean la relación interinstitucional, y como no hay muchos modelos para eso la verdad es que fue una traba muy grande"(entrevista Silvia Arranz, 2020).

El desarrollo de la piscicultura impulsó un proceso de integración vertical tanto aguas arriba (insumos) como abajo (elaboración y comercialización) con crecientes complementariedades productivas. Dada la escala del proyecto, se aprovecharon las complementariedades de los diversos eslabones de la cadena productiva del pacú. Sin embargo, no fueron los mismos los factores que incentivaron la integración de cada uno de estos. A continuación en la Figura 15, observamos un diagrama de la red de agregación de valor a partir de la combinación y diversificación de la actividad:

Figura 15: Red de agregación de valor a partir de la combinación y diversificación de la actividad



Fuente: Escuela de Gobierno de Chaco (2016).

En primer término cabe mencionar cuáles fueron las nuevas actividades desarrolladas por la firma a partir de la integración y cuales están planeadas para el futuro (ver Figura 15, cuadros azules y verdes).

La introducción de la producción de pacú, lo primero que demandó fue la implementación de un esquema de cosecha, procesamiento y comercialización que garantizará algunas premisas claves de la actividad. En primer lugar, uno de los problemas habituales de la piscicultura en pequeña escala es la imposibilidad de ofrecer un flujo constante de producto por el ciclo de engorde, y la necesidad de drenar el estanque para evitar la aparición de enfermedades. La experiencia relatada se desarrolla bajo un esquema de producción de pacú semi-extensiva. La baja densidad de peces por metro cuadrado minimiza los riesgos de enfermedades sin tener que aplicar productos de sanidad animal. No obstante, requiere alimentación suplementaria, en particular en la etapa de engorde.

En el caso estudiado, los productores desarrollaron circuitos de engorde que permiten ir capturando animales de tamaño óptimo para su procesamiento y comercialización a lo largo de todo el año. Este elemento los distingue de la competencia de pequeña escala intensiva ya que llegan a la demanda de modo continuo (lo que es especialmente valorado en el sector gastronómico).

En segundo lugar, el pacú para ser comercializado debe ser procesado en una planta industrial. La empresa cuenta con su propio frigorífico que cumple con los requisitos regulatorios (SENASA) en el que se procesa la totalidad de la producción y opera con excedente de capacidad instalada. En la planta trabaja personal capacitado en la limpieza de los animales, el despinado (que surge de un estudio del patrón de espinas del pacú desarrollado por Néstor Gromenida⁴³), el procesamiento en productos elaborados, y en el envasado y congelado. Esta unidad productiva resultó fundamental para el procesamiento de pescado a mayor escala.

Una actividad contemplada adicionalmente es brindar servicios de procesamiento a productores piscícolas de menor tamaño relativo. La industrialización (frigorífico), comercialización y marketing requiere disponer de un volumen de producción adecuado que sería difícil que un pequeño productor lo lograra por sí mismo.

Del procesamiento del pacú obtienen diversos subproductos, y con los remanentes del proceso industrial se producen harina y aceites de pescado, que se utilizan en la producción de alimentos balanceados. Estos subproductos provienen del procesamiento que ellos mismos realizan de los desperdicios de la faena (cabeza y espinazo), en una grasería de la zona pero de propiedad de terceros, que están considerando reemplazar por una propia que opere en escala eficiente.

En el caso del alimento balanceado, dado que este insumo representaba el 70% del costo de producción de pacú, se generaba una fuerte dependencia respecto de agentes externos no especializados (se compraba el alimento a productores). La volatilidad del precio y calidad ponían en riesgo la rentabilidad del nuevo producto. Por otro lado existían incentivos vinculados al aumento de la eficiencia. Este proceso de integración vertical a su vez impulsó una mayor diversificación productiva horizontal. Con el objeto de mejorar la eficiencia en el uso de la capacidad instalada de la planta de alimentos para pacú, y utilizar el aceite de pescado que anteriormente se desechaban, surgió la idea de producir alimento balanceado para perros (lo cual incluyó también el desarrollo de una marca propia). Por su parte, la harina se comenzó a utilizar como complemento proteico del alimento balanceado producido para su propia cría de alevines (requiere más proteína animal que los peces más grandes).

La producción del alimento balanceado hoy requiere de la compra de expeller de soja. No obstante, en los planes de la compañía está procesar el grano de soja para la elaboración de los alimentos balanceados y transformar en biodiesel el aceite derivado del prensado de la soja.

Calculan que el biocombustible generado por esa vía alcanzaría para garantizar el autoabastecimiento de energía dada la escala de producción.

Para la comercialización, la empresa tuvo que realizar un esfuerzo importante de desarrollo y posicionamiento de la marca propia para los productos derivados de pacú. En forma adicional, estableció canales específicos de comercialización no abiertos con anterioridad.

⁴³ Dueño de la firma Isla Pé productora de pacú que se asocia con Arrocería San Carlos.

El consumo de pacú y otros pescados de río en la localidad y en las zonas aledañas estaba vinculado a la pesca artesanal, a actividades recreativas, como “pesca y lleve”, y al consumo en restaurantes. Es decir, un consumo valorado pero ocasional. En este contexto, la empresa implementa una búsqueda por expandir el mercado local y regional de pacú llegando a las familias, tratando de fomentar un consumo cotidiano. Para ello, la empresa establece una red de franquicias con las cuales llega a diferentes barrios y localidades de la provincia y provincias aledañas, tratando de que su marca sea identificada con un producto de calidad listo para preparar y llevar a la mesa. Esto requirió de importantes esfuerzos de aprendizaje que ya habían sido emprendidos por el ingeniero Gromenida en su experiencia previa en Formosa. Gran parte de los productos ofrecidos por la empresa ya habían tenido una experimentación en el mercado formoseño, aunque en menor escala.

Por otra parte, el nombre de la marca y su eslogan (“Teko, pacú arrocero”) ponen de relieve que el método de producción es sustentable y seguro, lo que les permite por un lado, hacer el producto atractivo a un público diverso, y por el otro, mejorar la imagen de la empresa en la comunidad.

La comercialización a través de la red de franquicias les permitió visibilidad en diferentes puntos, ya que estas ofrecen exclusivamente productos de la empresa y exhiben la marca. En forma adicional, comercializan sus productos a través de la cadena regional de carnicerías Friar y actualmente se busca acceder a otras cadenas de alcance nacional. La participación en estas cadenas amplía los puntos de venta y les permite llegar a localizaciones más alejadas del centro de producción.

A continuación se detallan las demandas de investigación científica y desarrollo tecnológico, que las cadenas de agregación de valor del arroz y del pacú requieren para su desarrollo en las Provincias de Chaco y Formosa, recabadas por la REFACUA a partir del trabajo en talleres con la empresa y los gobiernos de ambas provincias:

- Debido a la gran variabilidad genotípica de los caracteres de importancia en la producción del pacú, que hace dificultoso el procesamiento del pescado, es necesario desarrollar un programa de mejoramiento genético a efectos de lograr mayor uniformidad de producto y duplicar el valor fenotípico en 5 generaciones, aproximadamente 10 años.
- Desarrollar un programa de control de caracoles que se alimentan de las plántulas de arroz (impacto regional de 100.000 has).
- Desarrollar un protocolo que mejore el pregerminado de las plántulas a escala regional (pensando en 30.000 has de pacú). (esta iniciativa contó con financiamiento del consejo Federal de Ciencia y Tecnología -COFECyT- a través de los proyectos PEBIO 2016⁴⁴)
- Demostrar que los sistemas de producción de arroz en rotación con pacú bajan considerablemente las concentraciones de gases de efecto invernadero. (esta iniciativa contó con financiamiento del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología -COFECyT- a través de los proyectos PEBIO 2016).

⁴⁴Proyecto: PRODUCTIVIDAD EN SISTEMA COMBINADO DE ROTACIÓN PACÚ- ARROZ MEDIANTE MEJORAMIENTO DEL PREGERMINADO DE SEMILLAS EN LA REGIÓN AGROECOLÓGICA DEL GRAN CHACO ARGENTINO https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2016_-_pebio-r_py_adjudicados.pdf

Resultado de las mesas de trabajo interinstitucionales, la Dra. Silvia Arranz Directora del (LBA-UNR)⁴⁵ elabora una propuesta consensuada en el año 2018 para llevar adelante un Programa de Mejoramiento Genético⁴⁶ (PMG) para aplicar a nivel local que pudiera abordar las distintas necesidades productivas y anticipar problemas en la producción (en algunos casos no observados de manera anticipada por los productores).

“Nosotros apostamos mucho al desarrollo de esos vínculos y explicando que tanto mejor le iría con determinadas cuestiones, o que él lo analice, el involucramiento para llegar a la necesidad a mí me parece muy importante. Un poco fue la experiencia nuestra. Nosotros apostamos mucho al desarrollo de marcadores moleculares primero en pacú y después en pejerrey para desarrollar test. Y con eso les brindamos un servicio a los productores para justamente que hagan su producción teniendo en cuenta el parentesco que tienen los animales que usan como reproductores. Porque eso que ellos no lo veían porque los peces son muy prolíficos, con dos parejas tienen toda su producción, puede traerle muchos problemas en el futuro, y de hecho les empezó a traer muchos problemas pero ellos a veces no tienen esa información. Entonces es muy importante interactuar, mostrar que se entienda qué puede hacer uno y qué beneficios les traería, si para ellos es un beneficio.” (Entrevista Silvia Arranz 2020).

El Proyecto se propone implementar un Programa de Mejora Genética (PMG) que permita obtener ejemplares de pacú con características productivas mejoradas (mayor tasa de crecimiento, mayor grosor del músculo costal, mayor eficiencia alimentaria, menor contenido graso), que incremente el volumen de producción y disminuya los riesgos por pérdida, y que asegure la provisión de alevinos para la expansión de la producción arroz-pacú en las provincias de Chaco y Formosa. Para esto debe acompañarse el PMG con el desarrollo de herramientas genómicas que faciliten/aceleren la selección. La duración del proyecto se estimó en 12 años para conseguir, al menos, 5 generaciones de alevinos mejorados. El proyecto se dividirá en 3 etapas de 4 años cada una lo que permitirá analizar parcialmente el éxito del programa y gestionar el financiamiento.

Fundamentado en que la producción de pacú en sistemas extensivos en rotación con arroz es un sistema innovador implementado en Argentina, como hemos descrito anteriormente, el principal objetivo de un programa de mejora genética (PMG) es aumentar la productividad. Sumado a esto, permite achicar la brecha entre demanda y oferta, gestionar la endogamia en el stock de cautiverio, y prescindir de nuevos individuos tomados de la naturaleza.

En todo PMG, la ganancia genética es permanente y acumulativa, y la relación Beneficio/Costo puede verse reflejada a 10 años de su implementación. Las ganancias no son impresionantes si se considera una sola generación, pero son enormes cuando se acumulan en el tiempo y se expresan en miles o millones de individuos.

No hay antecedentes de PMG para especies acuícolas en Argentina hasta el momento, y los investigadores concuerdan en que el pacú cumple con todos los requisitos para un PMG.

⁴⁵ Laboratorio de Biotecnología Acuática, UNR-MinCTIP Santa Fe: es el laboratorio argentino de investigación científica que mayores antecedentes posee en genética de pacú y en desarrollos de herramientas genómicas para productores que cultivan esta especie.

⁴⁶ Los involucrados en el Proyecto: PLP Group, Laboratorio de Biotecnología Acuática, UNR-MinCTIP Santa Fe, Gobiernos Chaco y Formosa. INICNE-Universidad del Nordeste.

Los impactos previstos de dicho Programa son:

1. Aumento de productividad por aumento del tamaño a cosecha y por disminución en el consumo de alimento asociado al incremento de eficiencia alimentaria.
2. Aumento en la producción de cortes de pescado de mayor valor comercial (fillet premium/ longitas).
3. Mejora en la calidad de producto por disminución del contenido de grasa corporal acumulada.
4. Previsibilidad en la producción de larvas, y diseminación de larvas mejoradas a productores para acompañar la expansión de la producción.
5. Acortamiento del ciclo productivo para algunos cortes comercializados.
6. Disminución de pérdida por depredación.
7. Generación de empleo.
8. Formación de recursos humanos en un área de vacancia para el país.
9. Disminución de la brecha entre la demanda interna de mercado y la producción.
10. Posibilidad de crear un mercado internacional para un producto autóctono.
11. Posibilidad de aumentar la producción de arroz orgánico asociada a la expansión del cultivo arroz-pacú
12. Innovación y desarrollo de tecnología genómica asociada al cultivo de pacú.

“En eso nos involucramos mucho, tenemos ese servicio que lo han tomado distintos productores o instituciones dedicadas a apoyar la acuicultura sobre todo en pacú. Por ejemplo también fue mucho el esfuerzo que le pusimos con talleres, con visitas, armando reuniones, interinstitucionales, e interdisciplinarias para el tema de armar programas de mejoramiento genético. Bueno eso todavía no se concretó. En ese sentido Néstor Gromenida, la empresa de ellos fue una empresa realmente interesada pero creo que por distintas razones todavía no se había podido implementar, ellos estaban muy interesados en ese aspecto” (Entrevista Silvia Arranz, 2020).

Esta propuesta fue trabajada con lxs actores interesadxs (incluyendo a los gobiernos locales y el MINCyT) y presentada como Proyecto Estratégico a este último, pero hasta el momento no hubo respuestas de financiamiento a esta solicitud.

“Nosotros siempre estuvimos con estas cuestiones en la cabeza, porque el productor ya instalado que está produciendo grandes cantidades, la empresa donde estaba Néstor Gromenida era una de ellas, necesitan sacar un producto competitivo, hacerlo en el menor tiempo posible, el crecimiento de los peces es una variable económica muy importante, y en todos los países del mundo donde se cultivan las especies se trabaja con variantes de la especie que han sido seleccionadas de la manera tradicional, y eso le ha dado un acortamiento muy grande a los ciclos de cultivo y una mayor ganancia. Acá se trabaja todavía en Argentina con individuos que se sacan de la naturaleza, silvestres. Avanzamos y empezamos a tener reuniones

periódicas con todos los actores, en todo un mega proyecto para implantar un programa. Siempre uno de los problemas es el financiamiento, si bien la empresa estaba dispuesta a implantarlo en su territorio, cediendo las tierras y la mano de obra, había un montón de cosas, de inversión aparte que había que hacer. Buscamos financiamiento. Había un programa del BID, a través de la Agencia que se dio dinero para avanzar en los 4 temas más importantes en acuicultura que son la sanidad, la nutrición, la genética y armamos pensando en el Programa ese que nunca se ejecutó. En una de las tantas reuniones que hicimos invitamos a Lino Barañao⁴⁷ a contarle un poco lo que teníamos programado y para que conozca realmente cómo era la producción, las limitantes, las ventajas que tenía. Tratamos de avanzar en todos esos frentes pero el financiamiento tipo subsidio nunca se consiguió. Esa línea que era específica para genética que era en la que nosotros nos queríamos presentar nunca se ejecutó, ni se llamó al concurso. (Entrevista a Silvia Arranz, 2020)

A partir de la incidencia de la REFACUA como instrumento de política científico tecnológica construyendo preguntas y proyectos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales, convocando a los actores involucrados en el proceso y desarrollo productivo acuícola en territorios específicos, procederemos al análisis y discusión de la experiencia de diálogo y co-construcción de una agenda de problemas y soluciones basadas en los conocimientos a fin de vislumbrar las dificultades y fortalezas en este caso de estudio.

⁴⁷ Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación (2007-2019).

Capítulo 5. Discusión

Experiencia Rotación Pacú-Arroz (Chaco-Formosa): cooperación sector público-sector privado

La experiencia productiva (pacú-arroz) presentada en esta tesis, puede analizarse desde numerosos puntos de vista, entre estos como una resolución interesante de algunos de los conflictos que emergen a partir del modelo agroindustrial consolidado en el país a partir de la década de los noventa. Este modelo ha ido expandiéndose territorialmente hasta la actualidad (Mançano Fernández, 2008), hasta alcanzar tierras consideradas marginales -como lo son las de Chaco- para la producción de cereales y oleaginosas tradicionalmente asociadas a la Pampa Húmeda. El análisis del avance de este modelo sobre otras intenciones territoriales, que se encuentran disputando un mismo espacio (Porto Gonçalves, 2002; Haesbaert, 2004; Mançano Fernández, 2008) —en esta oportunidad en las localidades de La Leonesa y Las Palmas — requiere adoptar una perspectiva como la de la Economía y la Ecología Política, desde la cual los conflictos ambientales son conceptualizados como conflictos ecológicos-distributivos (Alier, 2004; Leff, 2006; Alimonda, 2011).

En este tipo de conflictos se evidencian disputas en torno al acceso, manejo y/o distribución de los recursos ecosistémicos y servicios ambientales que son esenciales para la reproducción de un determinado grupo humano o en los efectos dañinos que tal manejo produce en otros grupos humanos (Soto Fernández, et al., 2007).

La estrategia de la empresa para sortear el impedimento judicial por realizar fumigaciones con agroquímicos fue la reconversión productiva, de parte de la unidad arrocera en un emprendimiento de criadero de pacú. De esta manera, en el área sobre la que tenían restringidas las fumigaciones, comenzaron a criar peces. Con ello, utilizaron un manejo ambientalmente menos impactante, socialmente más aceptable y además elaboraron un discurso que puede inscribirse dentro de la corriente de la ecoeficiencia (Martínez Alier, 2004) y modernización ecológica (Harvey, 1996), sosteniendo que es posible compatibilizar el crecimiento económico junto a la protección ambiental, es decir, el crecimiento sustentable.

La estrategia adoptada por los productores, se basó en parte en la aplicación adecuada de conocimiento científico-técnico y tecnologías ad hoc que les permitió continuar produciendo de una forma más “amigable/verde” con el ambiente. Podemos entender este proceso como una re-territorialización (Mançano Fernández, 2008) de la empresa, en la que a partir de una reconversión productiva adopta una nueva configuración territorial buscando reacomodarse al escenario signado por una alta conflictividad social en pos de contenerla.

La implementación de dicho conocimiento técnico es producto de la experiencia de cooperación público-privada (MINCyT-CONICET-MINAGRI-Gobiernos locales) traccionado por intereses convergentes de investigadores y productores, con largos periodos de trabajo en el territorio, co-construyendo desafíos y soluciones en conjunto.

En la Mesa de Trabajo intersectorial llevada adelante por REFACUA en el año 2018, el Subsecretario de Innovación Tecnológica del Chaco (en ese momento Vicepresidente del COFECyT) y el Director de Promoción y Vinculación de Ciencia y Tecnología de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Formosa, realizaron una

exposición donde describieron el impacto de la actividad en ambas Provincias. Afirmaron que generan el 50% de la producción acuícola nacional de agua dulce en combinación con la producción de arroz y reconocen en esta actividad un gran potencial en la generación de puestos de trabajo directos e indirectos, aunque al momento no se cuentan con datos fehacientes para poder determinar dicho impacto.

En el transcurso de dicho evento, los disertantes colocaron al Estado como impulsor, en el centro del escenario constituido por los sectores productivo y de ciencia y tecnología. Dejaron planteado como desafío futuro, lograr los desarrollos tecnológicos que les permita incrementar en 25 veces más la producción actual. Remarcaron que existe una demanda insatisfecha de pacú y que la producción actual y futura está direccionada hacia el mercado interno, promoviendo el desarrollo de la acuicultura a escala familiar. Esta propuesta de escala pequeña, podría determinar la inclusión de numerosos actores de comunidades locales de zonas marginales, los que inclusive seguramente aportarán saberes ambientales propios que en diálogo con los saberes científicos, capaz generan tecnologías interesantes. Por lo tanto, considero importante dar seguimiento a esta propuesta y su implementación.

En el encuentro mencionado, se detalló el marco en que se desarrolla la actividad, dentro de los alcances del Plan de Ordenamiento Territorial y las ventajas para la producción de arroz-pacú, debido a la infraestructura vial y de servicios con que cuentan las provincias involucradas en la experiencia. Asimismo, explicitaron que el gobierno de la provincia de Formosa realizó inversiones en infraestructura para radicar proyectos en cultivos de arroz y de pacú en el marco de un Plan Estratégico de Desarrollo Económico (accesos para el tránsito permanente, energía eléctrica, comunicaciones - red de fibra óptica), además de contar con tecnología disponible como estudios de bases para disminuir los riesgos de las actividades, un “Polo Científico, Tecnológico y de Innovación” del Gobierno de Formosa, y la elaboración junto al Gobierno de la Provincia del Chaco, el Conicet-LBA, el INTA, la UNNE y PLP Group del Proyecto de Mejoramiento Genético de Pacú (que como mencionamos aún no consiguió financiamiento para ser implementado). Reafirmando la necesidad de trabajo conjunto entre el sector de gobierno provincial, los productores y el sector de ciencia y tecnología, uno de los representantes institucionales en la Comisión Directiva de la REFACUA afirma:

“Hacen falta conocimientos porque se ha complejizado la actividad, con volúmenes pequeños no hay tantos problemas, pero cuando se tecnifica más, se intensifica más, donde los peces dependen exclusivamente del alimento balanceado que vos le des y de la pericia en el manejo de las cargas, cuántos peces puede haber en una jaula o una pileta, para que no compitan entre ellos, no se lastimen, no hayan efectos negativos de esta densidad, y por otro lado tener un buen manejo de post cosecha etc. Yo diría que no es imprescindible pasar por la Universidad si es muy importante tener un conocimiento de distintas instancias del proceso y de las últimas novedades también porque a veces uno se queda a destiempo con las prácticas que han tenido un lugar a lo largo del tiempo. De hecho hay gente que ha montado sus empresas sin ser acuicultor. Como dice el dicho no hay que saber todo sino a quién preguntarle también acá vale”
(Marcelo Alonso, 2020)

La producción de pacú en sistemas semi-extensivos en rotación con arroz es un sistema innovador implementado en Argentina, y los especialistas plantean que es necesario un acompañamiento al Programa de Mejoramiento Genético (PMG) con el desarrollo de herramientas genómicas que faciliten/aceleren la selección que permita una

mejora genética y así, para poder aumentar la productividad achicando la brecha entre demanda y oferta, manejando el stock para evitar la endogamia en cautiverio, y prescindiendo de capturas de individuos en la naturaleza.

Presentados los actores sociales que aportaron al desarrollo productivo seleccionado, surge la pregunta ¿Quiénes son los beneficiarios de este desarrollo? Esta experiencia ¿Es exitosa para quién(es)? Cuando a partir de la utilización de bienes comunes (tanto ambientales como de conocimiento científico financiado por el sector público) se generan ganancias en el sector privado, ¿Cómo se (re)distribuye esa ganancia? ¿Cómo impacta en la calidad de vida y el bienestar del resto de los habitantes de la zona que se encuentran fuera de la empresa pero comparten el territorio?

Las capacidades instaladas en materia de procesamiento de pescado, así como las redes de comercialización desarrolladas por la firma podrían explotarse con producción propia y de terceros en la medida que aparezca una demanda creciente en el mercado doméstico o en el internacional. Así, la empresa podría generar adicionalmente externalidades económicas (Krugman, 1991, 1997; Scitovsky, 1954) bajo la forma de proveedores especializados con el potencial de atraer a nuevos productores a la región o a que los actuales productores diversifiquen su actividad.

La diversificación productiva es vista desde el paradigma de la bioeconomía como una estrategia positiva para el desarrollo económico. Una región diversificada enfrenta una menor vulnerabilidad porque opera sobre diferentes mercados y porque amplía su base de conocimientos tecnológicos y productivos (Jacobs, 1961). Sin embargo, hay condiciones materiales que hacen difícil replicar en su conjunto el modelo de producción por parte de otros productores arroceros ya que, la inversión inicial y el riesgo es alto y como la mayoría de ellos arriendan las tierras en donde producen, no daría ventaja la instalación de tecnologías costosas.

Políticas Públicas para el desarrollo de la acuicultura

Del análisis de las políticas públicas (Subirats, 2008:113) a través de los programas, proyectos, Informes técnicos de las Instituciones gubernamentales involucradas y las mesas de trabajo intersectoriales e interinstitucionales convocadas por la RED se repite el diagnóstico: no existe una visión estratégica a nivel nacional, interesalar e interinstitucional (clave en el paradigma de la bioeconomía y para la promoción de la actividad acuícola) compartida entre lxs actorxs involucradxs, con metas concretas de un plan a largo plazo:

“La Directora de Acuicultura hablaba de un Plan de Desarrollo de la Acuicultura Nacional, y le decían es imposible porque cada jurisdicción va a hacer lo que quiera. El desafío es que las jurisdicciones no hagan lo que les parezca, o que hagan lo que les parezca en una línea vertebrada para que si el Plan Estratégico requiere de un estudio de mercado para ver por qué la gente no come tales productos o qué productos comería, por qué no lo hacemos, sumamos los intereses de las distintas provincias. No todas las provincias pueden tener piscicultura como para decir vale la pena el esfuerzo. Hay provincias donde podrán tener algún que otro criadero porque no tienen las condiciones ambientales apropiadas o porque tienen otros intereses. Pero finalmente la potencialidad del país está en el NEA, algo en el Centro, Patagonia y litoral marítimo” (Miembro de la comisión Directiva de la REFACUA, Marcelo Alonso, 2020).

Es evidente la falta de integración de actores gubernamentales, habiendo en algunos casos líneas de acción paralelas, no unificadas, solapadas, y ausencia de otras. Débiles marcos legales (en algunas provincias inexistentes) y regulatorios (ambientales, sanitarios, traslado y logística) son una notable deuda del Estado (provincial y nacional) para con la actividad.

Tal es así que la producción acuícola no contó con fondos para su promoción como el resto de las actividades agropecuarias (al menos hasta el año 2020), incluso con posterioridad a la sanción y reglamentación de la Ley N° 27.231. Acordando entre las partes que la acuicultura es una actividad que requiere además de una Planificación Estratégica para su crecimiento, de políticas activas de promoción y financiamiento, la primera coordinadora e impulsora de la REFACUA argumenta:

“¿Cuál es el motivo por el que no crece la actividad a pesar de las condiciones potenciales? En principio no había un fondo de promoción de la acuicultura. Porque no existía la ley. Ahora hay una Ley de Desarrollo Sustentable de la Acuicultura que contempla un financiamiento específico para promoción de la actividad. Cabe aclarar que todas las otras actividades agropecuarias en el país tienen fondos promoción contempladas por Ley y tienen un financiamiento otorgado. La acuicultura nunca lo tuvo porque la promulgación de la Ley ocurre en diciembre de 2015. Y la reglamentación a fines del 2017. Y aún no hay fondos específicos para la promoción de la actividad. Ahí hay un punto, con dinero que puede servir al productor para mejorar, para innovar” (Silvia Arranz, 2020).

Todas las políticas públicas representan un desafío para abordar la interescalaridad e interinstitucionalidad. Pero en acuicultura se ha probado que resulta indispensable la conformación de “redes” de cooperación para el fortalecimiento de la producción:

“Otro tema, es que la actividad es pequeña en proporción a otras en el país, el volumen es pequeño, eso trae aparejado que en el país haya muchos insumos, materiales, y cosas que la actividad requiere que no se vendan en el país. Cuando la actividad estaba despegando, por lo menos en el norte del país que superó la producción de trucha en el sur, todas las jaulas, los eclosionadores, alimentos, todo se importaba de Brasil. Cuando se cierra el país a la importación, fue una catástrofe para muchos productores. Yo recuerdo el caso de una producción de surubí en Misiones, que se quedaron de un día para el otro sin un alimento específico para la especie que se hacía en Brasil. Y tampoco se puede reemplazar de un día para el otro porque hay que generar desarrollos, eso fue catastrófico para muchos productores. Aún hoy yo tuve que mandar a hacer eclosionadores a una fábrica en Mar del Plata, le tuve que mandar la foto de los que se importaban de Brasil y ahora me los están copiando a mí, y a otros que quieren una cosa de locos. El tema de insumos es un tema” (Silvia Arranz, 2020)

A esta dimensión estratégica de la Política y las políticas públicas, se suma la complejidad administrativa que debe afrontar quien pretenda iniciarse (y permanecer) en la actividad. Las largas instancias administrativas y la falta de una ventanilla única, cercana a las producciones que facilite la realización de todo trámite necesario para habilitaciones, permisos y requisitos, dificultan el accionar del productor induciendo en muchas ocasiones

a la informalidad:

“Otro cuello de botella importante es que los productores tienen que hacer los, la autoridad ambiental que corresponda, en cada encuentro o taller trámites complicados si quieren iniciar la actividad. Tienen tres instituciones como mínimo en las que hacer trámites. Dirección de Acuicultura, SENASA siempre mencionamos la necesidad de poder armar una ventanilla única. Empiezo y termino el trámite en el mismo lugar. Hay un caso de un productor que empezó a cultivar Dorado, y como no estaba catalogado como pez de cultivo tenía problemas para comercializarlo fuera de su provincia porque la Dirección de Fauna no se lo permitía” (Marcelo Alonso, 2020)

Que la producción y el consumo desde la cría hasta la distribución se realicen a escala local y regional, puede ser una excelente oportunidad para el desarrollo de territorios específicos a los que se le suma la potencialidad exportadora. Que implique esquemas de “gobernanza” (articulación y coordinación), que posibilite alinear intereses, potenciar el desarrollo de las capacidades requeridas en origen y maximizar los flujos de intercambio de conocimientos a escala regional (Lengyel, 2019). Sin que sea necesario transformar esta fuente de proteína animal en un commodity más.

Bioeconomía y sustentabilidad: conocimientos integrados

Si analizamos la producción acuícola desde la perspectiva de la bioeconomía como modelo de desarrollo (Annlo y Fuchs, 2015) retomamos la pregunta ¿Podemos considerar a esta actividad productiva basada en ROB como “alternativa” a los modelos de desarrollo neo extractivistas? (Svampa, 2014; Gudynas, 2009) y tendiente a un desarrollo inclusivo (Conceição, et al., 2001; Chatterjee, 2005)?

En términos de Amartya Sen (2000), para que se produzca un desarrollo inclusivo, las personas deben estar incluidas en los proyectos y participar desde su diseño y en todos los procesos. Pero para esto los sistemas de innovación tendrán que incorporar aquellos actores que saben cosas muy diferentes, valoran aspectos no tomados en cuenta desde modos de diseño que los incluyan y les permitan interactuar. Elinor Ostrom propone el término “coproducción”, refiriéndose al proceso mediante el cual los insumos utilizados para producir un bien o servicio son aportados por personas que no están ‘en’ la misma organización (Ostrom, 1996).

En nuestro caso de análisis, efectivamente muchos actores locales participaron de la experiencia aportando desde distintos lugares y perfiles. El NEA se presenta como una región con gran potencial no solamente por las condiciones propicias del pacú y el ambiente, sino en las tradiciones locales vinculadas a la pesca y al consumo de pescado a nivel local y regional. El representante institucional por el CRUB UNCOMA en la REFACUA se refiere esto:

“Los productores del NEA -salvo Pez Campero que es de gran escala y monocultivo-) en general practican la acuicultura como complemento de otras actividades, y el origen de muchos de los productores de Misiones, es de consumo de pescado. Culturalmente consumen más pescado. Gente mucho más asociada al río a la cuestión fluvial” (Marcelo Alonso, 2020).

Si bien existe pleno consenso respecto de que la sustentabilidad es un concepto que incluye aspectos ambientales, económicos y sociales, en un horizonte a corto plazo, existe una valoración desigual de los aspectos económicos sobrevalorados en detrimento de los sociales y ambientales. El objetivo suele colocarse en maximizar la producción dentro de las limitadas condiciones de espacio, del recurso hídrico y de la capacidad biológica de los animales que se producen en cada emprendimiento.

Es importante prestar especial atención para la producción acuícola a estos dos aspectos (muchas veces invisibilizados en otras prácticas agropecuarias):

“Nosotros siempre apoyamos desde el Laboratorio, el cultivo de especies que sean básicamente herbívoras u omnívoras. Que estén en una escala trófica lo más baja posible. Por eso siempre insistimos en que el pacú que es una especie autóctona adaptada en nuestro territorio, reúne todas las características para ser una buena especie de acuicultura lo más sostenible posible tomando los recaudos necesarios” (entrevista Silvia Arranz, 2020).

Los emprendimientos acuícolas, son altamente dependientes de la calidad ambiental, y cuando se opera al límite de su capacidad por cuestiones de competitividad en el mercado pueden comprometer los resultados a mediano y largo plazo. Asimismo, la excesiva intensificación de los cultivos demanda una alta inversión, genera mayor dependencia de la energía y aumenta la incidencia de las enfermedades (muchas de estas densodependientes), entre otros aspectos negativos (Kubitza, 2010).

En consecuencia, querer maximizar la producción por fuera de los límites de la sustentabilidad ambiental, pueden producir significativas pérdidas de los peces bajo cultivo, así como una disminución en los índices de crecimiento y conversión alimentaria. Además, se genera una alta dependencia del uso de medicamentos, biorremediadores, productos químicos, probióticos y toda una gama de productos y soluciones que son ofrecidos y adquiridos cuando los productores se enfrentan a una enfermedad. Los costos se elevan, las ganancias se desmoronan y el emprendimiento se vuelve deficitario o bien alcanza la quiebra. La sustentabilidad puede analizarse desde la interacción entre eficiencia y restricción. El sistema para ser sustentable necesita límites claros y dentro de esos límites, la producción debe tener alta eficiencia.

Así, bajo una perspectiva a largo plazo, el concepto de sustentabilidad es aquel que consigue atender las necesidades humanas (alimento, renta, servicios o bienestar general), manejando de manera integrada y eficaz los recursos ecosistémicos o contribuciones de la naturaleza, de tal forma, que se pueda mantener (y en ecosistemas deteriorados mejorar) la calidad ambiental, conservando estos recursos para futuras generaciones.

Existen contundentes ejemplos de acuicultura a nivel mundial y en Latinoamérica en particular, de emprendimientos que, por maximizar la ganancia, tienen notables deficiencias en términos ambientales y por lo tanto no son sustentables, sino todo lo contrario.

Tanto la camaronicultura brasileña (Kubitza, 2010) como la salmonicultura chilena (Katz y Contreras, 2009), reciben severas críticas fundadas en análisis por parte de diversos actores que identifican claramente su falta de sustentabilidad. Ambas, son experiencias con un altísimo costo social y ambiental, que tuvieron que reevaluar sus estrategias de producción, de mercado y, principalmente de interacción con los ecosistemas donde están insertas. De cualquier manera las medidas de mitigación, no

logran acallar las voces críticas de estos modos de producción.

Respecto a la sustentabilidad como condición a tener en cuenta en la acuicultura, en la práctica actual y en función de su posible crecimiento, desarrollo e intensificación en Argentina, el actual coordinador de la REFACUA que trabaja actualmente en la región Norpatagónica sostiene:

“Toda actividad productiva contamina. En el caso de la acuicultura contamina el agua: el alimento que se tira al agua y no se consume, el nitrógeno que se libera en forma urinaria, las heces de los peces. Depende de la escala. Pero se han desarrollado por ejemplo la acuicultura multitrófica como una alternativa sustentable ambientalmente. En Tierra del Fuego se intentó implementar este proyecto. Cultivar especies que se coman los desechos, cultivo de hidroponía, recirculación. Eso hay que trabajarlo con las autoridades ambientales. En Chile nadie lo controló. Por problemas sanitarios tuvieron mortandades de salmones, y eran tan grandes que no tenían qué hacer con los pescados muertos, por lo que los pescados muertos fueron al agua como medida más simple. Y todo eso genera una pudrición que impactó en la pesquería la crisis social fue muy fuerte, la gente se quedó sin trabajo en acuicultura y en la pesca. Estas cuestiones pueden tener fines catastróficos. Pero ese no es de ninguna manera el caso Argentino. Por lo que es un fantasma que no tiene por qué estar en Argentina. Hay que ser socios con la gente de Medio Ambiente y desarrollar juntos las estrategias” (Victor Cussac, 2020).

Y la coordinadora de la red en el período 2013-2018 que trabaja en el NEA líneas de investigación sobre genética del Pacú expresa:

“Yo vengo batallando con esto hace bastante a mí la cuestión de la sostenibilidad me importa y mucho: cómo es la producción si es extensiva, si es intensiva, qué especies se cultivan- Porque hay muchos estudios que explican que las especies carnívoras no son sostenibles, y se reconvierten las dietas de estas especies reemplazando la harina de aceite pescado por fuentes vegetales, que es lo que se viene haciendo con las truchas y los salmones, porque claramente el cultivo de esas especies es poco sostenible, por qué? Porque para generar un kilo de salmón vos tuviste que usar un montón de harina de aceite de pescado, más que lo que producís. Entonces en ese sentido hay mucho dinero puesto en los países que cultivan esas especies en el reemplazo o la sustitución por fuentes que no sean de origen animal en el alimento para producir esas especies. Yo siempre tuve claro que como no ocurra un cambio a ese nivel es una actividad que puede ser poco sostenible a futuro por más que tiene un precio de comercialización muy alto. Desde el punto de vista económico es muy rentable pero desde el punto de vista ambiental yo creo que tiene muchos problemas. Salvo que se encuentre esa sustitución, y que la sustitución no vaya en detrimento de la calidad que originalmente tenía el producto que es lo que empezó a pasar después. Que al sustituir por harina de aceite vegetales hay nutrientes en estas especies que eran muy valorados y que se pierden” (Silvia Arranz, 2020).

La concepción prevaleciente institucionalmente en la Argentina sobre la bioeconomía, se basa en utilizar los Recursos ecosistémicos en su máximo potencial. . Muchas de las experiencias de Bioeconomía planteadas como exitosas y como un modelo productivo a impulsar / imitar / profundizar, son prácticas en muchos de los casos de tipo extractivista y que ponderan el crecimiento económico empresarial por sobre la sustentabilidad ambiental y social, visibilizando el acceso desigual a los recursos y su consecuente distribución. En este punto, el bioeconómico es un modelo que propone la incorporación de los actores involucrados y sus conocimientos para desarrollos tecnológicos más robustos y duraderos, pero no son tan claros los mecanismos de redistribución equitativa de los beneficios o riquezas producto de dicha cooperación.

En el caso argentino, como se mencionó, es muy importante y variado el potencial biomásico y existen importantes capacidades científicas y tecnológicas pero aún son incipientes los desarrollos a nivel de transformación y aprovechamiento de los ROB utilizando bioprocesos, agregando valor y respondiendo a una lógica de economía circular. Por otra parte, la articulación entre el potencial biomásico y las capacidades existentes es aún débil, por lo que constituye un espacio para incidir de forma estratégica para el pasaje de una economía con riqueza de biomasa a una bioeconomía que incluya la sustentabilidad y el “desarrollo”.

En suma, la concurrencia e interacción ROB/capacidades locales/innovación puede considerarse un escenario propicio para la transición hacia un mayor desarrollo socioeconómico a impulsar por emprendimientos dirigidos tanto a la producción sustentable de biomasa como a la transformación industrial de la biomasa existente en una creciente diversidad de productos y servicios intensivos en conocimiento. Sin embargo, esto que puede ser muy positivo para algunos productores y empresarios, no garantiza necesariamente un desarrollo inclusivo ni que disminuya las desigualdades de los territorios y las comunidades que en ellos habitan.

Ciencia, Tecnología y Desarrollo (s) para la inclusión: abordaje de problemas desde la cooperación intersectorial e interinstitucional

¿Qué investigan lxs que investigan en acuicultura? Como mencionamos, la oferta de capacitación técnica y el financiamiento de proyectos de investigación, vinculación y transferencia en el tema es aún incipiente, identificándose grandes áreas de vacancias. A diferencia de otras actividades agropecuarias, son escasas las líneas de investigación y publicaciones nacionales en torno a las dimensiones socioculturales y económicas de la acuicultura que podrían contribuir al desarrollo integral de la actividad: ¿No hay numerosas líneas de investigación porque no crece la actividad? ¿O no crece la actividad porque no se investiga lo suficiente?

A partir de los relevamientos de publicaciones científicas y técnicas a nivel nacional, las líneas de investigación abordan: la producción (disponibilidad, manejo y selección de reproductores, técnicas de reproducción y localización de centros de reproducción, estudio de poblaciones silvestres y de cautiverio, reservorios, hatcheries de producción masiva, desarrollo larval, reversión sexual), la nutrición-fisiología-comportamiento (técnicas de alimentación, laboratorios para ensayos, alimentos balanceados, materias primas, logística de recolección y reducción de desechos), las tecnologías de cultivo (medidas de seguridad ambiental, uso de recursos naturales suelo, agua), la calidad de producto (cadena de frío, tecnología de alimentos, procesamiento e

industrialización, valor agregado, procesos eficientes de elaboración de cortes) y la sanidad animal (diagnóstico, registro y prevención de enfermedades).

“Creo que está habiendo condiciones, pero falta que se unifique de alguna manera, y que la acuicultura deje de ser como una producción exótica de algunas provincias, porque a veces tenés que explicar que la acuicultura no es la cría de abejas. Mucha gente va y compra pescado y no sabe si es de cultivo, si es de captura, hay un desconocimiento grande. En su momento FAO sacó un documento que decía la maricultura off shore es el futuro y Argentina tiene una gran potencialidad por su gran litoral marítimo para eso pero las inversiones son enormes y si el mercado no compra eso, salvo que hagas algo sólo para exportar, no sirve. Y es una buena pregunta saber por qué no crece la actividad, porque si bien no somos un país que consume mucho pescado, el 80% de lo que consumimos es importado. Cultivar especies nativas es una excelente oportunidad” (Marcelo Alonso, 2020).

La ausencia de investigaciones en profundidad a mediano y largo plazo de modelos productivos, unidades y sistemas de producción, su factibilidad y la posible replicabilidad de experiencias a nivel local-regional (re) produce variados y numerosos fracasos. A esto se suman la contratación por parte de los productores y de las agencias gubernamentales de asesorías técnicas realizadas por consultores privados fallidas e inconclusas, homogéneas en las recomendaciones y sin seguimiento oportuno:

“Creo que hubo muchos fracasos en la actividad y ahí hubo muchas razones. Muchos emprenden el negocio sin pensar que es un negocio, que solo mantener los peces vivos va a ser un negocio, y otros emprenden el negocio pensando en los números pero sin saber lo complejo que es criar peces. Se da esta situación, es un negocio muy particular, que requiere de un conocimiento muy específico y que es muy escaso. Yo conozco casos en la provincia de Entre Ríos, Santa Fe y no sé cuántos casos más de proyectos fracasados. Porque en un momento había un consultor que cobraba fortunas, les armaba para producir tilapia y después lo acompañaba a comprar las instalaciones, les armaba todo y les decía para seguir este es mi honorario, algo impagable, entonces quedaban a la mano de Dios, un desastre, porque nada de eso era viable. Entonces los malos asesoramientos también fueron un problema muy grande. No hay tantas personas en el país que puedan hacer asesoramientos a conciencia de la producción de peces de manera integral” (Silvia Arranz, 2020).

La experiencia de la REFACUA como instrumento de política del sistema científico-tecnológico argentino ha propuesto a la investigación en acuicultura como una temática con carácter estratégica para el desarrollo I+D+i orientada a la solución de problemas socioprodutivos y ambientales.

“Si no hay actividad privada es un club de científicos, por más esfuerzo que hagamos, se necesita incorporar a todos los actores. Y que tenga financiamiento, que sea motorizado. Y apoyo gubernamental de promoción de la actividad. Y ocupar el espacio de asesoría desde el sector público y no sólo con los consultores privados” (Entrevista Victor Cussac, 2020).

Esta iniciativa abrió espacios de diálogo y cooperación para consolidar la articulación de equipos de trabajo y promover la formación de técnicxs, investigadorxs y becarixs que dirijan sus intereses de investigación en perspectiva de implementación de esos conocimientos a nivel local, en territorios específicos, fortaleciendo la investigación estratégica, entendiendo a esta última como la que tiene alguna expectativa de que sus resultados sirvan para el desarrollo de nuevas tecnologías. Sin embargo, queda un largo camino por recorrer.

“Y hacernos la pregunta qué investigan los investigadores que investigan en acuicultura? Si yo no conozco en profundidad, o no me interesan los requerimientos que tiene un sector y entonces investigo sobre lo que me interesa, sobre lo que creo que hace falta, o sobre lo que la bibliografía de otros países dice que hace falta, estamos complicados. Porque después los requerimientos locales pueden llegar a ser otros o los requerimientos locales dicen hay que resolver tal problema y eso no es un proyecto de investigación que requiera financiamiento y cinco años para dar una respuesta. Hay que trabajar una cosa que es que los científicos están tratando de ver quizás de manera inconsciente, qué puede transformarse en un paper. Y eso a veces complica porque si lo que hay que resolver es un problema concreto, hay que resolverlo para ya, y no esperar a ver cuándo lo público y entonces tengo habilitado el uso de los datos. Esto me parece que hay que ver cómo lo podemos ir trabajando en todos los otros ámbitos, por supuesto no sólo en acuicultura” (Marcelo Alonso, 2020).

A las políticas públicas explícitas de ciencia y tecnología, se le agregan las implícitas. La evaluación de la producción científica para el ingreso, permanencia y ascenso en las carreras de investigación (tanto en CONICET como en otros organismos nacionales y provinciales de promoción de CyT) modela cómo se desarrollan los perfiles profesionales, cómo se estudia, qué se estudia y cómo se realizan los productos evaluables desde las instituciones. Lxs investigadorxs que forman parte de la REFACUA proponen otras formas de construir las preguntas de investigación y por lo tanto las respuestas, sin desconocer las lógicas y métricas exigidas, pero reclamando que les implica un doble esfuerzo para sostener y sobrevivir entre ambas lógicas de construcción del conocimiento:

“Muchos de nuestros datos surgieron de la articulación con los productores en los embalses. Tratando siempre de mantener este difícil equilibrio entre las publicaciones que te pide CONICET y el impacto en la transferencia. Eso siempre es un filo de navaja. Hay que ser muy habilidoso”. (Entrevista Victor Cussac, 2020)

“Cuál es la pregunta correcta a hacerse? Por ejemplo Victor Cussac y su grupo identificaron el posible problema de calentamiento global referido a la producción de salmónidos, son peces de agua fría, y se pusieron a trabajar en eso. Vos anticipas un problema aunque aún no lo sea para los productores y entonces me adelanto tratando de que cuando haga falta nosotros tenemos respuestas a esto. De hecho se estaba trabajando en una línea genética de truchas que son más tolerantes a las menos bajas temperaturas. O los equipos de Rosario que empezaron a trabajar con la genética del pacú para evitar que cuando crezca el cultivo vayamos a encontrarnos con esos problemas. Es decir que hay gente que ve la cuestión y va por ese lado. Y es importante además de

anticiparse a los problemas poder darles un uso a esas investigaciones si hace falta y que no queden sólo dentro de la comunidad científica".
(Marcelo Alonso, 2020)

Los senderos para el desarrollo inclusivo deben pasar por la democratización del conocimiento. Ese hilo conductor apunta a pensar las políticas de innovación como políticas sociales, en tanto aporte a la efectiva construcción desde el "Sur Global" de sistemas de innovación con rasgos inclusivos (Arocena y Sutz, 2012a).

Cuando se apunta a construir SNI "inclusivos", es relevante preguntarse por la distribución del poder al interior del sistema y, en particular, averiguar cuál es el poder organizacional de las redes existentes o potencialmente emergentes cuyos intereses materiales y simbólicos apuntan a promover innovaciones y acumulación de capacidades de tipo inclusivo. Los resultados posibles de las políticas de conocimiento dependen en alta medida de las respuestas específicas de cada país a tales cuestiones.

Dado que el papel articulador del Estado es, en el caso de las políticas de innovación consideradas como políticas sociales, todavía más importante y necesita conectar actores más diversos que en los casos de otras políticas de innovación, una pregunta importante es ¿A qué sectores del aparato estatal les corresponde promover tales tareas de conexión y articulación?:

"Aquí nos sucede, que tenemos un instituto de referencia en la zona, y muchas veces nos solicitan informes desde las instancias del Estado y nos cuesta mucho comprometer investigadores porque nos dicen no me evalúan por esto. Y esto es algo que CONICET debería resolver si pretende que los investigadores se comprometan con los problemas en el territorio en que investigan. Los problemas son las comisiones evaluadoras, porque se forman para eso. Y no hay que perder de vista que son parte del Estado" (Marcelo Alonso, 2020).

La conformación de la RED se presenta como una posibilidad para "contribuir a superar la fragmentación sectorial e intergubernamental de las iniciativas de ordenación de los recursos acuáticos y a elaborar mecanismos institucionales y acuerdos del sector privado en aras de una coordinación efectiva entre los distintos sectores y subsectores activos en los ecosistemas en que la acuicultura y la pesca operan, así como entre los diferentes niveles de gobierno" (FAO, 2012).

Los recursos asignados para disciplinas relacionadas con iniciativas de Bioeconomía (especialmente de biotecnología) en los programas del MINCYT y del CONICET, así como los correspondientes a las Universidades Nacionales se mantuvieron estables (no disminuyeron como en otras áreas del conocimiento). Además de los fondos propios de las universidades y centros de I+D, han tenido gran relevancia los recursos de AGENCIA (FONCYT y el FONTAR), que contaron con financiamiento internacional (principalmente del BID y del Banco Mundial), así como los correspondientes a la cooperación internacional - en particular el Proyecto Biotecsur, cofinanciado por la Unión Europea y el MERCOSUR.

En un esfuerzo conjunto de las Redes de Fortalecimiento de la Acuicultura, y la Maricultura Costero Patagónica, del CONICET, se reunieron en el 2018 responsables gubernamentales de las distintas carteras de gobierno a nivel nacional y provincial, investigadores y productores. A partir de dicho encuentro se definieron como estratégicos ejes como el asociativismo, la producción, procesamiento y agregado de valor, comercialización, y promoción del consumo.

“En Santa Fe se elaboró un Plan Estratégico para la Acuicultura del Pacú para reconvertir además a los pescadores artesanales que en algunos lugares las pesquerías artesanales están hechas pedazos, entonces les daban a la familia de cada pescador unas jaulas hexagonales y alimento para pacú y trabajaban a partir de las mujeres que son las que se quedan y la idea era que los pescadores parte del año pesquen, parte del año hacen changas y partes del año no hay trabajo ni pescado entonces que puedan ir dejando de depender de la buena o mala fortuna de la pesquería, porque estaba destruida en algunos lugares del río” (Marcelo Alonso, 2020)

Esta experiencia nos permite ejemplificar que con cada decisión de política pública se construye un universo de problemas y soluciones posibles. Como podemos observar la implementación de políticas no es socialmente neutral: afecta de manera diferenciada a grupos distintos, eventualmente favoreciendo a algunos e incluso amenazando a otros (Arocena y Sutz, 2002).

Conceptos tales como tecnologías sociales, innovación para la inclusión e innovaciones sociales llevan necesariamente a una reflexión sobre el papel de los actores del sistema nacional de innovación, su articulación y el rol que debieran jugar dentro de planteamientos de política más amplios, que consideren los impactos en el bienestar humano y social.

En relación a lo anterior, la construcción de redes de conocimiento mediante procesos interactivos entre actores individuales o institucionales, el aprendizaje, la construcción de confianza, las normas y valores, y el intercambio de conocimiento (Luna, ed., 2003), son procesos que fortalecen la cohesión social en los planos regional y/o local, y mediante los cuales se construye capital social en favor de la inclusión social. La interacción social y la coordinación entre actores son procesos que deben estar en la base de las políticas públicas en general pero especialmente en las orientadas a la ciencia, tecnología e innovación.

Capítulo 6. Conclusiones

El objetivo general de esta tesis fue el análisis de las políticas públicas del sector científico-tecnológico para el desarrollo de la producción acuícola argentina y el acceso de los productores a la innovación tecnológica para la mejora de sus prácticas productivas. Diversas políticas públicas relacionadas con el desarrollo de CyT, contribuyen de distintas maneras a los modelos productivos en términos de sus situaciones generales y sus posibles implementaciones en el contexto argentino.

Esta tesis se enmarcó dentro de un enfoque sistémico a partir del cual se identificaron actores e instituciones vinculadas a la actividad de la acuicultura en sus diferentes escalas, analizando los cambios en la actividad acuícola (productividad y sustentabilidad) a partir de la articulación con el sector de I+D+i, poniendo de relieve los vínculos clave en el territorio, en diferentes escalas de tiempo y espacio. Sin perder de vista que un sistema complejo es una representación o recorte de esa realidad, una totalidad organizada, en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no deberían ser estudiados aisladamente.

A lo largo de todo el recorrido, al analizar el caso de la REFACUA como emergente concreto de las políticas de CyT en la Argentina, se evidenció la continua tensión entre los enfoques de la Bioeconomía, los SNI, la Ecología Política así como el solapamiento y, a veces, contradicción que presentan en su implementación conceptos como “desarrollo con inclusión”, “coproducción”, “sustentabilidad” cuando nos referimos a prácticas productivas basadas en recursos ecosistémicos.

El caso de PLP Group como ejemplo de productores agropecuarios del sector acuícola que han incorporado sugerencias de innovación tecnológica a partir de su vínculo con la REFACUA ha brindado elementos fundamentales para analizar las características que presentan los procesos de adecuación local, con las trayectorias históricas de cada territorio particular. Entre ellas, los vínculos de colaboración entre el productor con otros de la zona y con las instituciones gubernamentales (municipales, provinciales, nacionales).

Es importante remarcar que en términos generales, la Bioeconomía como modelo productivo apunta (al menos en su discurso) a la integración de la CyT con la sustentabilidad de las prácticas de producción, y ocurre a menudo que aquellos emprendimientos productivos “exitosos” pueden ser percibidos como esfuerzos “individuales”, conocido como “emprededurismo”. Sin embargo, este es un ejemplo que contradice estas ideas, dando cuenta de las sinergias que se dieron para que esto suceda. Donde los actores involucrados (incluyendo el conflicto socioambiental generado por la comunidad) fueron condiciones para el desarrollo de esta estrategia de producción más sustentable. El acompañamiento de políticas públicas orientadas a la coproducción de conocimiento, entre ellas las del sector científico tecnológico, fueron fundamentales para que la estrategia de la empresa resultara exitosa.

De esta manera, una importante conclusión a la que arribamos luego de realizar un abordaje sistémico del caso de análisis, es la relevancia de re-pensar las estrategias productivas basadas en ROB y el conocimiento. Para ello, como ya hemos afirmado, la existencia de robustas capacidades científico-tecnológicas aplicadas y de una trayectoria productiva importante son condiciones complementarias e indispensables. A ellas se agregan, más recientemente, innovaciones profundas en las lógicas de generación de conocimiento y de organización de la producción que se traducen en nuevas configuraciones organizacionales en red, con múltiples agentes involucrados

(especialmente el sector empresarial) y una sustancial modificación del modelo de negocios.

Del análisis realizado aquí también se desprende que, habida cuenta del potencial de crecimiento de la actividad acuícola en la Argentina (dada la existencia de recursos naturales y aguas de calidad, amplia disponibilidad de insumos para producción de alimento balanceado, la existencia de instituciones de enseñanza, investigación y desarrollo, sumada a la imagen positiva que tiene la Argentina como país productor de alimentos), la posibilidad de incrementar el número de productores de arroz-pacú que procuren un camino similar de diversificación depende, en buena medida, de que puedan acceder a los conocimientos comunes entre ambas actividades y desarrollar los conocimientos complementarios sobre acuicultura pudiendo maximizar la potencialidad de las complementariedades productivas de ambos cultivos en territorios aptos.

Por otra parte, es de esperarse que con la reciente reglamentación de la Ley N° 27.231 de Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola y el fortalecimiento de la legislación (y adhesión) a nivel de las provincias, junto con el trabajo articulado de distintos organismos estatales para promover la producción acuícola nacional, permitan mostrar un marco de confianza a inversionistas y a toda persona relacionada a la actividad.

Sin embargo, hemos visto que el acceso a los conocimientos necesarios para generar una producción rentable no es suficiente para desarrollar este tipo particular de actividad, la cual propone aportes a la producción y abastecimiento familiar o a diferentes escalas. A su vez, la acuicultura, brinda una base firme para la gastronomía tradicional que puede completarse con los aportes de los pescadores artesanales, a la producción de carne blanca de alta calidad nutricional a un precio accesible en mercados de cercanía y al desarrollo de otras alternativas como el pesque y pague o el turismo rural.

Esta perspectiva integral de la producción acuícola, vista en un marco amplio de influencia del entorno en donde se podría desarrollar, fue analizada a través del concepto de “desarrollo inclusivo” el cual no solamente aborda actividades productivas que apunten a la reducción de la pobreza, sino también a la reducción de las desigualdades. La innovación puede ser la razón por la que algunos factores disparadores de las actividades productivas comiencen a moverse, mientras que para otros sea imposible: la innovación en las sociedades desiguales, sobre todo si está relacionada con el consumo de quienes poseen mayor poder adquisitivo (únicamente) exacerban las desigualdades.

En este sentido, instrumentar la relación entre CyT y la producción agropecuaria a través de los sistemas de innovación puede contribuir a la reducción de las desigualdades sólo cuando son diseñados desde el inicio para ese fin, de modo que puedan traccionar un cambio estructural, especialmente considerando el papel que desempeña el conocimiento en la sociedad y cuántos/qué tipos diferentes de conocimientos son incluidos en un proyecto. Un cambio estructural capaz de promover la igualdad necesita colocar a las políticas públicas en el centro con su papel insustituible de priorizar, orientar y coordinar. Una vez más nos encontramos con una dimensión política cuando el desarrollo inclusivo se asocia con la innovación.

La gobernanza de las instituciones y del proceso de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación es un concepto central y una práctica fundamental que deberá estar en el centro del diseño, implementación, gestión y evaluación de las políticas orientadas a la solución de los problemas a escala nacional. La gobernanza implica acuerdos, acción pública, coordinación de actores y organizaciones, alineación y coordinación de los distintos niveles (federal, estatal y municipal) y tipos de políticas

públicas, sistemas de corresponsabilidad y acción cooperativa para el logro de determinados objetivos o para la resolución de problemas.

Es necesario diseñar políticas de I+D+i, productivas, ambientales y sociales que se orienten a la “decomoditisation” de los propios recursos ecosistémicos, así como las condiciones que hacen que sea más probable tejer redes de innovación aguas abajo y aguas arriba, construyendo una red de producción e innovación. Si, por el contrario se continúan priorizando los intereses individuales bajo formas difícilmente compatibles con preocupaciones más inclusivas, se está promoviendo (por acción u omisión) la mercantilización de las relaciones sociales con lo cual se erosiona la cooperación, y, en general, es poco compatible con los esfuerzos colectivos por limitar la degradación del ambiente y de la convivencia. Esto trae consigo una grave problemática ética, vinculada a los valores prevalecientes, que priorizan el crecimiento económico (desigual) por sobre el establecimiento de redes que contribuyan al desarrollo equitativo en la generación de riquezas a partir de actividades productivas como la acuicultura propone.

Finalmente, a partir del análisis de nuestro caso, se observa que la manera adecuada para que la CTI abone al desarrollo y la inclusión social, es que se sustente en tecnologías e innovación social, procesos participativos para definición de agendas y desarrollo de proyectos, multiescalares, interinstitucionales y transdisciplinarios mediante la coordinación de actores. Es también muy importante que se pueda atender a las dimensiones sociales y culturales de la innovación, apoyar equilibradamente sectores tradicionales, construcción de capacidades locales de innovación y tecnologías de punta. Asimismo, es fundamental hacer evidente el componente de impacto ambiental y social, y la incidencia de los resultados en las comunidades y sectores interesados. Para todo ello, la REFACUA se ha constituido como instrumento de política pública y, potencialmente, irá incrementando su proyección a una mayor escala en la Argentina para los próximos años de producción acuícola.

Bibliografía

- ABRAHAM, E. (2003). Desertificación: bases conceptuales y metodológicas para la planificación y gestión. Aportes a la toma de decisión. Revista *Zonas Áridas*, Lima, Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Univ. Agraria La Molina, N° 7, p. 19-68.
- ACOSTA, A. (2009). *La Maldición de la Abundancia*. Editorial AbyaYala, Quito, Ecuador.
- ALIMONDA, H. (2011). *La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO-Ciccus.
- ANLLÓ, G. Y BISANG R (2015). Bioeconomía. Una ventana al desarrollo de América Latina. Págs. 150-162 en "INTAL 50 años. Las tecnologías disruptivas en América latina y el Caribe". Buenos Aires. Octubre 2015.
- ANLLÓ, G., FUCHS, M. (2015). *La bioeconomía en Argentina: una primera aproximación*. Editorial Mimeo, Buenos Aires.
- AROCENA, R., SUTZ, J. (2002). *Innovation Systems and Developing Countries, DRUID (Danish Research Unit for Industrial Dynamics) Working Paper, 2 (05), ISBN 87-7873-121-6*.
- AROCENA, R., J. SUTZ (2012): Research and innovation policies for social inclusion: is there an emerging pattern?, en H.M.M Lastres, C. Pietrobelli, R. Caporalli, M. C. Couto Soares, y M. Pessoa de Matos eds.: *A nova geração de políticas de desenvolvimento produtivo, sustentabilidade social e ambiental*, Brasília: BID/BNDES/SESI/ CNI, pp. 101-113
- AROCENA, C. (2019): Conflicto socio ambiental por la producción arrocerá en Chaco: disputas en torno a los modos de uso, valoración y apropiación de la naturaleza. XIII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- ARRANZ, S., HENNIG, H.H. (comp.) (2017): *INTA y el desarrollo de la piscicultura en Argentina: experiencias de tecnología organizacional y agregado de valor en origen* 1a ed. Entre Ríos : Ediciones INTA, 2017.
- ASHEIM, B., ISAKSEN, A. (eds.) (2003): *SMEs and the regional dimension of innovation*,UK: Edwar Elgar Publishing.
- BÁRCENA, I.; IBARRA, P. Y ZUBIAGA, M. (1998): Movimientos sociales y democracia en Euskadi, Insumisión y ecologismo, en Ibarra, P y Tejerina, B (Edits) *Los movimientos sociales. Transformaciones políticas y cambio cultural*, Madrid, Trotta.
- BELL, D. (1999): *The Coming of Post-Industrial Society, Special Anniversary Edition*, New York: Basic Books.
- BRESCHI, S., LISSONI, F., MALERBA, F.,(2003). Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Res. Policy* 32, 69–87. doi:10.1016/S0048-7333(02)00004-5
- CANTNER, U., HANUSCH, H., (2005). Heterogeneity and evolutionary change - concepts and measurement, in: Dopfer, K (Ed.) *Economics, Evolution And the State: The Governance of Complexity* - Google Books. Cheltenham, UK.

- BIGGS, R., WESTLEY, F., CARPENTER, S.R. (2010): Navigating the Backloop: Fostering Social Innovation and Transformation in Ecosystem Management, *Ecology and Society* 15 (2): 9.
- BISANG, R. (2017). Bioeconomía y desarrollo. De la teoría a los nuevos modelos de negocios, presentación en el Seminario CIECTI "Recursos naturales y desarrollo: desafíos para la CTI en el siglo XXI", noviembre, Buenos Aires, Centro Cultural de la Ciencia.
- BOYLE, J. (2003): The second enclosure movement and the construction of the public domain, *Law and Contemporary Problems*, 66, 33-74.
- BOURDIEU, P. et al.(1986). El oficio de sociólogo, México: Siglo XXI.
- BOURDIEU, P., CHAMBOREDON J.C. y PASSERON, J.C (1993). "Introducción: Epistemología y Metodología". En: El oficio de sociólogo. México: Siglo XXI.
- BOURDIEU, P. (1987). "Transmitir un oficio", "Pensar en términos relacionales" y "Una duda radical". En: BOURDIEU, P. y WACQUANT, L. J. D. Respuestas por una antropología reflexiva. México: Grijalbo.1995.
- BRANFORD, S.(2004): Argentina's bitter harvest. *New Scientist*, vol. 182, N° 2443
- CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H.M. M. AND MACIEL, M. L.(2003). Systems of innovation and development: Evidence from Brazil; Edward Elgar, Cheltenham, UK
- CASTELLS, M. (2000). La era de la información, Vol. 1 La sociedad red (2da edición), Madrid, Alianza Editorial.
- CHATTERJEE, S. (2005): Poverty Reduction Strategies-Lessons from the Asian and Pacific Region on Inclusive Development, *Asian Development Review*, 22 (1), 12-44.
- CICCOLELLA, P. (2003). Territorios del capitalismo global. Transformaciones y dinámicas económico-territoriales a fines del siglo XX y principios del siglo XXI en la Argentina. Tesis Doctoral, Université de Paris III, Sorbonne Nouvelle, Paris, cap. 2.
- CIMOLI, M. (ed) (2000). Developing Innovation Systems, Mexico in the Global Context, London: Pinter.
- CONCEIÇÃO, P., GIBSON, D., HEITOR, M., SIRILLI, G. (2001). Knowledge for Inclusive Development: The Challenge of Globally Integrated Learning implications for Science and Technology Policy, *Technological Forecasting and Social Change*, 66, 1-29.
- COUTO SOARES, M. C., SCERRI, M., MAHARAJH, R. (Editors) (2003). Inequality and Development Challenges: BRICS National Systems of Innovation. Routledge: New Dheli.
- COZZENS, S. AND J. SUTZ (2012): Innovation in Informal Settings: A Research Agenda. Available at: <http://www.idrc.ca/EN/Resources/Publications/Pages/ArticleDetails.aspx?PublicationID=1130>
- DAGNINO, R., BRANDAO, F. C., y NOVAES, H. T. (2004): Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social, en Varios Autores, *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*, Río de Janeiro: Fundação Banco do Brasil.

- DAGNINO, R. (2012): 'Why science and technology capacity building for social development?', Special Section: The Use of Knowledge for Social Inclusion, *Science and Public Policy*, 39 (5), October, 548-556.
- DAVID, P.A., ROSENBLOOM, J.L., (1990). Marshallian factor market externalities and the dynamics of industrial localization. *J. Urban Econ.* 28, 349–370.
- DEBRESSON, C. (1989), 'Breeding Innovation Clusters: A Source of Dynamic Development' *World Development*, 17 (1), 1-6
- DEBRESSON, C., y F. AMESSE, (1991), 'Network of Innovators: A Review and Introduction to the Issue', *Research Policy*, 20 (5), 363-379.
- DE LA MOTTE AND PAQUET, G. (eds.) (1996): *Evolutionary Economics and the New International Political Economy*, Londres: Pinter.
- DODICK, J., & KAUFFMAN, D. (2017). A Review of the European Union's Circular Economy Policy. Report from Project The route to circular economy. Project funded by European Union's Horizon 2020.
- DOSI, G., MARENGO, L., (2000). Some elements of an evolutionary theory of organizational competences. *Theory Firm Crit. Perspect. Bus. Manag.* 4, 50.
- DOSI, G., TEECE, D.J., (1998). Organizational Competencies and the Boundaries of the Firm, in: Arena, R., Longhi, C. (Eds.), *Markets and Organization*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 281–302. doi:10.1007/978-3-642-72043-7_12
- DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R.R., SILVERBERG, G., SOETE, L., (1988). *Technical change and economic theory*. Pinter Publishers. London/New York
- DUTRÉNIT, G., CAPDEVILLE, M., CORONA, J., PUCHET, M., SANTIAGO, F., & VERA-CRUZ, A., (2010), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos*, UAM-X/ Textual: México.
- ESCOBAR, A. (2007). *La invención del Tercer Mundo Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Fundación Editorial el perro y la rana. Venezuela.
- ESCOLAR, C. Y BESSE, J. (1996). "De los problemas del método a los métodos cualitativos en geografía. En: Cuadernos de epistemología y metodología. Métodos cualitativos, Ns 1, OPFYL, UBA.
- ESCOLAR, C. y BESSE, J. (2011). "Método: notas para una definición". En: ESCOLAR, Cora y Juan BESSE (coords.), *Epistemología fronteriza Puntuaciones sobre teoría, método y técnica en ciencias sociales*. Buenos Aires: Eudeba.
- FAGERBERG, J., (2000). Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. *Struct. Change Econ. Dyn.* 11, 393–411. doi:10.1016/S0954-349X(00)00025-4
- FERNANDES, B. M. (2008). *Entrando nos territórios do Território. En Campesinato e territórios em disputa*. São Paulo: Expressão Popular: 273-302
- FERNÁNDEZ, V.R., GARCÍA PUENTE, M.J (2013). Estado, producción y desarrollo. Las capacidades nodales en una perspectiva latinoamericana. *Revista Estado y Políticas Públicas* N° 1. Año 2013. ISSN 2310-550Xpp19-46

- FOLADORI, G. y TOMAMSINO, H. (2000). "El concepto de desarrollo sustentable treinta años después". *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 41-56, jan./jun. 2000. Editora da UFPR.
- FOLGUERA, G. (2021): *La ciencia sin freno. DE CÓMO EL PODER SUBORDINA EL CONOCIMIENTO Y TRANSFORMA NUESTRAS VIDAS*. CFP24 Ediciones. Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- FREEMAN, C. (1987), *Technology, policy and economic performance: lessons from Japan*, London: Pinter Publishers.
- FROSCHE, R. A., GALLOPOULOS, N. E. (1989). *Strategies for manufacturing*. *Scientific American* 261 (September): 144–152.
- FOUCAULT, M. (1991). *La verdad y las formas jurídicas*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- GARCIA, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, Métodos y Fundamentación de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa. Buenos Aires.
- GERLAND, P. (2014). "World population stabilization unlikely this century", *Science* 10, vol. 346, N° 6206, octubre.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1977), "Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología", traducido en Daly, Herman (1989), *Economía, ecología y ética*, Fondo de Cultura Económica, México.
- (1975), "Energy and Economic Myths", en *Southern Economic Journal*, enero, vol. 41 (3), pp. 347–381.
- GUDYNAS, E. (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. (5a ed.). Montevideo - Uruguay: Editorial Coscoroba.
- _____ (2009). "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo", en *AAVV, Extractivismo, Política y Sociedad, CAAP, CLAES.*, Quito.
- HAESBAERT, R. (*2004+ 2011), "Cap. 2 Definir territorio para entender la desterritorialización. "Cap. 5 Múltiples dimensiones de la desterritorialización", "Cap. 7 Territorios, redes y aglomerados de exclusión". *El mito de la desterritorialización. Del fin de los territorios a la multiterritorialidad*. México, DF: Siglo XX, pág. 31-83, 141-193, 231-278.
- HALL, S. (1992) "The Rest and the West: Discourse and Power". En: Stuart Hall and Gieben (eds.), *Formations of Modernity*. pp. 275-332. London: Polity Press.
- HALPERIN DONGHI, TULLIO (1992), 'Promesa y paradoja en el triunfo de la democracia', en *La Ciudad Futura*, 33 (julio), Buenos Aires.
- HARVEY, D. (1996): *Justice, nature, and the geography of difference*, Oxford, Blackwell.
- (2004). *El nuevo Imperialismo*. Ed. Akal. España.
- (2006). *Spaces of Neoliberalization: Towards a Theory of Uneven Geographical Development*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag,
- (2014) *Diecisiete contradicciones del capital y el fin del neoliberalismo*. IAEN- Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador. Ecuador.

HAUSMANN, R., HIDALGO, C., (2010). Country Diversification, Product Ubiquity, and Economic Divergence (SSRN Scholarly Paper No. ID 1724722). Social Science Research Network, Rochester, NY.

HAUSMANN, R., RODRIK, D., (2003). Economic development as self-discovery. *J. Dev. Econ.*, 14th Inter-American Seminar on Economics 72, 603–633. doi:10.1016/S0304-3878(03)00124-X

HENRY, G.; TRIGO, E.; HODSON DE JARAMILLO, E. (2014): Bioeconomías en América Latina y el Caribe: diferentes vías, resultados preliminares y buenas prácticas. En “Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa” Hodson de Jaramillo, Elizabeth (editora), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

HERRERA, A.(1973): Los determinantes sociales de la política científica en América Latina, *Desarrollo Económico*, 13 (49), México.

JACOBS, J., (1961). The death and life of great American cities. Random House LLC.

JOHNSON, B. Y A.D., ANDERSEN, (2012), Learning, Innovation and Inclusive Development. Thematic Report 2011/2012, GLOBELICS,

KATZ, J. y CONTRERAS, C. (2009). Desarrollo local, convergencia con exclusión social y teoría económica. Documento de Trabajo N° 34. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp, Santiago, Chile.

KATZ, J. AND BERCOWITZ, N. (1993), National Systems of Innovation supporting advance in industry. The case of Argentina, in Nelson, R. (Editor) National Systems of Innovation. A Comparative Analysis, New York: Oxford University Press.

KREIMER, P. (2015). Los mitos de la ciencia: desventuras de la investigación, estudios sobre ciencia y políticas científicas; Universidad Central. Departamento de Investigaciones; Nómadas; 42; 6-2015; 33-51

KRUGMAN, P., (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *J. Polit. Econ.*, Journal of Political Economy 99, 483–99.

KRUGMAN, P.R., (1997). Development, geography, and economic theory. MIT Press.

KUBITZA, F. (2010). LOS CAMINOS PARA UNA ACUICULTURA SUSTENTABLE. (Extractado y adaptado del artículo de , publicado en Panorama da Aquicultura, mayo-junio, 2010).

LEFF, E. (2000). Pensar la Complejidad Ambiental, en Leff, Enrique (coordinador) La Complejidad Ambiental (México: Siglo XXI/UNAM/ PNUMA).

LEFF, E. (2006). La ecología política en América Latina. Un campo en construcción, en Alimonda, Héctor (comp.) Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana. (Buenos Aires: CLACSO).

LENGYEL, M. (2019), “Las Bases Organizacionales para el Desarrollo de la Bioeconomía Argentina: El caso de los bioclústeres”, Buenos Aires, FAO, Editorial Mimeo.

——— Y BOTTINO, G. (2011). La producción en red en Argentina y sus fundamentos institucionales”, *Desarrollo Económico*, vol. 51, Nos 202-203, Buenos Aires, IDES.

- LEMARCHAND, G. (ed) (2010). Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, Estudios y documentos de política científica en ALC, 1, UNESCO.
- LEÓN, C. Y LOSADA, F. (2002). Ciencia y tecnología agropecuarias antes de la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios N° 16.
- LLISTERRI, J.J. AND C. PIETROBELLI (eds) (2011). Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina, Washington: BID.
- LÓPEZ, A. (2007), *Desarrollo Económico y Sistema Nacional de Innovación en la Argentina*, Buenos Aires: Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- LUCHINI, L. (2004). Perspectivas en acuicultura: nivel mundial, regional y local. Secretaría de Agricultura, Pesca, Ganadería y Alimentos (SAGPyA), Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Dirección de Acuicultura. 94 pp.
- LUCHINI L. Y PANNÉ HUIDOBRO S. (2008). Perspectivas en Acuicultura: Nivel Mundial, Regional y Local. Dirección de Acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura – SAGPyA.
- LUNA, M., ED. (2003), *Itinerarios del conocimiento. Formas, Dinámicas y Contenido. Un enfoque de redes*. Barcelona: IIS-UNAM / Anthropos.
- LUNDVALL, B. A. (2010): "Postscript", in idem Editor, National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, The Anthem Other Cannon Series, Anthem Press, London
- MALERBA, F., (2002), 'Sectoral Systems of Innovation and Production', *Research Policy* 31, 247-264.
- MALERBA, F., (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses in Six Major Sectors in Europe* (Cambridge: Cambridge University Press)
- MANÇANO FERNANDES, B. ORG. (2008). Campesinato e agronegócio na América Latina: a questão agrária atual, São Paulo, Expressão Popular.
- MANN, M. (1991). Las fuentes del poder social. Alianza Editorial. Madrid. España
- MARÍN, A. Y ARZA, V. (2010), 'From Technology Diffusion to International Involvement: Re-Thinking the Role of MNCs in Innovation Systems of Developing Countries', in: B. A. Lundvall, K. Joseph, C. Chaminade and J. Van (eds.), *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries - Building Domestic Capabilities in a Global Setting*, Edward Elgar.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (2004) El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Barcelona: Icaria-FLACSO.
- MCKINDSEY, C. & ARCHAMBAULT, P.; CALLIER, M., OLIVIER, F. (2013). Influence of suspended and off-bottom mussel culture on the sea bottom and benthic habitats: A review. *Canadian Journal of Zoology*. 89. 622-646. 10.1139/z11-037.
- NEFFA, J.C. (2000). Las innovaciones científicas y tecnológicas. Una introducción a su economía política. Edir. Lumen Humanitas.

NELSON, R. R. (Ed.) (1983), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York and Oxford: Oxford University Press

O' CONNOR, J. (2000). "¿Es posible el capitalismo sostenible?". Papeles de población Vol. 6 N° 24. México: Universidad Autónoma del Estado de México Toluca.

OLIVÉ, L. (1988). Racionalidad. Ensayos sobre la racionalidad en ética y política, ciencia y tecnología. Siglo Veintiuno Editores. Mexico.

ORTIZ CRESPO, S. (2008). Participación ciudadana: la Constitución de 1998 y el nuevo proyecto constitucional (Coyuntura) = Citizen participation: The Constitution of 1998 and the new constitutional project. En: Íconos: revista de ciencias sociales, Quito: FLACSO sede Ecuador, (n.32, septiembre 2008): pp. 13-17. ISSN: 1390-1249

OSTROM, E. (1996), 'Crossing the Great Divide: Coproduction, Synergy, and Development', *World Development*, 24, 6, 1073-1087

OTERO, G. (ed.). *Food for the Few. Neoliberal Globalism and Biotechnology in Latin America*. Austin: University of Texas Press, 2008.

PANNÉ HUIDOBRO S. (2014). Informe Producción por Acuicultura en Argentina en el 2014. Dirección de Acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Min. de Agroindustria.

PANNÉ HUIDOBRO S. (2015). Informe Producción por Acuicultura en Argentina en el 2015. Dirección de Acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Min. de Agroindustria.

PANNÉ HUIDOBRO S. (2016). Informe Producción por Acuicultura en Argentina en el 2016. Dirección de Acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Min. de Agroindustria.

PASCUAL M.S. Y E. ZAMPATTI. (1998). El Cultivo de Moluscos Bivalvos. En: Los Recursos Pesqueros del Mar Argentino. Tomo II. Editor: Dr. E. Boschi. INIDEP. Mar del Plata, Argentina. PP.167-193. Pascual, M. & C. Castaños. 2000. Cultivo de ostras cóncavas en Argentina: desde el criadero hasta la cosecha en el mar. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección Nacional de Acuicultura.

PASCUAL, M. Y C. CASTAÑOS. (2008). Acuicultura. En: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia. Estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia – versión electrónica. Fundación Patagonia Natural y otros, Puerto Madryn. República Argentina. [En línea]. Puerto Madryn, Argentina, Edición del Foro, disponible en: www.marpatagonico.org

PASCUAL, M Y CASTAÑOS, C. (2011). La Acuicultura en Argentina: Contexto Internacional, Regional y Nacional. Análisis Crítico y Perspectivas. Criadero Patagónico de Especies Marinas, Ministerio de Producción Provincia de Río Negro.

PAUL, H. & STEINBRECHER, R. Hungry Corporations. Transnational Biotech Companies Colonise the Food Chain. Londres: Zed Books, 2003.

PAULI, G. (2010). The Blue Economy. Paradigm Publishers. ISBN 978-0-912111-90-2

PENGUE, W. (2000). CULTIVOS TRANSGÉNICOS, ¿Hacia dónde vamos? Lugar Editorial. Buenos Aires.

PENGUE, W. (2004). Producción agroexportadora e (in)seguridad alimentaria: El caso de la soja en Argentina. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. 1. 46-55.

PÉREZ, C. (2000), "Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo". Charla en el Foro de apertura del ciclo, La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país. Organizado por el MCT, Caracas, junio.

PERROUX, F., (1950). Economic Space: Theory and Applications. Q. J. Econ. 64, 89–104. doi:10.2307/1881960

PORTO-GONÇALVES, C. W. (2002) "Da geografia ás geo-grafias: um mundo em busca de novas territorialidades" en Ceceña, A. E. y Sader, E. (Coord.) La guerra infinita. Hegemonía y terror mundial, Buenos Aires, CLACSO.

PREBISCH, R., (1959). The role of commercial policies in underdeveloped countries. Am. Econ. Rev. 49, 215–273.

QUIJANO, A. (2000). "Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina". En: Lander, E. (comp.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales*. Buenos Aires: Clacso, pág. 201-246.

RAUNIYAR, R., AND KANBUR, G. (2009), *Inclusive Growth and Inclusive Development: A Review and Synthesis of Asian Development Bank Literature*, Asian Development Bank (ADB), Manila, Philippines at <http://www.adb.org/Documents/OED/Occasional-Papers/OP8-inclusive-growthdevelopment.asp>

REINERT, E. (2007) La globalización de la pobreza. Editorial Crítica. Barcelona. España

REYNOLDS. et al, (2007). Global Desertification: Building a Science for Dryland Development. Science, 316, 847.

RIBEIRO, D.(1971). La universidad latinoamericana. Caracas: Ediciones de la Biblioteca Universidad Central.

RODRÍGUEZ, A. G., MONDAINI, A. Y HITSCHFELD, M. (2017). "Bioeconomía en América Latina y el Caribe. Contexto global y regional y perspectivas", serie Desarrollo Productivo, N° 215, CEPAL.

ROSALES M. (2015). Producción de truchas en el Embalse Piedra del Águila. Estudio de Pre Factibilidad, Maestría en Finanzas, UCEMA.

ROSEMBERG, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economics*, vol. 7. Cambridge University Press, New York.

RUEDA GONZÁLEZ, F. M. (2011): Breve Historia de una Gran Desconocida: La Acuicultura. Revista Eubacteria. Noviembre 2011. N° 26

RUMELT, R.P., (1982). Diversification strategy and profitability. Strateg. Manag. J. 3, 359–369. doi:10.1002/smj.4250030407

SABEL, C., FERNANDEZ-ARIAS, E., HAUSMANN, R., RODRIGUEZ-CLARE, A., STEIN, E., (2012). Export Pioneers in Latin America (SSRN Scholarly Paper No. ID 2080388). Social Science Research Network, Rochester, NY.

- SALTALAMACCHIA, H. (1992). *Historia de vida*. Puerto Rico: Esmaco Printers Corp.
- SANTOS, M. (1978). Por uma Geografia nova, Hucitec, São Paulo, p. 240 (ed. española en 1990: Por una Geografía nueva, con prólogo de Joaquín Bosque, Edic. Espasa-Universidad, Madrid, p. 260).
- SANTOS, M.. O (2002). dinheiro e o território. In: SANTOS, Milton; BECKER, Bertha; SILVA, Carlos Alberto Franco da; et alii. *Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial*. Niterói: Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense; Associação dos Geógrafos Brasileiros.
- SAVIOTTI, P.P., FRENKEN, K., (2008). Export variety and the economic performance of countries. *J. Evol. Econ.* 18, 201–218. doi:10.1007/s00191-007-0081-5 Scitovsky, T., 1954. Two concepts of external economies. *J. Polit. Econ.* 62, 143–151. Teece, D., Pisano, G., 1994. The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. *Ind. Corp. Change* 3, 537–556. doi:10.1093/icc/3.3.537-a
- SASSEN, S. (2007). *Una sociología de la globalización*. Katz, Buenos Aires. Caps. 1 y 2.
- SCHUMPETER, J. (1983). “El proceso de destrucción creadora”. En: *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Ediciones Orbis, Barcelona.
- SCOBIE, J. (1968). Revolución en Las Pampas. *Historia Social del Trigo Argentino 1860-1960*, Buenos Aires, Solar – Hachette.
- SEN, A. (2000): El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, núm. 55, 2000, pp. 14-20. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México
- SOJA, E. (2000). *Postmetropolis. Critical studies of cities and regions*. Oxford: Blackwell Publishers.
- SOTO FERNÁNDEZ, D; HERRERA GONZÁLEZ DE MOLINA, A; HERRERA GONZÁLEZ DE MOLINA, M; ORTEGA SANTOS, A (2007); “La protesta campesina como protesta ambiental, siglos XVIII- XX”. *HISTORIA AGRARIA* · N° 42, Agosto 2007.
- STAFFAS,L., GUSTAVSSON, M., MCCORMICK, K. (2013). Strategies and Policies for the Bioeconomy and Bio Based Economy: An Analysis of Official National Approaches. *Sustainability* 5, 2751-2769; doi:10.3390/su5062751
- STEAD, E.W., Y STEAD, J.G. (1994), —Can humankind change the economic myth? Paradigm shifts necessary for ecologically sustainable businessll, en *Journal of Organizational Change Management*, vol. 7
- SUBIRATS, J. – KNOEPFEL, P. – LARRUE, C. – VARONE, F. (2008). *Análisis y gestión de políticas públicas*. Barcelona, Ariel.
- SVAMPA, M. (2008). “La disputa por el desarrollo”, en *Cambio de Época. Movimientos sociales y poder político*. Buenos Aires: Siglo XXI-CLACSO.
- SVAMPA, M. (2014). “¿El desarrollo en cuestión? Algunas coordenadas del debate latinoamericano”. En: Rivera Tobar, Francisco y Andrea Pinol Bazzi (coord.), *Saltar la barrera. Crisis socio-ambiental, resistencias populares y construcción de alternativas latinoamericanas al Neoliberalismo*. Santiago de Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz / Fundación Rosa Luxemburgo, pág. 61-76.

- SVAMPA, M., VIALE, E. (2014). *Maldesarrollo. La Argentina del extractivismo y el despojo*. Buenos Aires: Katz Ediciones.
- SZTULWARK, S. (2010). "La innovación agrícola y el nuevo capitalismo. ¿Quién gana y quién pierde?", Cuadernos de la Ciencia y la Tecnología, Mateadas Científicas III, Buenos Aires.
- TEECE, D.J., PISANO, G., SHUEN, A.,(1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strateg. Manag. J.* 18, 509–533.
- TEECE, D.J., RUMELT, R., DOSI, G., WINTER, S.,(1994). Understanding corporate coherence: Theory and evidence. *J. Econ. Behav. Organ.* 23, 1–30. doi:10.1016/0167-2681(94)90094-9
- THOMAS, H., (2008), 'En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales', Workshop Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina, Río de Janeiro, 24-25 de noviembre de 2008.
- THOMAS, H., FRESSOLI, M., BECERRA, L. (2012), 'Science and technology policy and social ex/inclusion: Analyzing opportunities and constraints in Brazil and Argentina, en Special Section: The Use of Knowledge for Social Inclusion', *Science and Public Policy*, 39 (5), October, 579-591.
- TILLY, CH. (1998): "Conflicto político y cambio social", en Ibarra, P y Tejerina, B (Edits) *Los movimientos sociales. Transformaciones políticas y cambio cultural*, Madrid, Trotta
- TORRES, A. Y JASSO, J. (2011), 'Support of Public Research Centers for Innovation in the Health Sector', Paper presented at the Conference on Innovation Systems and the New Role of Universities,(COSINUS), Bristol,U.K,
<http://www1.uwe.ac.uk/bl/bbs/research/centient/cosinus2011presentations/cosinus2011proceedings.aspx>.
- TOURAINÉ, A. (1984). Sur les mouvements sociaux: objet particulier ou problème central de l'analyse sociologique? *Revue française de sociologie*. CNRS. París.
- TRICART, J. y KILIAN, J. (1982) *La ecogeografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona, Anagrama.
- TRIGO, E.; J., GUY HENRY, J.G; SANDERS, J; SCHURR, U; INGELBRECHT, I; REVEL, C; SANTANA, C. Y ROCHA, P. (2014), "Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe". En "Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa" Hodson de Jaramillo, Elizabeth (editora), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- TRIGO, E.; MORALES, E.V., GRASSI, L; LOSADA, J; DELLISANTI, J.P; MOLINARI, M.E; MURMIS, M.R; ALMADA, M.; MOLINA, S. (2017): "Bioeconomía Argentina: Visión desde Agroindustria, Ministerio de Agroindustria de la República Argentina", Buenos Aires, Argentina, Marzo de 2017.
- TSAKOUMAGKOS, P. SOVERNA, S. CRAVIOTTI, C. (2000). "Campesinos y pequeños productores en las regiones agroeconómicas de Argentina." Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Buenos Aires (Argentina). Dirección de Desarrollo Agropecuario. Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios.
- VARSAVSKY, O. (1969). *Ciencia, Política y Cientificismo*. Buenos Aires: CEAL.

_____ (1972). Hacia una política científica nacional. Buenos Aires: Ediciones Periferia. _____ (1974). Estilos Tecnológicos. Buenos Aires: Ediciones Periferia.

_____ (1975). Marco histórico constructivo: Para estilos sociales, proyectos nacionales y sus estrategias. Buenos Aires: CEAL.

VESSURI, H. (2007), *O inventamos o erramos. La ciencia como idea fuerza en América Latina*, Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad, Bernal, Argentina: Ed. Universidad de Quilmes.

VESSURI, H. (2012), 'Introduction to special section: The use of knowledge for social cohesion and social inclusion', en Special Section: The Use of Knowledge for Social Inclusion, *Science and Public Policy*, 39 (5), October, 545-547.

VON BRAUN, J. (2013). Bioeconomy – science and technology policy for agricultural development and food security. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/8fd0/f25e66f841cb7ea74dc726b9fd51bbe4ffd0.pdf>

WALLERSTEIN, I. (2005). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI, México.

WESTLEY, F. R., ZIMMERMAN, B., Y PATTON, M. Q. (2006), *Getting to Maybe: How the World is Changed*, Vintage Canada, Toronto.

WINTER, S.G., (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strateg. Manag. J.* 24, 991–995. doi:10.1002/smj.318

YIN, R.K., (1994). Discovering the future of the case study method in evaluation research. *Eval. Pract.* 15, 283–290. doi:10.1016/0886-1633(94)90023-X

YIN, R.K., (2011). *Applications of Case Study Research*. SAGE.

Documentos

BISANG, R; TRIGO, E. (2017) "BIOECONOMÍA: UNA VISIÓN INTEGRAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE". Extraído de "Bioeconomía argentina: modelos de negocios para una nueva matriz productiva". Este documento ha sido elaborado en el marco del convenio de colaboración entre el Ministerio de Agroindustria de la Nación y la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

BID (2001), 'Sistemas de innovación en América Latina', en *Competitividad: el motor de crecimiento. Informe 2001*, BID, pp. 243-259.

CIECTI 2017: Análisis de indicadores de transferencia tecnológica por parte de grupos de investigación: una propuesta basada en la adaptación de los canales utilizados en la relación universidad-empresa / Fabián Andrés Britto. - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Escuela de Gobierno de Chaco (2016): Informe "Innovación, diversificación productiva y desarrollo local. Un caso pionero de integración productiva de arroz y pacú en el este de la provincia del Chaco". Disponible en:

<http://escueladegobierno.chaco.gov.ar/files/documentos-de-trabajo/INNOVACI%C3%93N-DIVERSIFICACI%C3%93N-PRODUCTIVA-Y-DESARROLLO-LOCAL-definitivo.pdf>

EUROPEAN COMMISSION (2012). Commission presents new Rethinking Education strategy. Brussels/Strasbourg, 20 November. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_12_1233

FAO (2006a). State of the World Aquaculture. Fisheries Technical Paper 500. 134 pp.

FAO (2006b). Better management of aquaculture: the future. Comité de Fisheries, Sub-Comité de Aquaculture. COFI: AQ/III/2006/7. Third Session. New Delhi.

FAO (2007). El estado mundial de la Pesca y la Acuicultura. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699s/>

FAO (2010). El estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura. Departamento de Pesca. Organización de las Naciones Unidas para la Pesca y la Alimentación. 220 pp. FAO (2011). "Desarrollo de la Acuicultura". Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. Roma. 2011 ISSN 1020-5314 disponible en: http://www.fao.org/tempref/FI/DOCUMENT/aquaculture/aq2010_11/root/2011/i1750s.pdf

FAO (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, y Mundi-Prensa, Madrid.

FAO (2012). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura. Documento 530. Roma.

FAO (2014). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Oportunidades y desafíos. Roma.

FAO (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma.

FAO (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FAO (2018) "2005-2020. National Aquaculture Sector Overview. Visión general del sector acuícola nacional - Argentina. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets". Texto de Panné Huidobro, S. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 12 June 2018. [Citado 24 March 2020].

Fischer, Gunther; Shah, Mahendra (2010). Farmland investments and food security (English). Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/8847314682>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2013) Experiencias exitosas en bioeconomía / IICA. Montevideo Nov. 2013.

INDEC (1988). Censo Nacional Agropecuario 1988. Resultados Preliminares 2020

INDEC (1988). Censo Nacional Agropecuario 1988. Resultados Generales. Características Básicas.

INDEC (2000). Censo Nacional Agropecuario 2000 Resultados Generales.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS –OCDE (1994) Manual de Frascati "Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas" ("The Measurement of Scientific and Technological Activities").

OECD (2009), OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico 2009, OECD Reviews of Innovation Policy, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264075993-en>.

PNUD (2012) INFORME ANUAL 2012 "El futuro sostenible que queremos" elaborado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/corporate/annual-report-2011-2012--the-sustainable-future-we-want.html>

REDAF. (10 de febrero de 2010). Vecinos de La Leonesa y Las Palmas se movilizaron en contra de las fumigaciones. Recuperado de <http://redaf.org.ar/vecinos-de-la-leonesa-y-las-palmas-se-movilizaron-en-contra-de-las-fumigaciones/>

SOFIA-FAO. (2004). El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura. Parte 4: Perspectivas. Departamento de Pesca. Organización de las Naciones Unidas para la Pesca y la Alimentación. 160 pp.

Fuentes institucionales

INFORME ECONÓMICO MENSUAL de la Cámara de Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina. Documento N° 203. Recuperado de <http://http://ciccra.com.ar/wp-content/uploads/2020/10/Inf-No-203-2017-diciembre.pdf>

Informe Ejecutivo Experiencia Formosa-Chaco (2017). Elaborado por Secretarios de Ciencia y Tecnología de las Provincias de Chaco y Formosa presentado ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación. Inédito.

PAMIES, M., BENNASAR VILCHES, M., VAGABCULOV, J. (2017) Estado de situación productiva con potencialidad de industrialización en la provincia del Chaco. Informe Técnico de INTA al Ministerio de Agroindustria de la Nación, Argentina.

Ministerio de Salud de la Nación (2014). "Relación entre el uso de agroquímicos y el es de la población en localidades de los Departamentos Bermejo, Independencia y Tapenagá de la Provincia de Chaco. de http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2014/05/agroquimicos_salud_informechaco_minsalud.pdf

Comisión Investigadora de Contaminantes del Agua de la Provincia de Chaco (2010). Primer Informe. Recuperado de: <http://redaf.org.ar/informe-de-comision-investigadora-de-contaminantes-del-agua-de-la-provincia-de-chaco/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección de Acuicultura. (2016) Informe Ejecución del Plan de Mejora de Competitividad del Cluster Acuícola NEA. Plan de Mejora de competitividad, clúster acuícola del NEA. Recuperado de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/cfa/actividad/2016/reunion_3/material/rrggaa//00000_0_Ejecucion%20del%20Plan%20de%20Mejora%20Competitiva%20del%20Cluster%20Acu%C3%ADcola%20del%20NEA.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección de Acuicultura. (2012) Proyecto INCREMENTO DE ACTIVIDAD DE ACUICULTURA EN LAS REGIONES NEA, NOA Y CENTRO. Recuperado de:

<https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/proyectos/ archivos//111028 Proyecto%20Incremento%20de%20Actividad%20de%20Acuicultura%20en%20las%20regiones%20NEA.%20NOA%20y%20Centro.pdf>

COMISIÓN EUROPEA (2017) *Bioeconomy development in EU regions. Mapping of EU Member States'/regions' Research and Innovation plans & Strategies for Smart Specialisation (RIS3) on Bioeconomy for 2014-2020*. Recuperado de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/15189f4a-2216-11e8-ac73-01aa75ed71a1/language-en>

Ministerio de Agroindustria. Dirección de Acuicultura. (2017). PISCICULTURA: EL CASO DEL " SISTEMA DE ROTACIÓN" ARROZ-PACÚ EN EL PAÍS. Recuperado de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/ archivos//000000 Desarrollo%20Acu%20C3%ADcolas/171200 Piscicultura,%20el%20caso%20del%20Sistema%20de%20Rotaci%C3%B3n%20Arroz-Pac%C3%BA%20en%20el%20pa%C3%ADs.pdf>

Consejo Federal de Ciencia y Tecnología. (2016). PRODUCTIVIDAD EN SISTEMA COMBINADO DE ROTACIÓN PACÚ ARROZ MEDIANTE MEJORAMIENTO DEL PREGERMINADO DE SEMILLAS EN LA REGIÓN AGROECOLÓGICA DEL GRAN CHACO ARGENTINO. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2016_-_pebio-r_py_adjudicados.pdf

CONICET (2014) Resolución de Directorio N° 467/14 referida a la creación de la RED de FORTALECIMIENTO DE LA ACUICULTURA. Recuperado de <https://www.conicet.gov.ar/tag/resoluciones/>

CONICET (2017) Resolución de Directorio N°1535/17 Creación de Redes Orientadas a la Solución de Problemas. Recuperado de <https://www.conicet.gov.ar/tag/resoluciones/>

Secretaría Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2004) Resolución N°1314/04. Recuperado de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/ archivos//041314 Resolucion%201314-2004%20\(Normas%20que%20regular%C3%A1n%20la%20producci%C3%B3n%20de%20Organismos%20Acu%C3%A1ticos%20Vivos\)%20.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/ archivos//041314 Resolucion%201314-2004%20(Normas%20que%20regular%C3%A1n%20la%20producci%C3%B3n%20de%20Organismos%20Acu%C3%A1ticos%20Vivos)%20.pdf)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2011) Informe del Proyecto "INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD DE ACUICULTURA EN PROVINCIAS DEL NEA, NOA Y CENTRO". Recuperado de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/proyectos/ archivos//110726 Proyecto%20OPROSAP%20y%20MINAGRI%20\(BID\).pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/proyectos/ archivos//110726 Proyecto%20OPROSAP%20y%20MINAGRI%20(BID).pdf)

Ley Nacional N° 27.231. Sobre el "Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola". Sancionada en noviembre de 2015. Reglamentada por Decreto Nacional N°692/2017).

Ley Nacional N° 22.520 (1981). Ley de competencias de los ministerios nacionales y derogación de la Ley N° 22.450. Reglamentada por Decreto Nacional N° 438/92.

Decreto N° 21/2009 PODER EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.). MINISTERIO DE SALUD

COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN - CREACIÓN. Publicada en el Boletín Oficial del 19-ene-2009 Número: 31575 Página: 2.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección de Acuicultura. Boletines del Período 2008-2016. Recuperado de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/>

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Dirección de Acuicultura (2008) Informe PERSPECTIVAS EN ACUICULTURA: NIVEL MUNDIAL, REGIONAL Y LOCAL. Elaborado por Laura Luchini y Santiago Panné Huidobro. Recuperado de [https://magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/081110_Perspectivas%20en%20acuicultura%20\(nivel%20mundial,%20regional%20y%20local\).pdf](https://magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/081110_Perspectivas%20en%20acuicultura%20(nivel%20mundial,%20regional%20y%20local).pdf)

Ministerio de Agroindustria de la Nación Período 2017-2019. Boletines de la Coordinación de Acuicultura y Promoción del Consumo Interno. Recuperado de: <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/>

Mapas y gráficos:

Mapa emprendimientos Acuícolas (2015). *Elaborado por la REFACUA. Recuperado de:* <http://www.refacua.gob.ar/documentos.php>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Dirección de Acuicultura (2004) Mapa *Cuencas Acuícolas determinadas para Argentina*. Recuperado de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/proyectos/_archivos//000004-La%20Acuicultura%20en%20el%20Agro.pdf

Anexo 1: Nombre científico especies de acuicultura

Nombre con el que se conoce a la especie	Nombre científico
Trucha Arco Iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Trucha Marrón	<i>Salmo trutta</i>
Pejerrey	<i>Odontheistes bonariensis</i>
Mejillón del Atlántico sur o Mejillón patagónico	<i>Mytilus edulis</i>
Chorito, Choro, Quilmahue o Mejillón	<i>Mytilus chilensis</i>
Cholga	<i>Aulacomya atra</i>
Ostra cóncava	<i>Crassostrea gigas</i>
Besugo	<i>Pagrus pagrus</i>
Lenguado	<i>Paralichthys orbignyanus</i>

Chernia	<i>Polyprion americanus</i>
Pez limón	<i>Seriola lalandei</i>
Surubí atigrado	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
Surubí Pintado	<i>Pseudoplatystoma Coruscans</i>
Dorado, damita o pirayú	<i>Salminus brasiliensis</i>
Salmón de río	<i>Brycon orbignyana</i>
Yacaré overo	<i>Caiman latirostris</i>
Yacaré negro	<i>Caiman yacare</i>
Rana toro	<i>Lithobates catesbeianus</i>
Esturión Siberiano	<i>Acipenser baeri</i>
Esturión ruso	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>
Esturión beluga	<i>Huso huso</i>

Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Peces ornamentales	<i>Xiphophorus sp, Poecilia sp., Carassius sp.</i>
Pacú	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
Carpas chinas	<i>Cyprinus rubrofuscus</i>
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpa herbívora	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
Carpa Cabezona	<i>Aristichtys nobilis</i>
Carpa Plateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
Surubí atigrado	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
Surubí pintado	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>
Dorado, damita o pirayú	<i>Salminus brasiliensis</i>
Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i>

Boga	<i>Leporinus obtusidens</i>
Pirá pytá o salmón de río	<i>Brycon orbignyanus</i>
Lenguado	<i>Paralichthys orbignyanus</i>
Besugo	<i>Sparus pagrus</i>
Chernia	<i>Polyprion americanus</i>
Pez Limón	<i>Seriola lalandei</i>
Centolla Patagónica	<i>Lithodes santolla</i>
Pulpo Tehuelche	<i>Octopus tehuelchus</i>
Randia o Bagre	<i>Rhamdia quelen</i>
Langosta de pinzas rojas	<i>Cherax quadricarinatus</i>

Anexo 2: Acrónimos

AFIP: Agencia Federal de Ingresos Públicos

AGENCIA: Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación

CADIC: Centro Austral de Investigaciones Científicas

CCT: Centro Científico Tecnológico

CESIMAR: Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos

CICCRA Cámara de Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina

CIEMEP: Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica

CIMAS: Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos "Almirante Storni"

CIPEX: Centro de Investigaciones en Piscicultura Experimental

COFECyT: Consejo Federal de Ciencia y Tecnología -COFECyT

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

CRUB-UNCO: Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue

CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FONAC: Fondo Nacional de Acuicultura

FONCYT: Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica

FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino

I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación

IBIOMAR: Instituto de Biología de Organismos Marinos

IBR: Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario

INALI:- Instituto Nacional de Limnología

INBIOTEC: Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología

INIBIOMA: Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente

INICNE: Instituto de Ictiología del Nordeste

INIDEP: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

INTECH: Instituto Tecnológico de Chascomús

IPAF NEA: Investigación y Desarrollo Tecn. para la Agricultura Familiar para la Región Noreste Argentino.

IPATEC: Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales

ITA: Instituto de Tecnología de Alimentos

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

MAyDS: Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sustentable

MERCOSUR: Mercado Común del Sur

MINAGRO: Ministerio de Agroindustria (MINAGRO)

MINCyT Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación

NEA: Región Noreste Argentino

NOA: Región Noroeste Argentino

NSPE: Núcleos Socio Productivos Estratégicos (NSPE)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OGM: organismos genéticamente modificados

PBI: Producto Bruto Interno

PEBIO: Proyectos Específicos de Bioeconomía Regionales

PLP Group: Puerto Las Palmas Group.

PMG: Programa de Mejoramiento Genético

REFACUA: red de Fortalecimiento de la Acuicultura

RENACUA: Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura

ROB: recursos de origen biológico

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

SNI: Sistemas Nacionales de Innovación

tn año-1: toneladas por año por hectárea.

Tn: tonelada

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNL: Universidad Nacional del Litoral

UNR: Universidad Nacional de Rosario

UTN: Universidad Tecnológica Nacional