

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA POLÍTICA DE CTI

INFORME FINAL

Elaborado entre septiembre de 2018 y febrero de 2019

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CIECTI)

Chaco

Este documento compuesto de cuatro tomos fue solicitado al Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) por parte de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Toda la información aquí volcada ha sido coordinada desde el CIECTI y validada por las contrapartes provinciales pertinentes.

EQUIPO DE TRABAJO

Dirección: Fernando Porta (CIECTI) y Gustavo Baruj (CIECTI)

Consultores CIECTI: Andrés Cappa, Martín Harracá, Martín Novella, Sebastián Kersner

Contraparte provincial: Ing. Rafael Yurkevich, Corina Gregoreski y equipo de la Subsecretaría de Innovación Tecnológica

CONTENIDOS GENERALES

TOMO I: CARACTERIZACIÓN GENERAL Y MAPA PRODUCTIVO

TOMO II: NÚCLEOS PRODUCTIVOS ESTRATÉGICOS: IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO

TOMO III: ECOSISTEMA DE CTI PROVINCIAL: RELEVAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN

TOMO IV: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA POLÍTICA DE CTI

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo realizar un aporte al diseño de una estrategia de política científica y tecnológica en la provincia del Chaco. El desarrollo planteado no propone una visión de la ciencia y la tecnología aislada, sino que enmarca a la misma como una parte funcional del entramado social y económico. En este sentido, la capacidad analizada se concentra en la potenciación de la estructura productiva provincial y en la generación de respuestas concretas a las problemáticas que la misma presenta.

El trabajo está dividido en cuatro tomos. El Tomo I presenta una caracterización general del mapa productivo provincial. En el mismo se detalla la estructura económica del Chaco, haciendo un breve repaso sobre las actividades presentes en la provincia, su impacto en el empleo y el comercio exterior.

En el Tomo II, por su parte, se aborda el estudio de cinco Núcleos Productivos Estratégicos (NPE) identificados por las autoridades provinciales. Estos son los complejos algodonero-textil, forestal-maderero, apícola, metalmecánico, y el sistema de rotación arroz-peces. Para cada uno de ellos, se presenta una caracterización sectorial, que incluye un análisis tecnológico a fin de identificar las principales problemáticas y espacios de intervención.

Luego, en el Tomo III se caracteriza el sistema científico tecnológico provincial y se describen las principales instituciones científico-tecnológicas que se encuentran presentes en el territorio chaqueño. Se analizan sus áreas de especialización, esfuerzos de transferencia y los desafíos y oportunidades de cada una de las instituciones de CyT analizadas, vinculadas a los NPE seleccionados.

Sobre la base de información presentada en los tomos anteriores, en el Tomo IV se resumen las principales problemáticas y desafíos que deben afrontar los NPE analizados y las formas en que las instituciones técnicas pueden aportar soluciones. De esta forma, se definen estrategias que permitan llevar adelante una intervención pública planificada que contribuya a superar los principales desafíos presentes en el territorio. En este sentido, se apunta a la coordinación de las posibilidades de intervención del complejo científico-tecnológico con las necesidades de la estructura productiva provincial.

RESUMEN

La provincia del Chaco basa su actividad productiva en la explotación de los recursos naturales, fundamentalmente en el eslabón primario de la cadena de valor. Estas actividades constituyen, en la mayoría de los casos, un rasgo característico e histórico de la provincia, en la que sobresalen los complejos algodonero y forestal, con un escaso grado de diversificación productiva en términos generales.

A pesar de esto, la disponibilidad de recursos naturales, productivos y científicos le dan a la provincia del Chaco un importante potencial para elaborar estrategias de incorporación a la producción de conocimientos basados en la ciencia y la tecnología. Cabe destacar que el sistema científico-tecnológico del Chaco presenta la particularidad de compartir algunas instituciones con la vecina provincia de Corrientes.

En este sentido, los desafíos existentes para el complejo científico-tecnológico local, abordados en este documento, están vinculados al mejoramiento de las capacidades productivas provinciales. Entre ellos, se pueden mencionar problemas de calidad de la producción, elevado impacto de plagas, bajo aprovechamiento productivo de residuos, elevada presión extractivista sobre el bosque nativo, bajo grado de profesionalización de la gestión empresarial y necesidad de recursos humanos especializados.

A lo largo de todo el trabajo se citan distintas oportunidades a partir de las cuales las instituciones técnicas pueden interactuar con los principales complejos productivos. Asimismo, se identificaron un conjunto de desafíos y oportunidades de intervención para la política científico-tecnológica provincial de carácter horizontal. Se trata de desafíos que de alguna forma resultan comunes a varias de las actividades productivas seleccionadas: el mejoramiento genético de especies vegetales y animales para lograr una mejor calidad de la producción y una mayor adaptación al medio local; la certificación orgánica como medio para reducir los impactos medioambientales, así como también para maximizar el acceso a mercados internacionales; la difusión y acompañamiento para la adopción de buenas prácticas agrícolas; y el desarrollo de infraestructura y la modernización tecnológica del parque de maquinarias.

A la vez se han estudiado las posibilidades específicas de intervención para cada uno de los seis complejos productivos considerados.

En el complejo *algodonero-textil*, además del combate de plagas y malezas, típicos de las actividades primarias, la cadena de valor enfrenta importantes desafíos en torno la incorporación de tecnología para mejorar la calidad de la fibra y del hilo, con vistas a la agregación de valor y la diferenciación de producto.

El *complejo forestal-maderero*, por su parte, requiere de la reconversión hacia la explotación de bosque cultivado. En ese camino, la política de ciencia y tecnología provincial asume un rol clave, vinculado a la mejora genética de especies nativas, la incorporación de tecnología en los eslabones de procesamiento industrial, la elevación del grado de calificación de los recursos humanos del sector, la difusión de técnicas de explotación combinadas con otras actividades como la apicultura y la ganadería, el desarrollo de la biorrefinería como estrategia central para la agregación de valor, y la mejora de procesos y diseño en el sector mueblero.

En el *sistema de rotación arroz-pacú*, los desafíos tecnológicos que enfrenta la actividad se vinculan principalmente con el mejoramiento genético del Pacú, el manejo de su alimentación

para lograr la certificación de arroz orgánico, el combate de plagas del arroz pre-germinado y el desarrollo de infraestructura e inversiones para la difusión del sistema de rotación en la provincia.

En cuanto al *complejo apícola*, se requiere extender las acciones de capacitación y difusión de buenas prácticas vinculadas al manejo sanitario a fin de superar el carácter informal y hobbista de gran parte de los productores, lo que contribuiría a su vez a reducir la exposición a variaciones climáticas. Asimismo, existen oportunidades de desarrollo en materia de ampliar las certificaciones de calidad, el aprovechamiento de subproductos y la promoción de la miel orgánica monofloral.

Bajo el entorno de una estructura productiva orientada hacia actividades primarias, la relevancia del *complejo metalmecánico* chaqueño no reside en su peso cuantitativo, sino en su importancia para generar encadenamientos y potenciar la generación de valor agregado en las cadenas agroindustriales en las que participa la provincia. En este sentido, se requiere del apoyo tecnológico para la diversificación de la cartera de productos y de una mayor articulación entre instituciones académicas, científicas y el Ministerio de Industria.

CARACTERIZACIÓN GENERAL Y MAPA PRODUCTIVO

Chaco

TOMO I

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CIECTI)

CONTENIDOS GENERALES

INTRODUCCIÓN	3
LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA PROVINCIAL.....	4

INTRODUCCIÓN

Los principales complejos económicos de la provincia del Chaco se basan en la explotación de los recursos naturales y se concentran fundamentalmente en el eslabón primario de la cadena de valor. Estas actividades constituyen, en la mayoría de los casos, un rasgo característico e histórico de la provincia. Considerando tanto las etapas primarias como secundarias, los complejos de mayor creación de empleo son el agrícola-alimentario, la producción algodonera-textil, y la cadena forestal-maderera, incluyendo la fabricación de muebles.

La cadena de valor **algodonera-textil**, históricamente relevante en la provincia, concentra más de la mitad de la producción nacional de algodón y más del 60% de las plantas industrialización. La actividad algodonera combina la colocación de la producción en el mercado interno con la exportación de fibra. En las etapas industriales -el desmote, la hilandería, el tejido y el corte y confección- la provincia presenta importantes heterogeneidades.

La **producción forestal** chaqueña se base fundamentalmente en la explotación del bosque nativo, principalmente el algarrobo, que implica no sólo un problema en términos de sustentabilidad ambiental sino también una traba comercial. Por tanto, la provincia enfrenta el desafío de ampliar la superficie de bosque implantado, ya sea con especies nativas o introducidas. Excepto en la producción de taninos, en este complejo predominan los emprendimientos de pequeña escala, generalmente de características de subsistencia e informalidad, con bajos niveles de tecnificación.

En la provincia hay producción de arroz bajo el sistema tradicional, y productores acuícolas que, en baja escala, producen pacú. Pero además existe un establecimiento que ha sido pionero en el país en la combinación de la producción combinada de **arroz-pacú** a gran escala, bajo el sistema de rotación.

La **producción apícola** en el Chaco se realiza principalmente con métodos artesanales, para autoconsumo o comercialización informal, y como complemento de otras actividades principales. Si bien el peso de la producción de miel chaqueña es aún reducido, las condiciones climáticas y ecológicas de la provincia le otorgan grandes potencialidades al desarrollo de la actividad, especialmente para la producción de miel orgánica, de mayor valor agregado. En la mayor parte de la provincia predomina la vegetación nativa, aunque existen algunas zonas con amplias extensiones cultivadas de girasol que permiten obtener mieles monoflorales.

En este entorno productivo orientado hacia actividades primarias, el **complejo metalmecánico** chaqueño se torna relevante para generar encadenamientos y potenciar la generación de valor agregado en las cadenas agroindustriales en las que participa la provincia. El sector se encuentra compuesto por PyMES de perfil familiar dedicadas a la producción de maquinaria, equipos e implementos agrícolas y piezas metalmecánicas. Los desarrollos locales son adaptaciones a partir de procesos de “ingeniería reversa”, sobre la base de capacidades acumuladas en la práctica cotidiana de talleres metalúrgicos en actividades de reparación y mantenimiento. En los últimos años se han generado iniciativas para constituir polos metalmecánicos en distintas localidades de la provincia, en el marco de la implementación de las leyes de promoción industrial provinciales y nacionales.

LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA PROVINCIAL

Con 99.600km² de superficie y alrededor de 1.050.000 habitantes, la provincia de Chaco tiene una participación modesta en la economía argentina. Entre 2013 y 2015, el Producto Bruto Geográfico de la provincia alcanzó una participación promedio del 1,22% respecto al total nacional. Siguiendo datos del área de estadísticas de la Subsecretaría de Planificación de la Provincia de Chaco, podemos observar que la dinámica de actividad provincial muestra oscilaciones muy marcadas, amplificando por lo general los movimientos de la Nación. La provincia presenta un período particularmente expansivo, entre 2007 y 2011, donde la tasa promedio de crecimiento fue del 12%. A partir de este momento, comenzó a presentar una fuerte desaceleración, siendo el último dato disponible (2016) de contracción económica.

Gráfico 1. Participación de Chaco en el PBI Nacional. Año 2013-2015

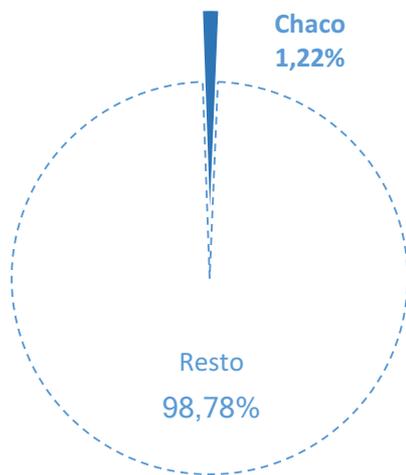
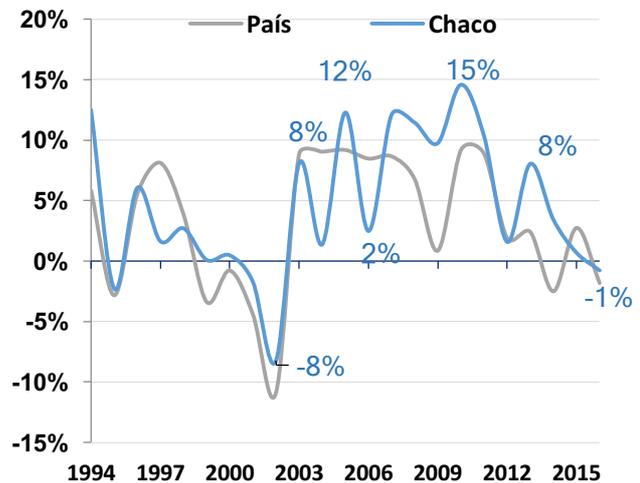


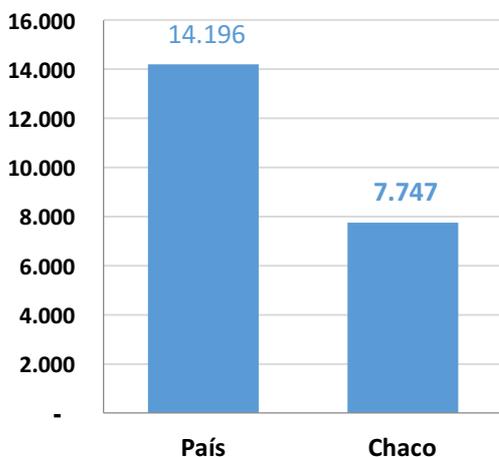
Gráfico 2. Evolución del PBG de Chaco y el PBI Nacional, a precios constantes. Variaciones porcentuales



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Hacienda y Subsecretaría de Planificación de Chaco.

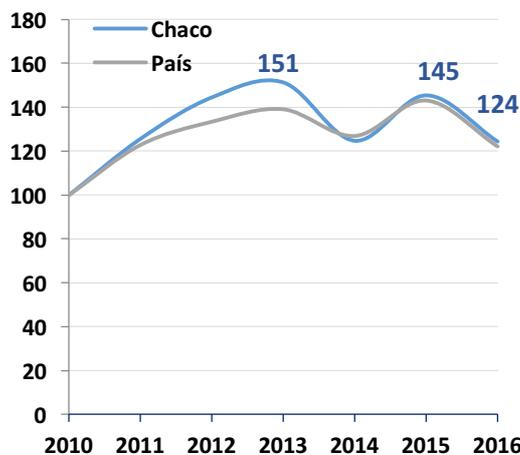
El producto bruto geográfico por habitante de la provincia es de aproximadamente la mitad que la media nacional: en el promedio 2013-2015 alcanzó los U\$S 7.747, por debajo de los U\$S 14.196 que registró el país para el mismo período. Con un crecimiento superior a la media nacional para los años 2012-2014, hacia 2015 y 2016 converge nuevamente a la evolución general de Argentina, concluyendo en un 24% por encima del valor registrado en 2010.

Gráfico 3. PBG per cápita Chaco y Nación, en dólares corrientes. Años 2013-2015.



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Hacienda e INDEC.

Gráfico 4. PBG per cápita en dólares de Chaco y de la Nación. 2010 = 100

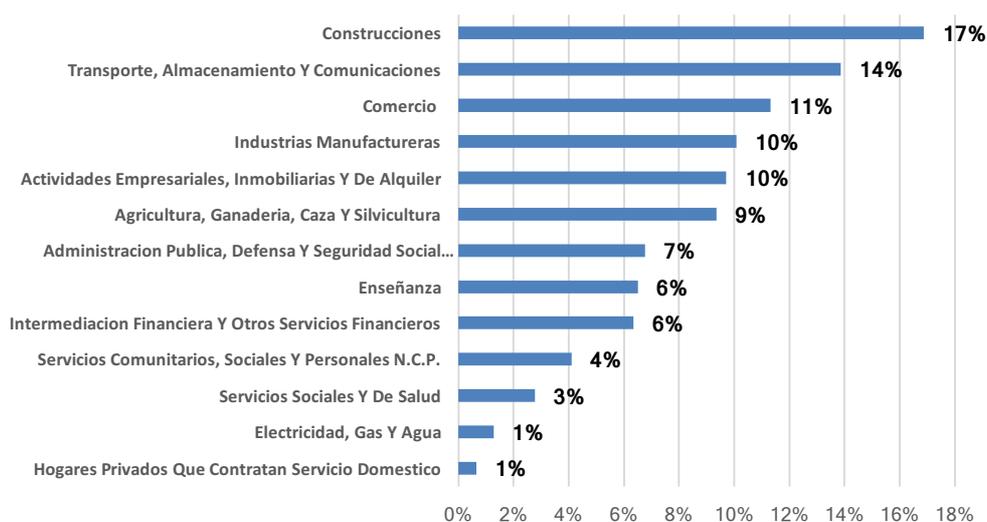


Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Hacienda e INDEC

Hay seis sectores cuya participación acumulada en el producto alcanza el 71% del total (tomando los valores promedio entre 2013-2016); a saber: Construcción (17%); Transporte, almacenamiento y comunicaciones (14%); Comercio (11%); Industria manufacturera (10%); Actividades empresariales, inmobiliarias y de alquiler (10%); y Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (9%).

Otros sectores con cierta relevancia son: Intermediación y servicios financieros (6%), Administración pública (7%), Educación (6%), Servicios sociales y de salud (3%), y Servicios comunitarios, sociales y personales (4%).

Gráfico 5. Principales actividades económicas en Chaco, % sobre el total del PBG, 2010-2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CEPAL y Dirección de Estadísticas y Censos de Corrientes

El análisis sectorial de la provincia refleja una participación de bienes y servicios de 37,7% y 62,2%, respectivamente. Esta composición es similar a la vigente a nivel nacional, pero ello se explica por el fuerte crecimiento que experimentó el sector de la construcción en la provincia entre 2008 y 2016 (+323%), lo cual incrementó la gravitación de los sectores de bienes. Parte de dicha expansión tuvo que ver con importantes obras de infraestructura pública, entre las que se destacan la reactivación de los ramales del Ferrocarril Belgrano Cargas, la terminación del Gasoducto del NEA, y la realización del segundo puente vial entre Chaco y Corrientes. Sin la incidencia de la obra pública, se advierte que la participación de los servicios sería bastante superior al promedio nacional.

Entre las actividades productoras de bienes, las principales están vinculadas a la producción agrícola. Al nivel de los eslabones primarios se destacan especialmente el cultivo de soja, seguido por el algodón, el girasol y el maíz. En segundo lugar, tienen relevancia la actividad ganadera bovina y la silvicultura. Entre los eslabones secundarios, los principales son la elaboración de fibra de algodón, las plantas frigoríficas y la obtención de extracto de quebracho.

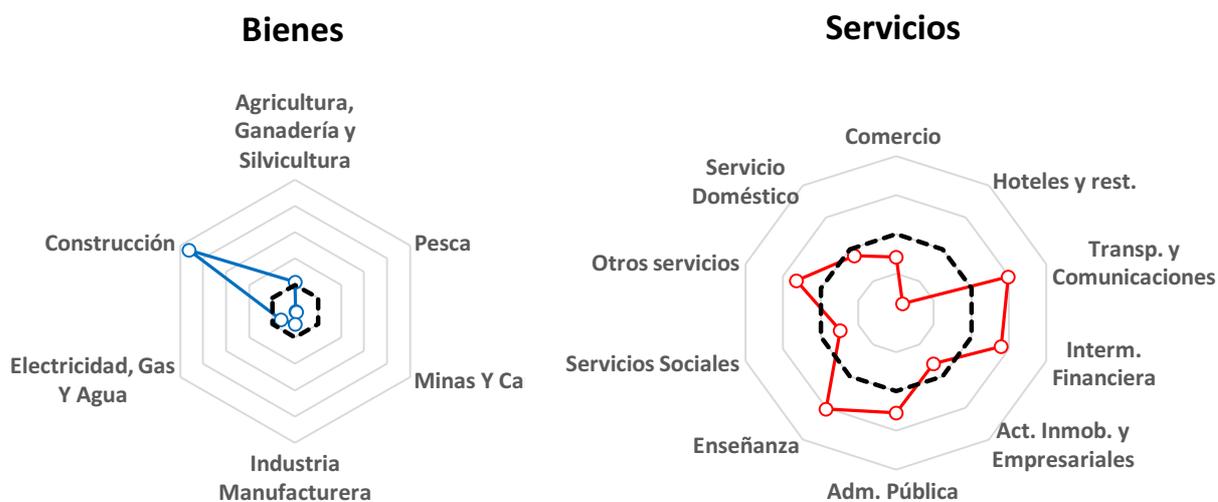
Chaco es una de las provincias con mayor superficie cultivada con cereales y oleaginosas ubicadas por fuera del área pampeana, lo cual en buena medida se explica por el desplazamiento del cultivo de algodón y su reemplazo por la soja. Sin embargo, la industrialización de los cultivos oleaginosos se realiza fuera de la provincia, mayormente en Santa Fe.

Por su parte, la cadena de valor algodonera-textil ha sido históricamente relevante en la provincia, que concentra más de la mitad de la producción nacional de algodón y más del 60% de las plantas industrialización. Si bien algunas de éstas se encuentran integradas aguas abajo con hilanderías, la mayoría sólo las abastece y el saldo remanente se exporta.

Por otra parte, la producción ganadera bovina primaria incluye tanto actividades de cría, así como de invernada de campo y feedlot. Inversamente al cultivo de algodón, la expansión agrícola pampeana implicó la relocalización de ganadería a provincias del NEA, donde la productividad relativa de la tierra es menor. La etapa industrial involucra actividades de faena en frigoríficos y mataderos. En ambos eslabones el grueso del volumen de producción se encuentra concentrado en pocos establecimientos, con una gran mayoría de productores de reducida escala y fuerte informalidad.

En lo que respecta a la producción forestal, cabe destacar que el Chaco representa más del 50% del abastecimiento de madera de origen nacional (concentrada la mayor parte en los departamentos de General Güemes y Almirante Brown). Sus destinos incluyen aserraderos y carpinterías, y la producción de tanino y furfural, leña, postes y rodrigones. La industrialización abarca la producción de madera aserrada, muebles, pisos y materiales utilizados en la construcción. La elaboración de muebles tiene menor relevancia frente a la producción de tanino y carbón, de los cuales la provincia es la principal exportadora.

Gráfico 6. Índices de especialización económica¹ relativa de la provincia de Chaco



ubicada en la construcción, con 7.600 puestos de trabajo para ese mismo año.

Por otra parte, desde una perspectiva de cadena de valor, agregando las etapas primarias y secundarias, se tiene que los complejos de mayor creación de empleo son: i) el agrícola-alimentario (incluyendo la elaboración de alimentos) con unos 8 mil trabajadores; ii) la producción textil (incluyendo la confección) con 2.000 empleos; y iii) la cadena forestal-maderera (incluyendo la fabricación de muebles) con 2.300 empleos.

Estas tres cadenas de valor más el comercio, la construcción y los servicios jurídicos y empresariales, acumulan en total unos 46.400 empleos, lo cual equivale al 60% del trabajo formal directo de la provincia (si bien se debe tener en cuenta que el empleo informal en algunas de estas cadenas es elevado).

Como se infiere de lo dicho, las actividades industriales de mayor incidencia en el empleo son la alimentaria, la maderera y la textil. El resto de los sectores industriales acumula unos 2.900 puestos de trabajo, siendo el más relevante la producción química, con apenas 860 empleos formales.

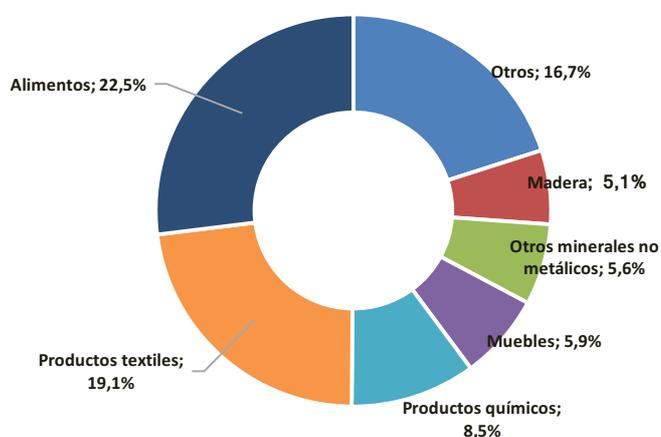
¹ El índice de especialización económica mide la participación de las distintas actividades económicas que componen el Producto Bruto Geográfico y las compara con sus equivalentes nacionales. De esta manera, el valor del índice para cada actividad viene dado por el cociente entre la participación de cada sector en Chaco y el Total Nacional. Valores superiores a uno reflejan una actividad de especialización provincial, mientras que valores menores a la unidad plasman la menor relevancia relativa de dichas actividades.

Gráfico 7. Empleo formal en la provincia de Chaco, 2016



Fuente: Elaboración propia sobre la base del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial

Gráfico 8. Distribución del empleo formal en la industria manufacturera en Chaco, promedio 2016

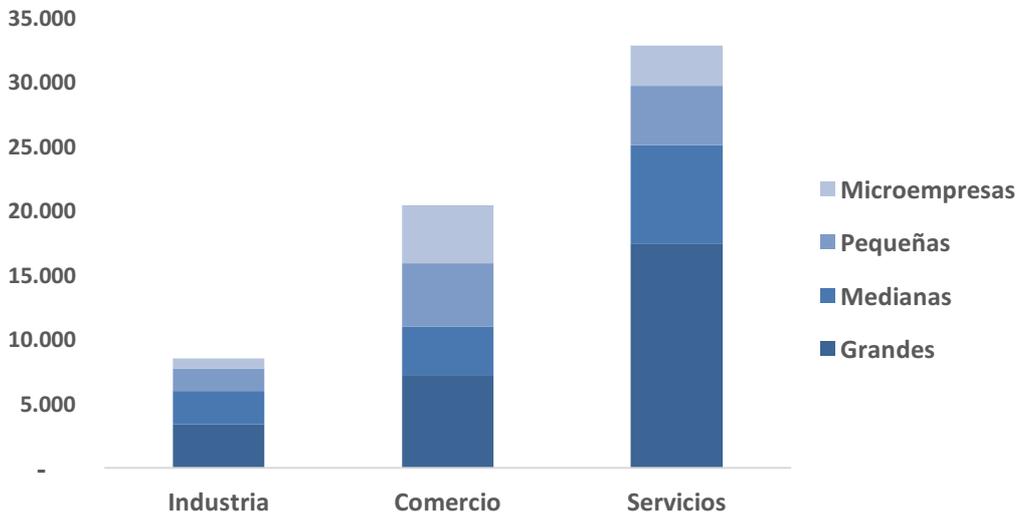


Fuente: Elaboración propia sobre la base del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial

En lo que respecta a la distribución del empleo según la estructura empresarial, se distribuye en proporciones similares entre grandes y PyMEs: 45% y 41%, respectivamente (según datos del OEDE correspondientes a 2016). El sector servicios está dominado por las firmas grandes, representando éstas el 53% del total del empleo, mientras que las PyMEs explican un 37% y las microempresas un 10%. El sector comercio es el más equilibrado, siendo el 43% PyMEs; el 35% grandes y el 22% microempresas. Por su parte, el sector industrial está dominado por las PyMEs con un 51% del empleo; el 40% es de las PyMEs y sólo un 9% las microempresas. A nivel

total provincial, el empleo privado formal está equilibrado entre grandes (45%) y PyMEs (41%), siendo las microempresas las de menor participación (14%).

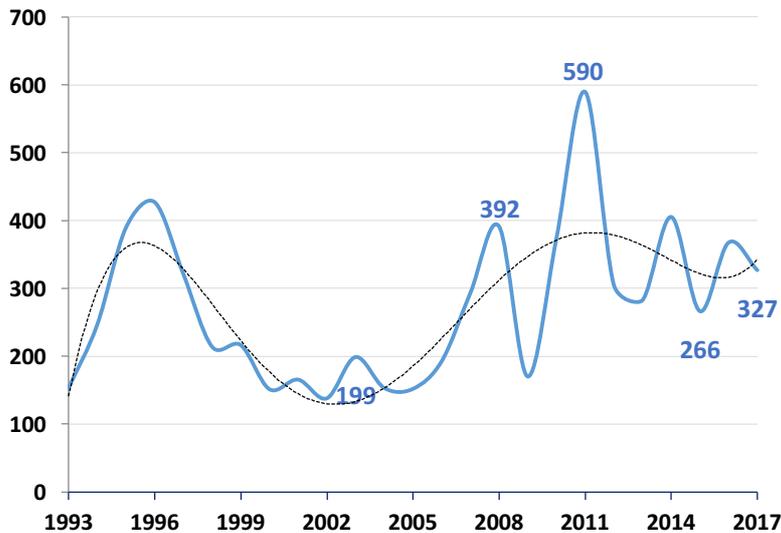
Gráfico 9. Distribución del empleo según la estructura empresarial en Chaco, promedio 2016



Fuente: Elaboración propia sobre la base del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial

Las exportaciones de la provincia, al igual que su nivel de actividad, presentan una alta volatilidad. Si bien en los últimos 4 años parecen haberse estabilizado en torno a un promedio de USD 350 millones, el mismo puede rastrearse desde el año 2007, interrumpido sólo por las fuertes oscilaciones en 2009, y 2010, que presenta el máximo histórico de la serie con USD 590 millones. Con una caída del 11% en 2017 respecto a 2016, las exportaciones en dólares acumulan un crecimiento del 137% respecto al mínimo de la serie, en 2002.

Gráfico 10. Evolución de las exportaciones de Chaco, en millones de dólares. 1993-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INDEC

El perfil exportador de la provincia es fundamentalmente primario: La participación de los Productos Primarios alcanza casi el 80% del total de exportaciones, mientras que las MOA suman un 19% adicional. Sin exportaciones de Combustibles y Energía, las Manufacturas de Origen Industrial ocupan el 1,4% restante de las exportaciones, promediando los USD 5 millones anuales. Los principales destinos de exportación en 2017 fueron China, ASEAN, y Unión Europea.

En términos de productos, los principales 5 productos de exportación concentran el 97% del total. Los cereales (fundamentalmente maíz) representan el 37% de las exportaciones promedio de 2014-2016, alcanzando los USD 128 millones anuales. El segundo componente, Semillas y frutas oleaginosas -principalmente en soja y girasol-, explica un 28% (USD 97 millones). En tercer y cuarto lugar se ubican los Taninos (17%), y Algodón (10%), respectivamente, mientras que la quinta posición la ocupan las Exportaciones de madera y sus manufacturas (5%).

Tabla 1. Exportaciones provinciales según grandes rubros, 2014-2016. En millones de dólares

	2014	2015	2016	Prom.	Part. %
PP	328,7	202,6	296,4	275,9	79,7%
MOA	71,3	59,0	66,4	65,6	18,9%
MOI	5,3	4,6	4,7	4,9	1,4%
CyE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
TOTAL	405,3	266,2	367,5	346,4	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INDEC

Tabla 2. Principales 10 productos de exportación provincial, 2014-2016. En millones de dólares

Posición	Producto	2014	2015	2016	Prom.	Part. %
1	Cereales Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o	148,6	75,3	161,7	128,5	37%
2	medicinales; paja y forrajes Extractos curtientes tintóreos; taninos y sus derivados; pigmentos y demás materias colorantes; pinturas y barnices; mastiques;	107,4	93,1	90,8	97,1	28%
3	tintas	62,9	51,9	62,1	59,0	17%
4	Algodón Madera, carbon vegetal y manufacturas de	53,4	17,7	28,0	33,0	10%
5	madera Productos de la molinería; malta; almidón y	20,6	17,9	15,8	18,1	5%
6	fecula; inulina; gluten de trigo Residuos y desperdicios de las industrias alimentarias; alimentos preparados para	4,5	4,9	4,0	4,5	1%
7	animales	3,0	3,1	1,5	2,5	1%
8	Productos químicos orgánicos Preparaciones a base de cereales, harina, almidón, fecula o leche; productos de	2,3	2,2	2,1	2,2	1%
9	pastelería Materias trenzables y demás productos de origen vegetal no expresados ni	0,8	0,0	0,0	0,3	0%
10	comprendidos en otros capítulos	0,5	0,0	0,0	0,2	0%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INDEC

A partir del análisis expuesto y considerando la relevancia para la economía provincial y las capacidades y potencial en términos de desarrollo científico tecnológico y la posibilidad de incidencia de los respectivos organismos provinciales, se identificaron un conjunto de complejos económicos destacados en los que la provincia presenta fortalezas para apoyar su desarrollo económico y productivo y en los que, a su vez, la CTI pueda realizar un aporte sustantivo para el desarrollo. Se trata de los siguientes complejos, los cuales serán analizados a continuación: Complejo algodonero-textil; Sistema de rotación arroz-pacú; Cadena maderero-forestal; Complejo apícola; Complejo metalmecánico.

NÚCLEOS PRODUCTIVOS ESTRATÉGICOS: IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Chaco

TOMO II

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CIECTI)

CONTENIDOS GENERALES

INTRODUCCIÓN	3
A. COMPLEJO ALGODONERO-TEXTIL	4
B. CADENA FORESTAL MADERERA	22
C. SISTEMA DE ROTACIÓN ARROZ-PACÚ	38
D. COMPLEJO APÍCOLA	47
E - COMPLEJO METALMECÁNICO	60
BIBLIOGRAFÍA	74

INTRODUCCIÓN

Los perfiles productivos de los Núcleos Productivos Estratégicos (NPE) que se presentan a continuación tienen por objetivo aportar a un diagnóstico de la estructura económica de la provincia del Chaco, que permita conocer los rasgos más relevantes de la producción, su estado actual, sus ventajas, debilidades, y oportunidades de desarrollo a futuro.

En cada uno de los perfiles se incluye información respecto a las características generales del complejo y la estructura de la cadena de valor, su relevancia dentro de la estructura económica provincial, los vínculos intersectoriales, y sus características principales en términos de utilización de tecnología. Finalmente, se identifican problemáticas para cada NPE con potencial para intervenir desde las políticas de CTI.

A. COMPLEJO ALGODONERO-TEXTIL

1. Introducción

El complejo algodón-textil en Argentina se caracteriza por ser uno de los pocos casos en el mundo donde está completamente integrado verticalmente aguas arriba, desde el cultivo de la materia prima, hasta la comercialización del producto final, incluyendo las actividades de diseño. Esto constituye una singularidad en un escenario global actual que, desde mediados de la década del 2000 y la eliminación total del sistema de cupos que restringía el acceso de productos textiles a los países desarrollados, se encuentra dominado por cadenas globales que se distribuyen entre varios países según las ventajas comparativas que ofrece cada uno para los distintos eslabones que la conforman. Esto, junto al ingreso de China a la OMC, implicó una profunda división internacional del trabajo, entre países especializados en los eslabones trabajo-intensivos como la confección, y otros que concentran las capacidades de diseño, logística y los canales de acceso a los consumidores finales. Por otra parte, ya desde mediados de la década del '60, el avance de la industria petroquímica y la ciencia de materiales condujo al desarrollo de fibras sintéticas, de menor costo de producción y mayor diversidad de calidades y tipos de uso. A contramano, la producción textil nacional mantuvo un perfil fuertemente basado en el uso de fibras naturales, en particular, de fibras de algodón.

En este marco, la provincia del Chaco ocupa un lugar predominante, por haber sido la principal provincia productora de algodón del país, concentrando buena parte de los eslabones primarios de la cadena, y ser, por lo tanto, uno de sus productos más característicos. Durante los años posteriores a la crisis de 2001-2002, de la mano de políticas estatales dirigidas a estimular el mercado interno, el sector textil nacional experimentó un importante crecimiento. Sin embargo, la provincia sufrió una retracción del área sembrada algodonera, de la mano del avance de la soja.

No obstante, de la mano de las nuevas tendencias en la moda, el uso de fibras naturales se encuentra actualmente recuperando un lugar de prestigio, especialmente en los segmentos de consumo de alta gama. De este modo, se abre una oportunidad para recuperar mercados para la producción del Chaco, agregando valor mediante la diferenciación del producto, la incorporación de mejoras tecnológicas para mejorar la calidad de la fibra y el desarrollo del diseño.

2. Orígenes y evolución de la actividad

Los orígenes de la agricultura algodonera en la Provincia del Chaco se remontan a comienzos del siglo XX, de la mano de una política estatal de ocupación del territorio mediante el otorgamiento de tierras y semillas a inmigrantes europeos¹. Ello derivó en el cultivo minifundista de familias de colonos, llevando adelante una labor artesanal de siembra y cosecha a lo largo de varias generaciones. La magnitud de la actividad en la provincia se convirtió en un factor dinamizador

¹ Turkenich, M.; Sued, G.; Nicosia, S.; Estébanez, M.E. (2010). Las explotaciones familiares algodoneras en el Chaco argentino frente al avance de las innovaciones biotecnológicas. VI Jornadas de Sociología de la UNLP, 9 y 10 de diciembre de 2010, La Plata, Argentina.

de la economía local, involucrando a una elevada participación de la fuerza laboral e integrando a la población rural campesina en el circuito agrícola².

A partir de la década del 70' el porcentaje de hectáreas sembradas de algodón en Chaco superó el 60%, ubicándose por encima del promedio nacional. Este sendero fue progresivamente creciente hasta alcanzar un máximo en la década del '90. Desde ese momento en adelante, una serie de factores se conjugaron para invertir la tendencia. En primer lugar, la mejora de los precios relativos internacionales de la soja, potenciada luego por la introducción de la soja genéticamente modificada, implicó un fuerte desplazamiento de cultivos alternativos. Asimismo, la provincia fue afectada por una plaga del picudo algodonero, especialmente en la zona central, así como por fenómenos climáticos negativos.

A nivel mundial, el algodón representa el mayor cultivo no-alimentario de intercambio comercial. En las últimas décadas su cultivo experimentó un salto de productividad formidable, que se tradujo en mejores rendimientos y la incorporación de nuevas áreas productoras, tales como China y parte de Asia, África Occidental, Australia, y Argentina. No obstante, dicha expansión, el área sembrada total apenas experimentó un pequeño crecimiento, lo cual se explica por los factores internacionales ya mencionados. Por otra parte, la producción mundial suele exhibir una elevada volatilidad interanual, lo cual en parte se explica por la presencia de shocks climáticos, y en parte por desequilibrios entre oferta y demanda que dan lugar a ciclos de stocks y precios característicos de los commodities agrícolas³.

En lo que respecta a la actividad textil en Argentina, los eslabones de hilandería y tejeduría se instalaron históricamente en la proximidad a los centros de consumo, fundamentalmente en la Provincia de Buenos Aires y la Capital Federal. Sin embargo, a partir de la década del '70 con la implantación de regímenes de promoción industrial en el Noroeste Argentino y Tierra del Fuego, se inició un proceso de desplazamiento, en el cual el Chaco fue receptor de elevadas inversiones en capacidad productiva textil. Por otra parte, a partir de la vigencia del Plan de Convertibilidad, el complejo textil atravesó una fase de modernización y reconversión tecnológica desigual, que en particular benefició al eslabón del tejido, mientras el hilado quedó relativamente rezagado⁴. El resultado fue una estructura en la que conviven niveles de productividad muy dispares entre sí.

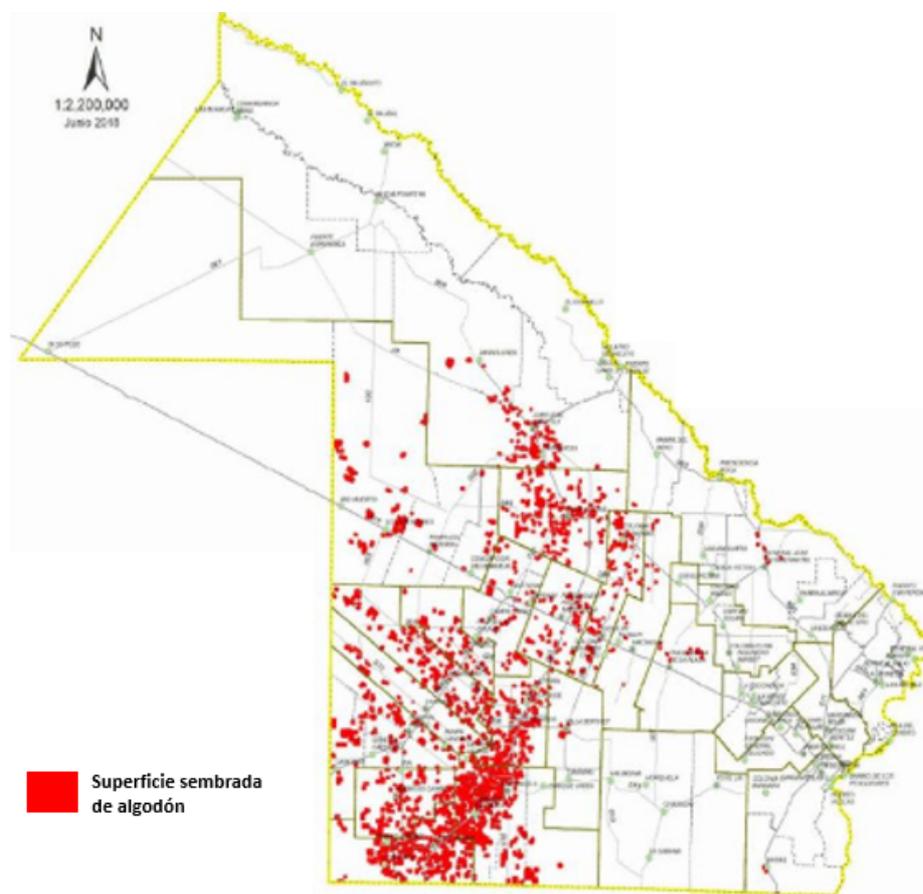
Por su parte, la confección de indumentaria y otros textiles continuó concentrándose en la proximidad de los centros de consumo, lo cual es razonable debido a los menores requerimientos de escala, la disponibilidad de mano de obra y la ventaja en materia logística que supone la cercanía.

² Bonavida, C.; Borda, L.; Mauriño, M.; Monzón, C. (2017). La cadena de valor textil en Chaco. Escuela de Gobierno.

³ Ricciardi, A. (coord.) (2000). Estudio de la cadena nacional agroindustrial algodón de la República Argentina. INTA – Estación experimental agropecuaria Sáenz Peña.

⁴ Subsecretaría de Planificación Económica (2012). Complejo textil-algodonero. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Mapa 1. Superficie sembrada de algodón en el Chaco. Campaña 2017/18.



Fuente: <http://www.diarionorte.com/articulo/167719/mapeo-satelital-del-algodon-el-chaco-sembro-138592-hectareas>

La actividad algodonera combina la colocación de la producción en el mercado interno con la exportación de fibra. Durante períodos de retracción de precios internacionales y/o apreciación cambiaria el mercado interno ha actuado como compensador, posibilitando el crecimiento sector traccionado por el eslabón industrial de la cadena. De este modo, de acuerdo a las condiciones imperantes se fluctúa entre una mayor o menor participación de la producción destinada al mercado interno. En efecto, mientras que en 2016 aproximadamente el 26% de la producción de fibra de algodón de la provincia se dirigió al mercado de exportación, ese guarismo se redujo al 18% en el 2017⁵. De este modo, la evolución reciente de la actividad (campaña 2017-2018) tendió a orientarse hacia la exportación de fibra, a partir de la retracción del mercado interno y el nivel más elevado del tipo de cambio. En este sentido, la volatilidad macroeconómica, en particular a nivel financiero, es identificada como un importante obstáculo económico para el desarrollo del eslabón industrial.

En cuanto a la intervención de la política pública provincial en el sector, en el año 2015 se creó la Subsecretaría del Algodón bajo la órbita del Ministerio de Producción, la cual ejecuta el Programa de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar (PRODAD). Mediante este programa se

⁵ Datos estimados en base a información publicada por la Bolsa de Comercio de Chaco (<http://bcch.org.ar/app.php/InformesAgronegocios>) y al Ministerio de Hacienda de la Nación.

brinda asistencia técnica y financiera a productores medianos (hasta 500 ha), a través de financiamiento para la compra de insumos y asistencia para implementación de Buenas Prácticas Agrícolas. Asimismo, el Gobierno provincial cuenta, desde 2011, con una empresa pública de comercialización de prendas de diseño, a través del programa “Chacú”.

3. El complejo en el contexto provincial

La Provincia del Chaco abarca todos los eslabones de la cadena algodonera-textil, desde el cultivo del algodón hasta la elaboración de indumentaria y textiles, si bien con diversos grados de especialización y concentración (Figura 1).

3.a) Producción primaria

El cultivo del algodón en Chaco se encuentra a lo largo del territorio provincial, pero concentrado mayormente en torno a la zona del centro-oeste, en particular, en los departamentos de Cde. Luis Fontana (30,7%), O'Higgins (14,9%), Fray Justo Santa María de Oro (14,2%)⁶.

La actividad se encuentra dispersa en una gran cantidad de unidades productivas, que se estiman en 1.600 y acumulan aproximadamente la mitad de los productores a nivel nacional. Aunque la cantidad de productores es elevada, la distribución de la oferta y escalas de producción es heterogénea conforme la desigual distribución de la tierra.

Durante los últimos años, los productores minifundistas (menores a 10 hectáreas) tendieron a desaparecer, afectados por factores financieros (plazos de cobro) y de plagas (picudo algodonero). Estos productores se reconvirtieron mayoritariamente a la actividad hortícola, lo que derivó a su vez en una concentración de la producción algodonera. Actualmente, la explotación promedio se encuentra entre las 50 y 80 hectáreas.

De este modo, sobre la base de un estudio reciente pueden diferenciarse tres tipologías de productores, y sistemas productivos respectivos, a partir de la magnitud de las unidades productivas⁷:

- Pequeños: hasta 50 hectáreas. Concentra al 91,15% de los productores y el 41% de la superficie sembrada. Este estrato cuenta con algunos recursos mecánicos para la labranza, en ocasiones uno o dos tractores, aunque generalmente anticuados y sin mantenimiento.
- Medianos: entre 50 y 200 hectáreas. Concentra al 7,15% de los productores y el 15% de la superficie sembrada. Este estrato es cualitativamente distinto al anterior, en tanto lleva adelante una cosecha totalmente mecánica, contando con al menos dos o más tractores y dos equipos de herramientas completos (sean propios o contratados).
- Grandes: más de 200 hectáreas. Concentra al 1,7% de los productores y el 45% de la superficie sembrada. Los establecimientos más extensos son explotados por empresas productoras de otras provincias, que alquilan o compran las tierras a los colonos. Los métodos utilizados incluyen las técnicas más avanzadas, tales como la siembra directa, la incorporación de biotecnología y la diversificación de cultivos. Asimismo, a diferencia de los otros estratos, estos productores están integrados verticalmente aguas abajo mediante la adquisición de equipos desmotadores.

⁶ Ackerman, C. & Busellini, L. (2017). Informes de cadenas de valor: algodonera-textil. Ministerio de Hacienda. Año 2, Nº 28.

⁷ Elena, M. G.; R., Piedra D.R. & D'Angelo, M. L. (2007). Cadena Agroindustrial del Algodón. INTA EEA Sáenz Peña-INTA Centro Regional Chaco-Formosa.

Entre las empresas más relevantes del eslabón primario algodonero del Chaco se destacan el Grupo Linke, Martín Hnos., Nicolás Uselack, Parra, Grupo Sogico y La Paloma.

3.b) Segmento industrial

Las actividades industriales que abarca el complejo algodonero-textil incluyen varias etapas: el desmote, la hilandería, el tejido y el corte y confección:

- a) Desmote: es la primera etapa de procesamiento del algodón, consistente en separar la fibra y, luego, la semilla (de 100 tn de algodón en bruto, se obtienen aproximadamente 30tn de fibra y 50 tn de semilla). Suele estar ubicada en la proximidad de los establecimientos algodoneros, debido a la elevada proporción entre volumen y peso del algodón en bruto, que encarece y complica la logística. De este modo, el Chaco concentra unas 45 plantas de desmote, que representan más del 60% del total nacional. Aunque la mayor parte de éstas abastece al eslabón siguiente, las hilanderías, algunas se encuentran verticalmente integradas. Si bien la provincia también cuenta con capacidades de hilado y tejido, el desmotado representa el eslabón industrial textil más representativo del Chaco.

Existen tres grupos de desmotadoras en la provincia: i) de alta producción: instaladas en los '90, cuentan con tecnología de avanzada y capacidad operativa de 400 toneladas diarias (se cuenta con 4 equipos de este tipo); ii) de alta producción, pero mayor antigüedad (57 equipos); y iii) convencionales de baja capacidad, que funcionan como suplemento para cubrir picos estacionales de demanda.

Las heterogeneidades productivas antes mencionadas se traducen en que una elevada proporción de los equipos de desmote se encuentran en mano de productores individuales, con algunas pocas bajo control de cooperativas que nuclean a pequeños productores⁸.

Sin embargo, durante los últimos cinco años, debido a la caída del volumen producido y la consecuente alza de la incidencia de los costos fijos, las cooperativas se desprendieron de la mayor parte de las desmotadoras, las cuales pasaron a manos de productores individuales. De esta forma, las cooperativas se retiraron del eslabón industrial, conservando sólo algunas pocas desmotadoras, pero sin encontrarse operativas.

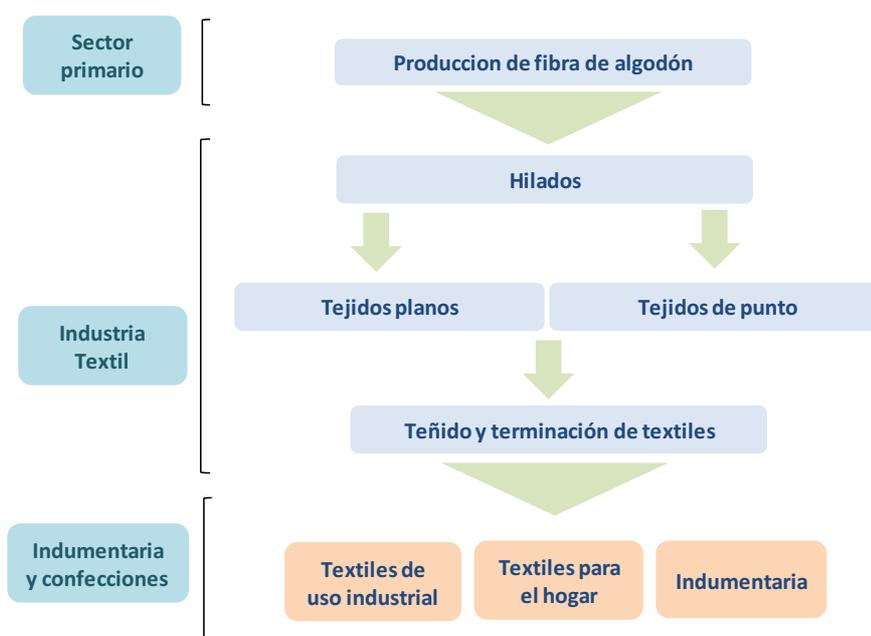
- b) Hilandería: la fibra que se obtiene del desmote es el principal insumo que ingresa en el proceso de hilandería, mediante el cual se transforma en hilados. Este eslabón es el más intensivo en capital de todo el complejo textil y el producto resultante tiene características de commodity. La competitividad depende crucialmente de la posibilidad de alcanzar economías de escala mediante niveles de producción elevados, así como en el acceso a la materia prima que cumpla con estándares de calidad internacionales a precios bajos. Esto supone elevados niveles de inversión, lo cual explica porqué también es el eslabón más concentrado de la cadena.
- c) Las Tejedurías se dividen entre Tejedurías planas y de punto, transforman el hilo en diversos tipos de telas. En términos productivos, la tejeduría plana se distingue de la tejeduría de punto por niveles óptimos de producción más elevados, una actividad más automatizada, de mayor requerimiento de capital y, consecuentemente, más concentrada en pocas empresas. De este modo, la tejeduría plana se especializa en textiles para el hogar y de uso industrial y, dentro de las prendas de indumentaria, para la elaboración de camisas, blusas y pantalones, en especial de gabardina y el denim. Por otra parte, la tejeduría de punto procesa hilados bonetería en tejidos tales como jersey, interlock, rib, frisa, morley y piqué, que luego se utilizan para confeccionar prendas como remeras, buzos y chombas.

⁸ Schoor, M. (coord.) (2016). La Cadena de Valor Textil en Chaco. Escuela de Gobierno.

Como se mencionó previamente, la presencia de Hilanderías y Tejedurías en Chaco es un resultado relativamente reciente a partir de la implantación de regímenes de promoción industrial. Por lo tanto, la provincia sólo cuenta con una pequeña cantidad de estas plantas industriales, ya que la mayoría se localiza en la Provincia de Buenos Aires. Sumado a ello, la contracción del mercado interno iniciada en 2016 complicó la situación de algunas de las hilanderías más importantes ubicadas en la provincia. En efecto, Alpargatas y TN&Platex- han cesado su actividad, y otras –como Fibranor y Santana Textil- están experimentando problemas. Por otra parte, cabe destacar que, además de Santana Textil, la provincia cuenta con otra hilandería integrada con tejeduría: Las Marías Textil S.R.L. A su vez, entre las hilanderías no-integradas, se destacan las siguientes: Tipoti, Textil Warbel y Citirtex S.R.L.

- d) Tintorerías: el acabado es una etapa que requiere elevadas inversiones de capital y demanda un alto consumo de gas. Como resultado, pocas firmas cuentan con el servicio y constituye un limitante para la instalación de nuevas tejedurías. En Chaco sólo una firma contaría con esta capacidad, verticalmente integrada: “Santana Textil”.
- e) Confección: tal como fue mencionado previamente, este eslabón tendió a ubicarse cerca de los grandes centros de consumo, por lo que tiene muy poca presencia en el Chaco. En los últimos años, el gobierno provincial llevó adelante una serie de políticas destinadas a incentivar la localización de unidades productivas, tales como el Programa de Integración Textil (PROINTEX), mediante el cual se acondicionaron cuatro galpones puestos a disposición de empresas tales como “Creaciones Chaco”, que provee indumentaria de punto a marcas de primera línea. En ese mismo complejo productivo se garantiza el acceso a capacitación para los trabajadores, así como asistencia técnica, comercial, financiera y de gestión en general, para incentivar las inversiones y mejorar la comunicación, en especial para PyMEs. En esta línea, el programa provincial “Chacú”, creado en 2011, apunta a generar un canal de comercialización de prendas diseñadas utilizando materia prima local. El programa nuclea a 100 diseñadores que reciben capacitación y asistencia por parte del Ministerio de Producción provincial y cuenta con cuatro locales comerciales propios, uno de ellos en la Ciudad de Buenos Aires.

Figura 1. Cadena de valor del complejo algodonero-textil.



Fuente: Elaboración propia en base a Roca, F. (coord.) (2013). Análisis de diagnóstico tecnológico-sectorial: textil e indumentaria. MINCYT.

4. Información cuantitativa

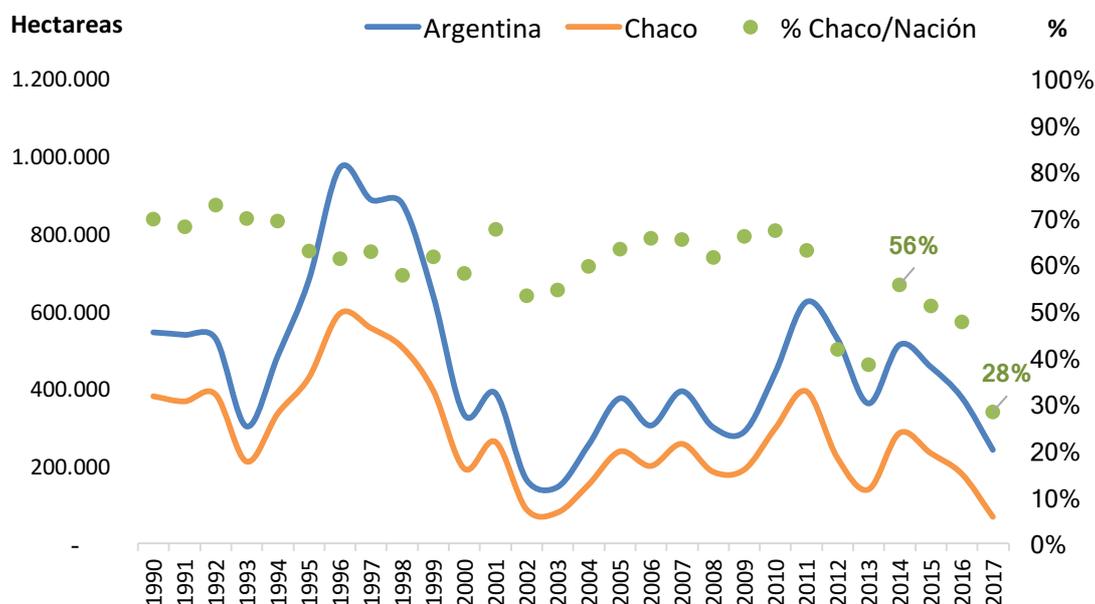
En el transcurso de las últimas décadas, la superficie sembrada de algodón de la Argentina evidencia una elevada volatilidad, con ciclos largos y cortos de crecimiento y caída. Hacia 2017, dicha siembra se ubica en mínimos históricos, en el marco de una tendencia decreciente iniciada en 2011. El grueso de esta reducción se concentra a partir de 2014, año en que la superficie sembrada era de 512 mil hectáreas, cayendo a 241 mil hectáreas en 2017. Este proceso se explica mayormente por la evolución del sector en Chaco, que perdió 216,8 mil hectáreas de área sembrada de algodón, y cuya incidencia sobre la superficie sembrada nacional pasó del 56% en 2014 al 28% en 2017 (Gráfico 1).

Un comportamiento similar evidencia la producción nacional de algodón, que pasó de 1 millón de toneladas en 2014 a 616 mil toneladas en 2017. Al igual que con la superficie sembrada, la mayor parte de esta caída se explica por el estado del sector en Chaco, que en ese mismo periodo perdió 350 mil toneladas de producción anual. De este modo, la incidencia de Chaco en la producción nacional pasó del 48% en 2014 a 22% en 2017 (

Gráfico 22).

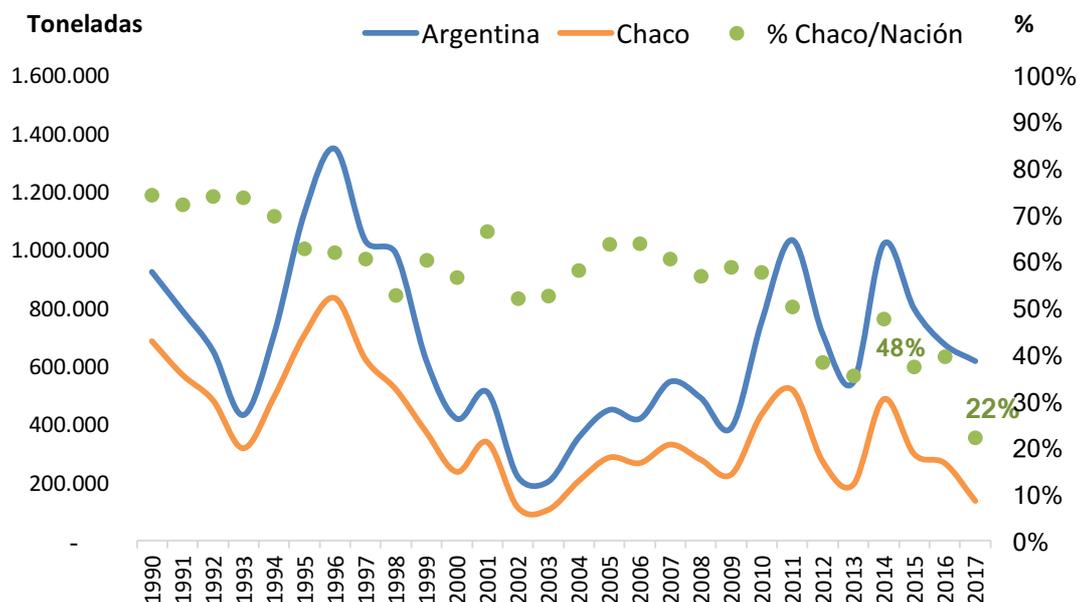
Sin embargo, la campaña 2017/18 exhibió una notable recuperación de la superficie sembrada y la producción, merced el incremento de los precios internacionales del algodón y el retroceso de los precios de la soja (cultivo sustituto). En efecto, mientras que la superficie sembrada en la provincia alcanzó las 123.513 hectáreas, la producción obtenida fue de 265.745 toneladas, lo cual equivale al 32,7% del total nacional. A su vez, el rendimiento de la producción sobre superficie cosechada fue de 2.177 kilos por hectárea, lo cual es un 85% del promedio a nivel nacional⁹.

Gráfico 1. Evolución de superficie sembrada de algodón en Chaco y el total nacional – Años 1990-2017.



⁹ <http://www.diarionorte.com/articulo/170587/algodon-el-chaco-igualo-la-superficie-pero-con-una-tonelada-menos-de-rinde-por-hectarea>

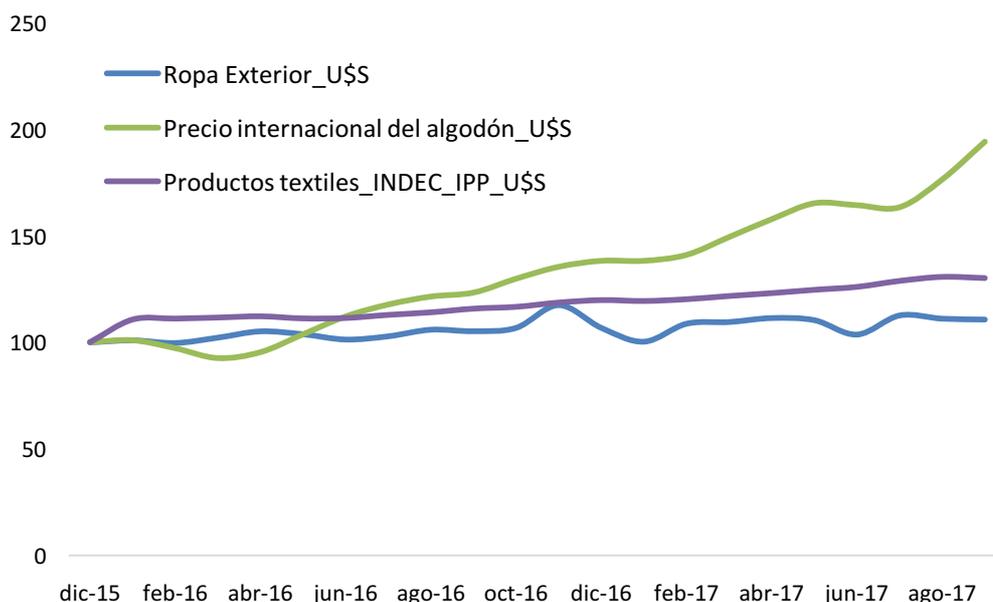
Gráfico 2. Evolución de la producción de algodón en Chaco y el total nacional – Años 1990-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Hacienda de la Nación.

Con respecto a la evolución de los precios textiles en el Chaco, se puede observar que, entre diciembre de 2015 y septiembre de 2017, los precios de los artículos de indumentaria se incrementaron un 11% en dólares. A su vez, a nivel nacional, los precios al productor de los productos textiles relevados por el INDEC aumentaron un 30%, lo cual evidencia un rezago de los precios de Chaco con respecto a los nacionales. Por otra parte, los precios internacionales del algodón se incrementaron un 94% en dólares, lo cual refleja un considerable empeoramiento de los precios relativos del eslabón secundario con respecto al primario.

Gráfico 3. Índice de los precios internacionales del algodón y de los precios textiles en Chaco y total nacional, en dólares (diciembre 2015 = 100). oct2015-sept2017.



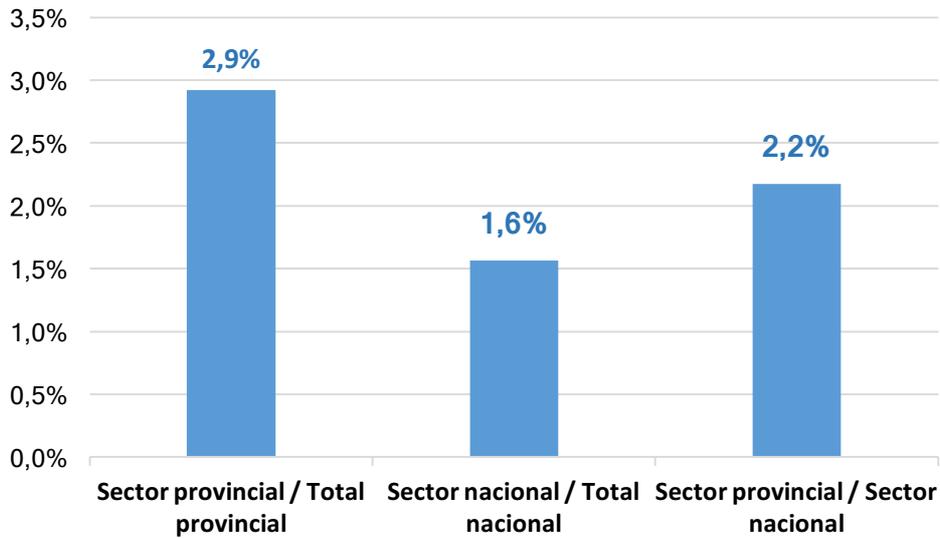
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Hacienda de la Nación, el Instituto Nacional de Estadística y Censos, el Banco Central de la República Argentina y de la Dirección de Estadística y Censos de Chaco.

Las etapas del complejo correspondientes a la actividad textil en Chaco (sin incluir la actividad algodonera) generaron unos 2.100 puestos de trabajo formales, en promedio, entre los años 2013-2017. En ese mismo periodo, el empleo del sector textil chaqueño fue equivalente al 2,2% de todo el empleo que genera este complejo a nivel nacional, y al 2,9% de todo el empleo formal de la provincia.

Al subdividir el empleo por los eslabones de la cadena, se tiene que el 84% se concentra en las etapas de hilado y tejido, mientras que la confección explica un 9% (entre indumentaria y accesorios), y la comercialización al por mayor y por menor explican el 7% restante (Gráfico 5). Estos datos son consistentes con que la especialización de la provincia dentro de la cadena de valor nacional se concentra en los eslabones primario y de primera elaboración de tejidos, mientras que las etapas de mayor agregación de valor y comercialización se localizan en la proximidad de los grandes centros de consumo.

Por otra parte, al observar la evolución del empleo en el tiempo, se evidencia que, a nivel nacional, experimentó un fuerte crecimiento entre 2003 y 2008, para luego entrar en una situación de estancamiento desde ese momento, que continúa hasta la actualidad (con tendencia decreciente en 2017). En lo que respecta a Chaco, durante dicho periodo el crecimiento fue menor al nacional (17% versus el 83%, acumulado). Asimismo, en la provincia el empleo también se encuentra estancado en niveles cercanos a los de 2008/9.

Gráfico 4. Relevancia del empleo sectorial textil en el total provincial de Chaco y el total nacional (Promedio 2013-2017).



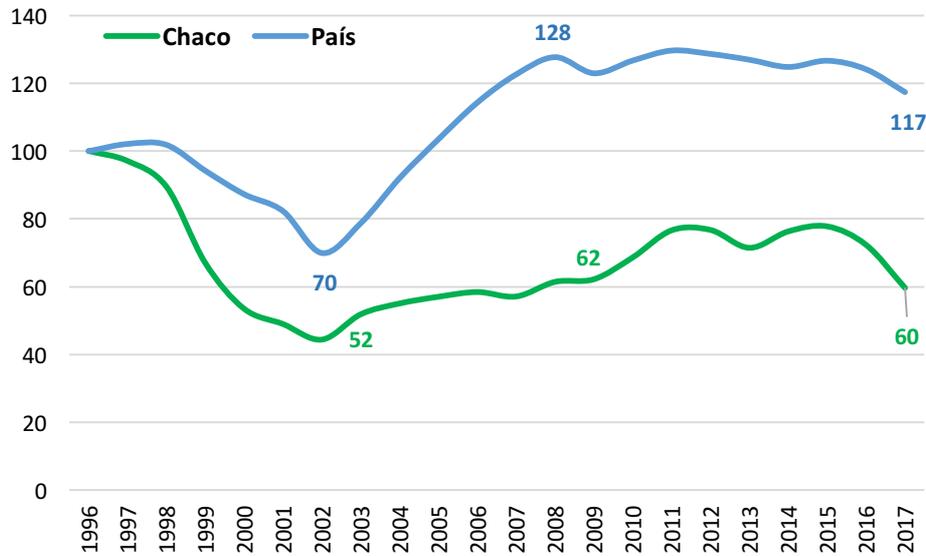
Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE.

Gráfico 5. Empleados por sector y participación porcentual en la cadena textil en Chaco (Promedio 2013-2017).



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE.

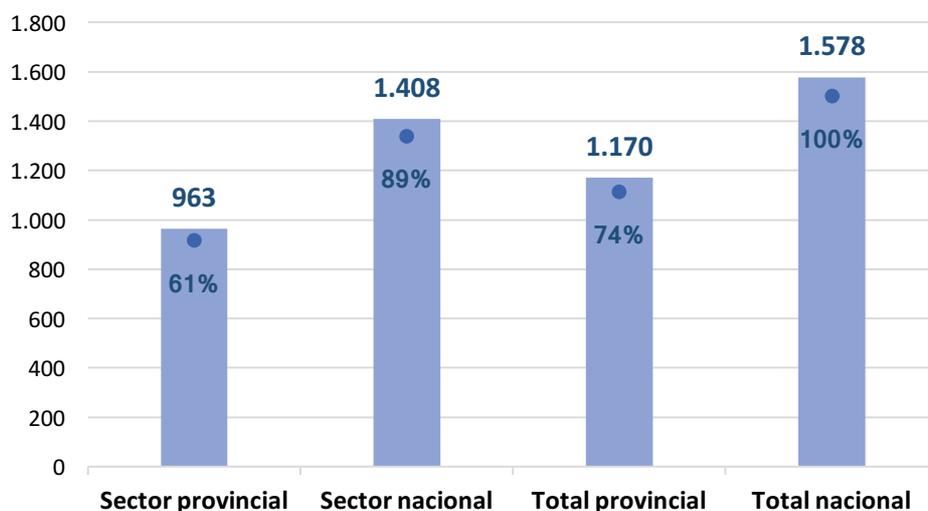
Gráfico 6. Evolución del empleo de la cadena textil en la provincia y en el total nacional (1996 = 100). Años 1996-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE.

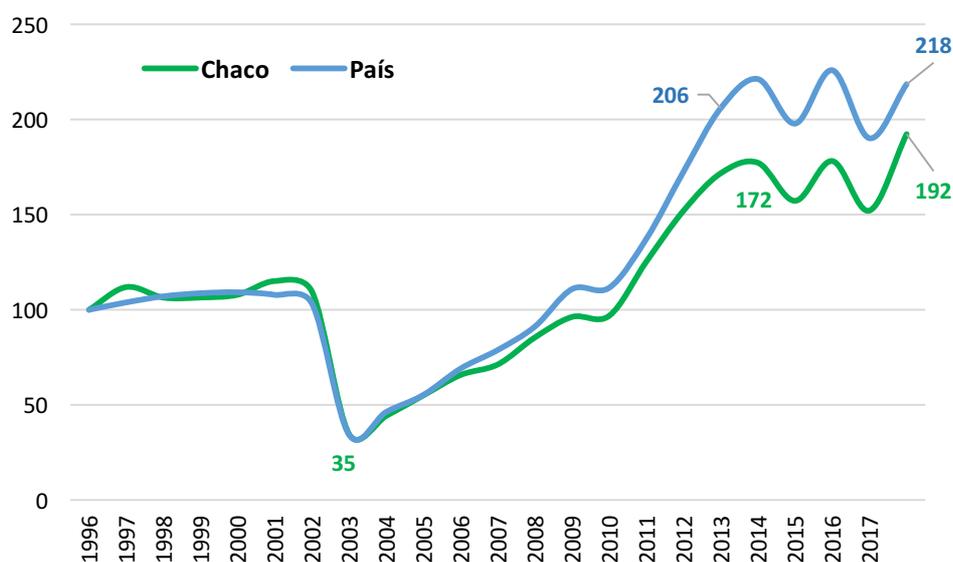
Con respecto a las remuneraciones, el complejo textil de Chaco retribuyó un promedio de salario mensual bruto en dólares de U\$D 963 en el promedio de 2013-2017; lo cual es un 68% de la remuneración del complejo a nivel nacional (de U\$S 1.408), para el mismo periodo, y el 61% del salario promedio nacional (de U\$S 1.578). Por su parte, la evolución de los salarios formales del sector fue de crecimiento casi ininterrumpido entre 2003 y 2013, acumulando una expansión del 391%. Sin embargo, desde 2013 los salarios se encuentran estancados en términos tendenciales, aunque fluctuando cíclicamente de la mano del tipo de cambio y la inflación. Cabe destacar que la evolución a nivel nacional es semejante, con la diferencia de que creció con mayor velocidad en 2012/3 y actualmente cuenta con una ventaja del 14% con respecto a la provincia (Gráfico).

Gráfico 7. Remuneraciones en USD del sector privado registrado de la cadena textil (Promedio 2013-2017) y brecha respecto al promedio nacional.



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE.

Gráfico 8. Evolución de las remuneraciones en USD del sector privado registrado de la cadena textil (1995 = 100). Años 1996-2017.

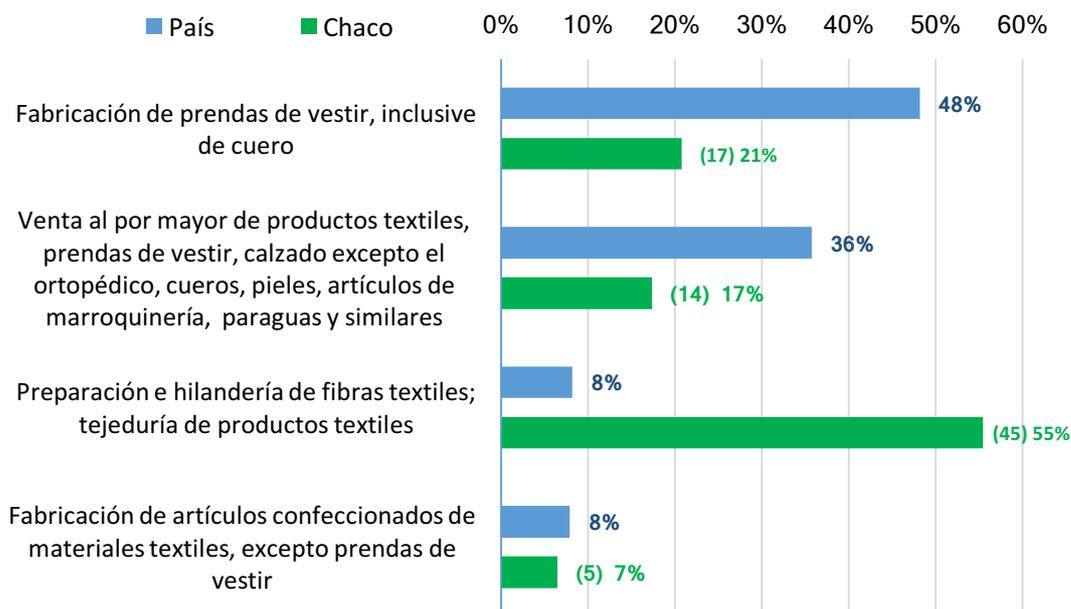


Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDC y BCRA.

En lo que respecta a las características empresariales del complejo en la provincia, se destaca que, al igual que con el empleo, dejando de lado el eslabón primario, la mayor parte de las firmas se concentran en el eslabón de tejido e hilado, siendo éstas un 55% del total (siempre tomando el promedio entre 2013 y 2016). Luego, en proporciones similares se ubican la confección de indumentaria y la comercialización (21% y 17%, respectivamente). La situación inversa se advierte a nivel nacional, donde la mayor parte de las empresas se concentra en la etapa de confección (48%) y comercialización (36%), mientras que un pequeño porcentaje se ubica en el tejido e hilado (8%). Como mencionamos previamente, estos resultados son consistentes con la especialización productiva de la provincia (ver Gráfico).

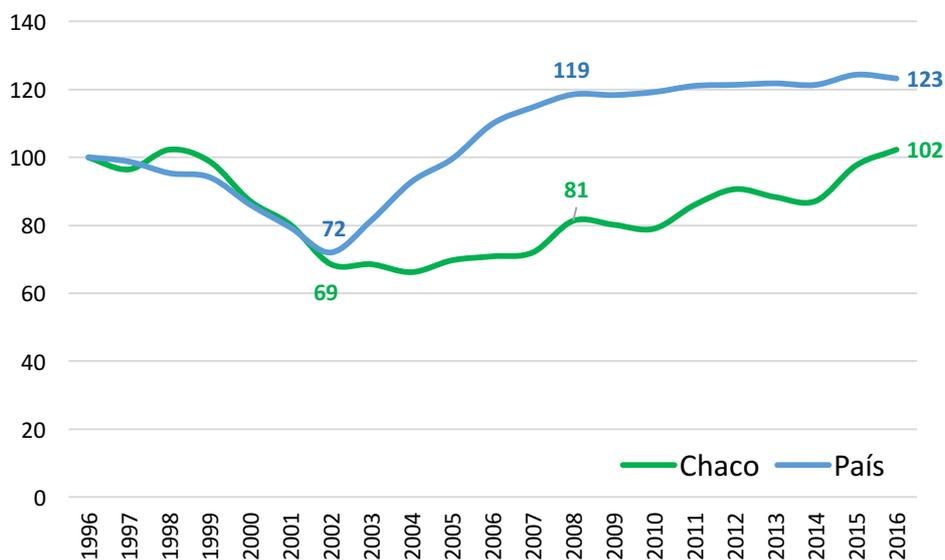
En lo que respecta a la evolución en el tiempo de la cantidad de empresas registradas en Chaco, se tiene que, al menos entre 2014 y 2016, se encontraba en expansión, acumulando un crecimiento del 17%. Por el contrario, a nivel nacional esta variable se encuentra virtualmente estancada desde 2008 (ver Gráfico).

Gráfico 9. Cantidad de empresas por sector y participación porcentual en la cadena textil (Promedio 2013-2016).



Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE.

Gráfico 10. Evolución de la cantidad de empresas de la cadena textil (1996 = 100).

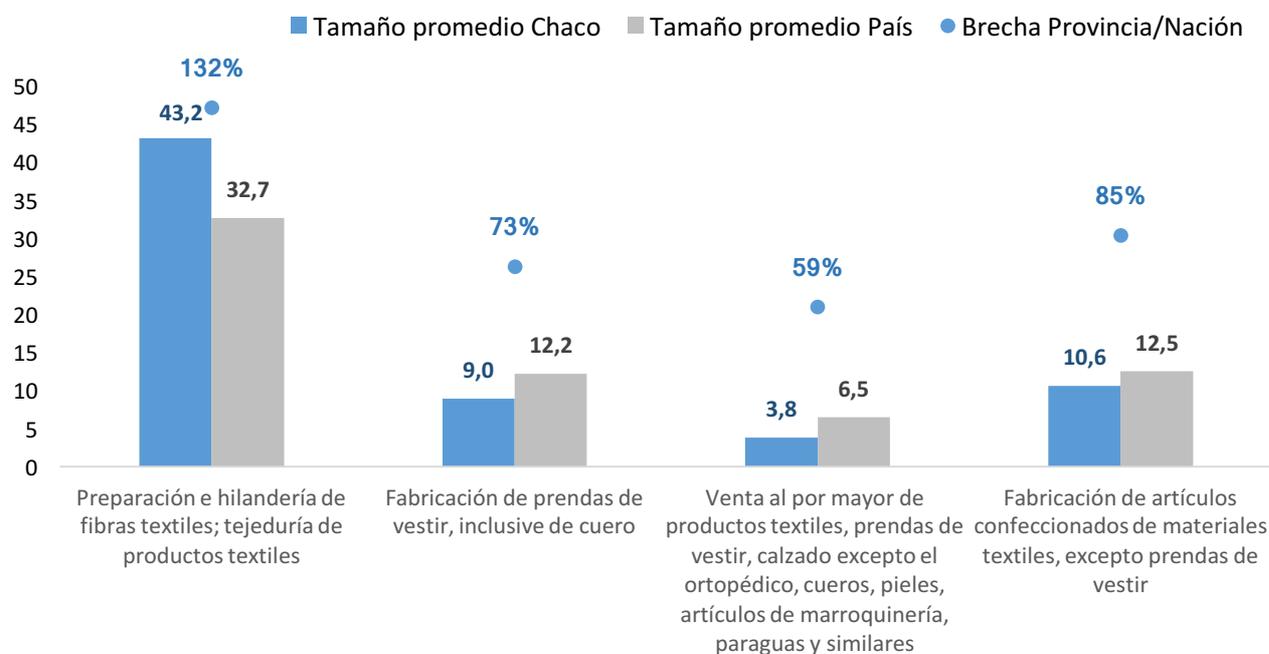


Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

Por otra parte, en lo que respecta a la caracterización de las firmas en función de su escala, la misma puede aproximarse a partir de la cantidad promedio de empleados por firma. De dicho análisis se desprende que el complejo textil de Chaco cuenta con un ratio de empleados por firma en la etapa de Hilado y Tejido que excede en un 32% a los registrados a nivel nacional. Por el contrario, en el resto de las etapas se encuentra en niveles aproximadamente similares, aunque levemente inferiores (excepto en la comercialización donde la brecha es del -59%). Estas

diferencias manifiestan que, a pesar de las economías de escala que caracterizan las etapas de Hilado y Tejido, la elevada concentración de esta actividad en la provincia implica que la magnitud de la masa laboral supere ampliamente el promedio nacional (ver Gráfico).

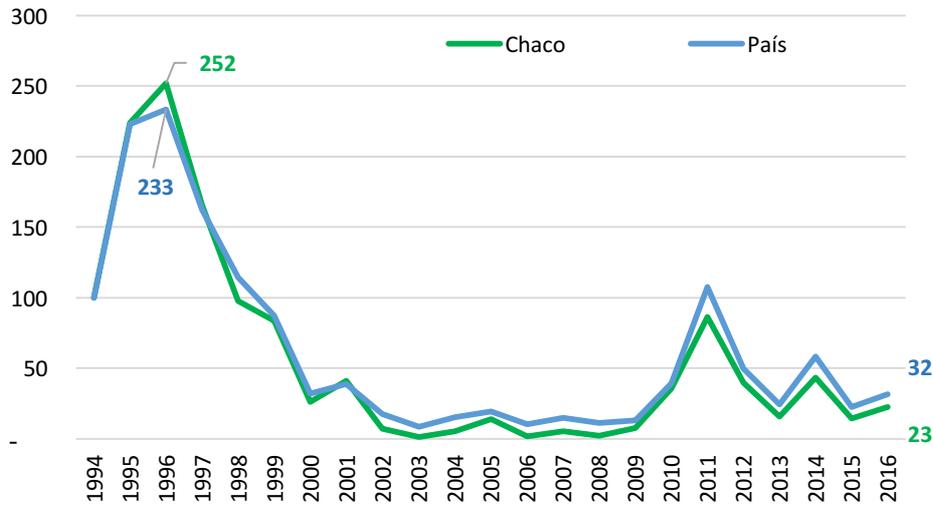
Gráfico 11. Tamaño promedio (2013-2016) por rama de actividad (empleados privados registrados sobre cantidad de empresas).



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

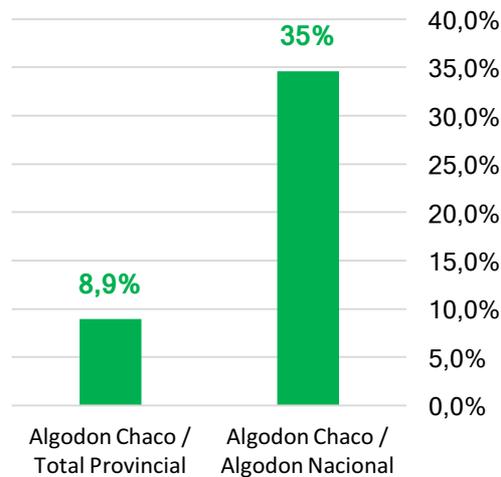
Finalmente, las exportaciones de algodón de la provincia exhiben una tendencia fuertemente decreciente desde mediados de la década del '90, y, si bien en los últimos 10 años experimentaron ciclos de recuperación, éstos fueron de corta duración y se encuentran actualmente en niveles históricamente bajos. Un comportamiento casi idéntico han tenido las exportaciones de algodón a nivel nacional (ver Gráfico). Si bien la incidencia del Chaco sobre el total nacional es tan sólo del 35%, resulta evidente que los factores causales que están detrás de semejante pérdida de posicionamiento internacional (tales como la mejora de los precios relativos de los cereales y la sustitución técnica a nivel global en favor de las fibras sintéticas) son transversales a todas las provincias exportadoras de algodón (ver Gráfico).

Gráfico 12. Evolución de las exportaciones del sector en la provincia y el país (Valores FOB 1994 = 100).



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

Gráfico 13. Incidencia en las exportaciones provinciales y nacionales (Valores FOB - Promedio 2013-2016).



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

5. Análisis tecnológico

El complejo textil es habitualmente considerado como maduro en términos tecnológicos, lo cual refiere al hecho de que los procesos de innovación se suceden sólo de manera incremental¹⁰. Dicho esto, la situación productiva del complejo en Argentina, y en Chaco en especial, manifiesta estándares tecnológicos muy diversos, lo cual se corresponde con la elevada heterogeneidad ya referida.

¹⁰ Ferreyra, E. (2016). Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: algodón, textil y vestimenta. MINCYT.

En lo que respecta al eslabón del cultivo algodonero, se encuentra actualmente extendido el uso de variedades de semillas Bt (resistente a lepidópteros) y RR (resistente a herbicida) con genes desarrollados por Monsanto. Sin embargo, la presencia del picudo algodonero (principal plaga que afecta la producción) y la creciente resistencia de las malezas, implican importantes desafíos que demandan mejoras continuas tanto en la generación de nuevas variedades genéticas como en las técnicas de manejo.

En este sentido, en 2018 el INTA formalizó un Convenio de transferencia de tecnología con la empresa GENSUS S.A., mediante el cual el INTA le otorga licencias para producir y comercializar dos variedades de algodón genéticamente modificadas, ambas propiedad del INTA: GUAZUNCHO 4 BR INTA y PORÁ 3 BR INTA (licencia exclusiva), y GUARANÍ BR INTA (licencia no exclusiva). Estas semillas se diferencian por su alto porcentaje de fibra, y su mayor resistencia a la bacteriosis y la enfermedad azul.

Con relación al combate del picudo algodonero, el INTA desarrolla actividades de investigación simultáneamente en las EEA Sáenz Peña y los Institutos de Genética, Biotecnología y Microbiología y Zoología Agrícola Castelar, utilizando herramientas biotecnológicas como genes con propiedades insecticidas, silenciamiento genético, bioinsecticidas y genes mutantes.

En la actualidad, además del desarrollo de variedades genéticas y el uso de insecticidas, para la detección del picudo se utilizan trampas de feromonas (mayoritariamente importadas). Asimismo, la EEA Saenz Peña desarrolló una Trampa de Observación Mata Insectos (TOMI), actualmente en etapa de vinculación con una empresa privada para su desarrollo a escala industrial.

En cuanto al control de enfermedades, en los últimos años se ha avanzado en la contención de la verticiliosis, pero persisten mutaciones de otras enfermedades (como en la “enfermedad azul”), para lo cual se utilizan semillas inoculadas.

Con respecto a la maquinaria utilizada en el eslabón primario, la modernización tecnológica en las cosechadoras contribuyó al aumento en la concentración de la producción. La relación técnica de producción indica que cada -aproximadamente- 100 hectáreas de cultivo se requiere una cosechadora. En los últimos años se produjo un traspaso de cosechadoras “picker” a “stripper”, asociado a la adopción del cultivo en surcos estrechos. Esta técnica de cultivo permite un incremento de productividad y una reducción del ciclo, habilitando la posibilidad de realizar doble cultivo por temporada. La sustitución de cosechadoras “picker” -de origen importado- por “stripper” -de fabricación nacional-, supone, sin embargo, un desafío en términos de la calidad de la fibra. Esto se debe a que el sistema stripper recoge las cápsulas mediante ‘peinado’ de las plantas, lo que implica una cosecha “gruesa”, que contiene residuos, y por tanto requiere un procesamiento posterior para separar la fibra con la semilla de la cáscara. Así, la fibra cosechada con el sistema stripper presenta mayores problemas para adaptarse a la velocidad de las desmotadoras y requiere un proceso de limpieza previo en el que se pierde producto y calidad. En cambio, el sistema picker recoge directamente la fibra que sale de la cápsula abierta, arrastrando la semilla, lo que implica una cosecha de fibra “limpia”, que desde la óptica de los desmotadores conlleva una mejora de la calidad de toda la cadena.

En suma, el sistema de cosecha es actualmente motivo de controversia no resuelto entre productores y desmotadores, dado que parte de éstos últimos no cuentan con equipos adaptados para el sistema stripper. Por su parte, el INTA (EEA Reconquista, Santa Fe) patentó una cosechadora de algodón automotriz, con sistema recolector tipo stripper y sistemas de limpieza y modulación especiales, y otorgó la licencia para su fabricación comercial, mediante un Convenio de Vinculación Tecnológica, a la empresa santafesina Dolbi S.A.

En lo que respecta al desmote, existen importantes heterogeneidades en las capacidades de procesamiento. La amplia dispersión en la capacidad de desmote de los equipos implica desfases elevados entre costos operativos y cuellos de botella en términos de tiempos de

espera de la producción. Las plantas de desmote no se encuentran correctamente acondicionadas para el procesamiento de algodón cosechado mecánicamente, por ejemplo, en lo que respecta a la disponibilidad de equipos de secado y limpieza, así como de “abridores-alimentadores de módulos” (maquinaria donde se pisa el algodón previo al desmote) que mejoran la capacidad de desmote. En este sentido, existe una necesidad de incorporación de maquinaria en este eslabón de la cadena.

En lo que respecta al procesamiento industrial de las fibras, las principales problemáticas del hilado y el tejido se derivan de la calidad de la fibra disponible, siendo que la calidad media de la zona es nivel “C” (en una escala de A, B, C y D), mientras que prácticamente no se obtiene algodón A.

Por otra parte, las instalaciones existentes de hilandería y tejido se encuentran rezagadas tecnológicamente en la comparación internacional, tanto por la antigüedad como por la relativamente reducida escala de producción. Se requieren elevadas inversiones para expandir la capacidad en este eslabón y, de este modo, agregar valor a la producción textil local mediante el desarrollo de productos a partir de otras fibras naturales, además del algodón¹¹.

Por último, en materia de competitividad de los productos textiles, se destaca la necesidad de adoptar las normas europeas y norteamericanas a fin de acceder a esos mercados. Las mismas establecen niveles mínimos que deben cumplir todos los eslabones de la cadena textil -desde las condiciones de fabricación y el uso de sustancias químicas, hasta la comercialización- a fin de proteger la salubridad humana y el medio ambiente. Este tipo de normativa aún no se ha implementado en Argentina.

6. Desafíos y oportunidades de la actividad

Con base en la información secundaria relevada y entrevistas con expertos, funcionarios e informantes clave sectoriales, a continuación, se listan aquellas áreas identificadas con potencial para intervenir desde la CTI. La misma no debe ser interpretada como única y definitiva, sino como un punto de partida desde el cual es posible escalar y especificar nuevos espacios de intervención.

6.1. Fallas de calidad de la fibra y falta de certificaciones internacionales

Las fallas de calidad se relacionan con tres aspectos, vinculados entre sí: la implementación de certificaciones de calidad internacionales; la trazabilidad de la producción; y la clasificación instrumental de la fibra.

En cuanto a la certificación internacional, actualmente no se encuentra implementada en la provincia. En este sentido, existen las normas BCI (“Better Cotton Initiative”) aplicadas en Brasil, pero aún no implementadas en Argentina. A nivel local, existe un protocolo de buenas prácticas desarrollado por el INTA (“Procalgodón”), pero el mismo no se encuentra difundido entre los productores y tampoco es reconocido internacionalmente, por lo que no resuelve las dificultades derivadas del incumplimiento de estándares de calidad internacional.

Por su parte, la clasificación instrumental es esencial para los sistemas de fijación de precios y para tener un control de calidad que implique mejoras en la cadena productiva del algodón. La fibra se clasifica luego del desmote y, dependiendo de la calidad, se fija el precio. Actualmente existe un equipo de clasificación de fibra “HVI” (High Volume Instrument) en el Centro Regional del INTI ubicado en Resistencia (inaugurado en 2016). Sin embargo,

¹¹ Roca, F. (coord.) (2013). Análisis de diagnóstico tecnológico-sectorial: textil e indumentaria. MINCYT.

persiste aun una demanda insatisfecha de clasificadores distribuidos en las zonas productoras.

6.2. Necesidad de modernización de cosechadoras y desmotadoras

Actualmente, sólo el 35% de los productores cuenta con cosechadora propia, ya sea de propiedad individual o en forma cooperativa. La falta de cosechadoras genera una extensión de los tiempos de cosecha que favorece la aparición del picudo algodonero. Asimismo, continúan en funcionamiento cosechadoras Stripper de mucha antigüedad (superior a 25 años), lo que conlleva problema de calidad en el algodón.

En el primer eslabón industrial, hay posibilidad de modernizar las desmotadoras, con potencial de hasta triplicar la productividad del sector, así como de mejorar la calidad de la fibra.

6.3. Dificultades en el acceso a variedades de semillas con material genético actualizado.

Los productores pequeños tienen limitado acceso a las últimas variedades de semillas genéticamente modificadas, dado su elevado costo. Esta situación deriva en la utilización de semillas de bolsa blanca que no garantizan la homogeneidad de la variedad, lo que afecta la calidad y dificulta el manejo del cultivo. Por otra parte, actualmente, una porción relevante de las semillas utilizadas se basa en material genético de 10-15 años de antigüedad, lo que implica un desacople con respecto a la frontera tecnológica del sector.

6.4. Creciente resistencia de malezas a los herbicidas

La creciente aparición de malezas resistentes a los productos químicos genera un encarecimiento de los costos de producción y una mayor exposición a las variaciones del tipo de cambio, dado que los herbicidas utilizados son de origen importado.

6.5. Deficiencias en el manejo del suelo y del producto en la etapa primaria

El exceso de desmonte y la falta de rotación de cultivos ocasionó erosión y pérdida de materia orgánica, así como disminución del nitrógeno y otros nutrientes disponibles. A este problema se le adicionan fallas en la implementación de técnicas de manejo del agua frente a excesos y deficiencias hídricas.

6.6. Amenaza latente del picudo algodonero

Pese a que se produjeron avances en el combate contra el picudo algodonero, a través de la utilización de trampas de feromonas e insecticidas con el apoyo del Ministerio de Producción de la provincia y el INTA, continúa siendo la principal plaga que afecta la producción algodonera.

B. CADENA FORESTAL MADERERA

1. Introducción

Argentina cuenta con condiciones naturales muy favorables al desarrollo de la actividad forestal, con una superficie conformada por 33,1 millones de hectáreas de monte nativo y 1,2 millones de hectáreas de monte implantado. Los bosques de nuestro territorio se caracterizan por su gran densidad y baja frecuencia específica (pocos ejemplares de la misma especie por hectárea). Así, con el objetivo de preservar las especies nativas, más del 90 % de la industria forestal trabaja sobre bosques de cultivo, por lo que constituyen un recurso estratégico. Sin embargo, en el Chaco el 99% del recurso proviene de bosque nativo, principalmente el Algarrobo, con una estructura de productores informales de pequeña escala, generalmente de características de subsistencia, con bajos niveles de tecnificación.

En este sentido, la provincia enfrenta el desafío de ampliar la superficie de bosque implantado (ya sea con especies nativas o introducidas), dado que la explotación de bosque nativo implica no sólo un problema en términos de sustentabilidad ambiental sino también una traba comercial, porque el mercado internacional tiende a dejar de adquirir madera de bosque nativo.

En este marco, resulta necesario potenciar los esfuerzos de los organismos provinciales con injerencia en la cadena forestal chaqueña, que apuntan a una reconversión del sector hacia el algarrobo implantado. En este proceso, el sistema científico tecnológico provincial asume un rol de importancia, a través de diversas aristas: la mejora genética de las especies nativas para favorecer su rápido crecimiento, la difusión de técnicas de explotación combinadas con otras actividades como la apicultura y la ganadería, y el desarrollo de la bioenergía y la biorrefinería.

Asimismo, la dureza característica de la madera local requiere de maquinaria específicamente adaptada, lo que supone mayores costos de producción. Actualmente la mayor parte de la producción de la provincia se basa en el mueble de algarrobo macizo, lo que implica la existencia de un amplio margen de mejora en cuanto a la incorporación de técnicas de corte, secado, lustre y diseño.

2. Orígenes y evolución reciente de la actividad

La preocupación por la regulación en la explotación del recurso ha sido una constante, y puede encontrarse desde fines del S. XIX, con el desarrollo de las explotaciones de quebracho y la obtención de taninos en el Gran Chaco, asociados a las empresas de origen extranjero, en particular la inglesa The Forestal Land, Timber and Railways Co. Ltd ("La Forestal"). Los ecosistemas forestales han estado en un permanente proceso de retroceso: Al desarrollo de la industria del tanino, que comienza su estancamiento en la década del 50, se suman el desarrollo agropecuario (ciclo algodonero entre 1930 y 1960 y la posterior expansión de la ganadería) y las demandas industriales que se desarrollan a partir de los 80' (aserraderos y carpinterías, fábricas de muebles, artículos rurales, postes, leña y carbón vegetal). Así, gran parte del Este, Norte, Sur, centro y Sudeste del Chaco perdió su cobertura forestal, y en poco más de un siglo de explotación se desprendió de una proporción cercana al 40% de sus existencias forestales.

En términos regulatorios, en 1943 se crea la Dirección Forestal como responsable del desarrollo forestal y del control de la tala indiscriminada, y en 1948 se promulga la Ley 13.273, denominada de "Defensa de la Riqueza Forestal", que crea como órgano de aplicación a la Administración Nacional de Bosques (ANB), con jurisdicción directa sobre los bosques situados en el territorio de la administración central. El régimen legal forestal actual se completa Ley Nº 24.857 de Estabilidad Fiscal para Bosques Nativos de 1997, Ley Nº 25.080 de Inversiones en Bosques

Cultivados de 1999, la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos de 2007, y la Ley N° 26.736 de Pasta Celulosa y Papel para Diarios del año 2011. Las competencias forestales en el ámbito nacional se encuentran divididas en tres organismos principales: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, La Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial y La Administración de Parques Nacionales (APN).

En el ámbito provincial, la gestión de los recursos forestales, tanto nativos como cultivados, está a cargo de la correspondiente Dirección de Bosques. Cada provincia detenta el dominio originario de sus recursos naturales por lo que es responsable de su administración, gestión y conservación.

Por su parte, la provincia cuenta con el Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA), un ente descentralizado del Ministerio de Producción del Gobierno de la Provincia del Chaco, creado por ley N° 2.915 -sancionada y promulgada en enero de 1984-. Uno de los principales objetivos del IIFA es el desarrollo y ejecución de planes de forestación y reforestación del Chaco, por lo que a partir de 1989 se lanzó el llamado “Plan Provincial de Expansión Forestal” (PPEF) sustentado con fondos provenientes de los recursos propios del Instituto, -según aplicación del artículo 36 de la Ley N° 2386 (t.v.)- por lo que existe en la Provincia plantaciones de más de 20 años.

Posteriormente se dicta la Ley Nacional N° 25.080 de “Inversiones para Bosques Cultivados” y la provincia del Chaco se adhiere a la misma, por ley N° 4.604. En ésta, se designa al IIFA como organismo provincial de aplicación, a través del cual se desarrollan planes de expansión forestal incentivados por el Gobierno Nacional. Esa Ley Nacional fue prorrogada y modificada por la ley N° 26.432, y la provincia del Chaco se adhiere a ésta, por Ley N° 6314.

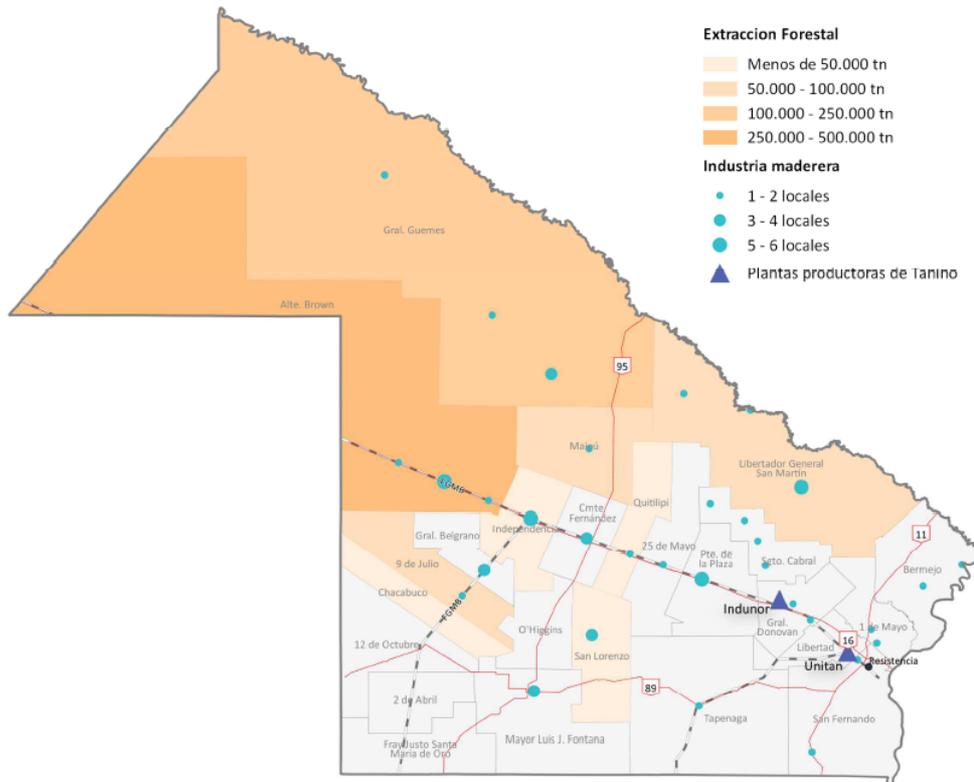
La reciente reinauguración del secadero en el Centro de Desarrollo de Tecnología de la Madera (CEDETEMA) constituye un hito relevante en cuanto a la política pública para el sector y supone el cumplimiento de una meta establecida en el Plan de Competitividad del Conglomerado Productivo de Muebles de Madera del Chaco. El CEDETEMA es una institución público-privada (cuenta con dos directores del sector privado y dos del sector público) creada en el año 2005 en conjunto con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) para brindar servicios de afilado, secado y capacitación a los industriales de la región. Actualmente, el CEDETEMA brinda servicios de secado y afilado (se cobra el servicio por volumen), contando con el secadero más sofisticado de la provincia (marca Göttheit).

Finalmente, en 2018 se conformó la Mesa Foresto Industrial Provincial, convocada por el Ministerio de Producción de la provincia, como un ámbito donde confluyen empresas, entidades gremiales de trabajadores, cámaras empresarias, organismos provinciales y el INTA. Asimismo, en el mismo año Chaco se incorporó a la Mesa Nacional de Foresto Industria, que cuenta también con la participación de las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos y Formosa

3. El complejo en el contexto provincial

En Chaco existen alrededor de 4,8 millones de hectáreas de monte nativo (un 13% del monte nativo existente en el país), si bien aporta el 56% (2013, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable) de la madera nativa extraída en el país, por la alta tasa de extracción de la provincia. Como se mencionó, prácticamente la totalidad de la explotación forestal en la provincia se realiza sobre bosque nativo, lo que supone un importante desafío en términos estratégicos en términos de la reorientación hacia la explotación de bosque implantado. El 80% de esas hectáreas se encuentran en los departamentos de Gral. Güemes y Almirante Brown, al noroeste de la provincia. Se destacan tres epicentros que concentran la mayor parte de la actividad industrial, en lo que se denomina la “cuenca industrial del algarrobo”: Machagai, Quitilipi y Presidencia de la Plaza.

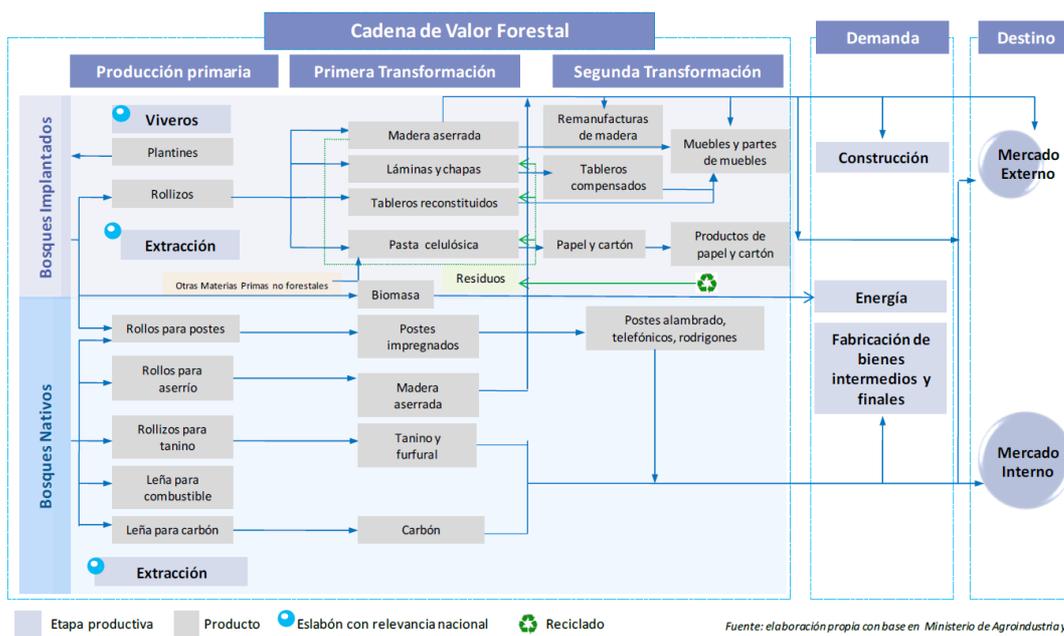
Mapa 2. La Cadena Forestal en el Chaco



Fuente: Subsecretaría de Planificación Económica – Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Nación (2016)

La cadena de valor comprende al sector forestal primario, las actividades industriales (transformación física y química de la madera), y la comercialización y transporte de los productos. Por su parte, las actividades forestales pueden ser organizadas de acuerdo con el recurso primario que procesan, sea este bosque nativo e implantado. Así, mientras que la actividad de bosque nativo tiene un carácter extractivista, y ciclos de reproducción largos, la de bosque de cultivo se basa en la implantación de especies, y tiene un ciclo de entre 10 y 15 años.

Figura 1. Esquema de la cadena de valor forestal



Fuente: SSPE

Luego de la extracción, la primera transformación de la madera puede ser mecánica o químico-mecánica, y según la escala será de tecnología más capital-intensivas (aserraderos grandes) o mano de obra intensivas (aserraderos medianos y pequeños). Una de las etapas clave en términos de impacto sobre la calidad de la madera es el secado. El procesamiento mecánico abarca tanto el aserrío, como la fabricación de tableros laminados (debobinado y faqueado) y compensados (unión de 2 o más láminas con adhesivos), estos últimos estando asociados a escalas de producción más elevadas. Por su parte, la transformación químico-mecánica se realiza sobre la madera triturada para elaboración de pasta celulosa para papel y de tableros de fibras para muebles. A diferencia de la madera maciza, este proceso permite obtener productos de mayores dimensiones y características homogéneas.

La segunda transformación incluye los procesos de elaboración de remanufacturas y la fabricación de muebles. El primero suele ser desarrollado por productores que suelen estar integrados verticalmente y cuentan con un contenido tecnológico elevado, y consiste en el reprocesamiento de maderas aserradas y tableros para la eliminación de defectos y la obtención de piezas más pequeñas, que tienen como destino principal la construcción y la fabricación de muebles. Por último, la fabricación de muebles puede dividirse, según la escala y el tipo de insumo utilizado, en dos grandes grupos: Las de mueble macizo, que utiliza madera aserrada y suele abarcar procesos mano de obra intensivos y empresas pequeñas y medianas, posicionándose en un segmento de escaso valor agregado; y las de muebles planos, que utilizan como insumo principal tableros y cuentan con tecnologías capital-intensivas, con producción en serie y procesos estandarizados.

La producción primaria en la provincia tiene un elevado peso y abarca una amplia gama de actividades: extracción de rollos para aserraderos y carpinterías, rollizos de quebracho para tanino y furfural, leña para combustible y carbón, y producción de postes y rodrigones. El algarrobo es la especie que mayor aporte realiza a la producción de rollos, alcanzando las 50 mil toneladas anuales, mientras que la extracción de leña (para combustible o fabricación de carbón), con 690 mil toneladas, supera el 70% del total nacional. La actividad industrial tiene

menor desarrollo, y comprende la producción de madera aserrada, de muebles y aberturas, de pisos y parquet y de materiales utilizados en la construcción, de tanino, furfural y carbón.

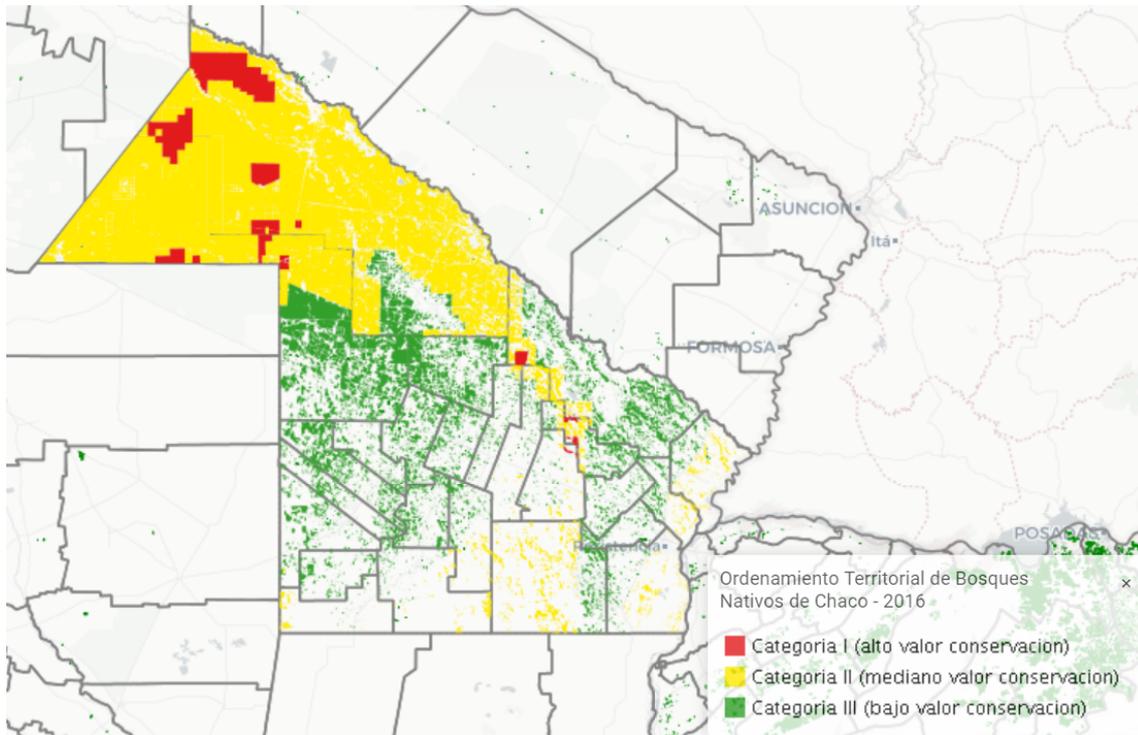
Si se excluye la producción de tanino, que está concentrada en dos empresas multinacionales (Unitan y Indunor), la norma de la estructura económica de este sector es el de emprendimientos de pequeña escala, generalmente de características de subsistencia e informalidad, con bajos niveles de tecnificación. Esto se verifica tanto en las actividades extractivas primarias, donde suele trabajar toda la familia, como en las etapas industriales, donde el proceso de agregación de valor alcanza pocas etapas de la cadena, y se suele comercializar la madera aserrada o los muebles, sin el proceso de acabado. En este contexto el nivel de integración entre etapas es muy bajo, con la excepción de la producción de carbón, donde la cadena es más corta y suele concentrar tanto la actividad extractiva como la producción final. En cuanto al destino de la producción, tanto la extracción de madera nativa como las diferentes actividades industriales tienen como finalidad principal el mercado interno. Nuevamente, la excepción la constituyen los taninos, que son exportados en su totalidad.

A pesar del reducido nivel de tecnificación y la baja calificación general de los productores, la cadena es relevante en términos de empleo. El mismo se concentra en las actividades de silvicultura y extracción de madera (1.183 puestos registrados en 2016), elaboración de muebles (405 puestos) y sector maderero industrial (534 puestos), si bien estos números subestiman la importancia real en términos de empleo, por los altos niveles de informalidad que caracterizan la cadena.

Tal como fue mencionado previamente, tanto en la etapa de extracción primaria y primera transformación, como en la de elaboración de muebles y comercialización, la producción está fundamentalmente atomizada entre pequeños productores, lo que impone dificultades en su capacidad y condiciones de inserción al mercado. En su mayoría la producción de muebles se vende “en bruto” (sin terminaciones) a intermediarios mayoristas, lo que limita la captación de valor por parte de toda la cadena, genera dependencia respecto a los intermediarios, y reduce a un mínimo el contacto y conocimiento de los productores con el consumidor final. Como forma de modificar esta situación, en los principales núcleos productivos existen iniciativas de asociación con distintos grados de desarrollo, entre las que pueden señalarse la Asociación civil de industriales, madereros y afines de Presidencia de La Plaza; la Asociación de industriales madereros de Quitilipi, la Asociación del Parque Industrial de Fontana y la Asociación de Productores Forestales del Chaco (de Roque Saenz Peña).

En una mirada de conjunto, la cadena forestal presenta una estructura fuertemente atomizada y de baja tecnificación, con empresas pequeñas caracterizadas por un desarrollo espontáneo, poca planificación y alta informalidad. De esta forma, el diferencial suele estar dado por la proximidad a los centros de aprovisionamiento —el bosque—. Así, el potencial de crecimiento sustentable de la cadena se vincula a la posibilidad de desarrollar esfuerzos en el control de la explotación del recurso primario: Al utilizarse como materia prima la madera disponible en los montes nativos casi de manera exclusiva, cuya tasa de deforestación alcanza el triple que el promedio mundial (-0,65% vs -0,23%, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) se vuelven necesarias acciones para darle sustentabilidad a la actividad en el largo plazo, en particular cuando las zonas que concentran mayores niveles de actividad son cercanas a los bosques de alto y medio valor de conservación (Mapa 3). En este sentido, el avance de la frontera agropecuaria chaqueña entra en conflicto con la preservación del bosque nativo, particularmente al noroeste de la provincia. La industria del mueble enfrenta por su parte otras problemáticas específicas: presenta un profundo atraso en términos de equipamiento y tecnología, al tiempo que el elevado nivel de explotación del algarrobo (se prevé un horizonte de agotamiento del recurso para 2025-2030), vuelve necesario el desarrollo de maderas alternativas.

Mapa 3. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de Chaco



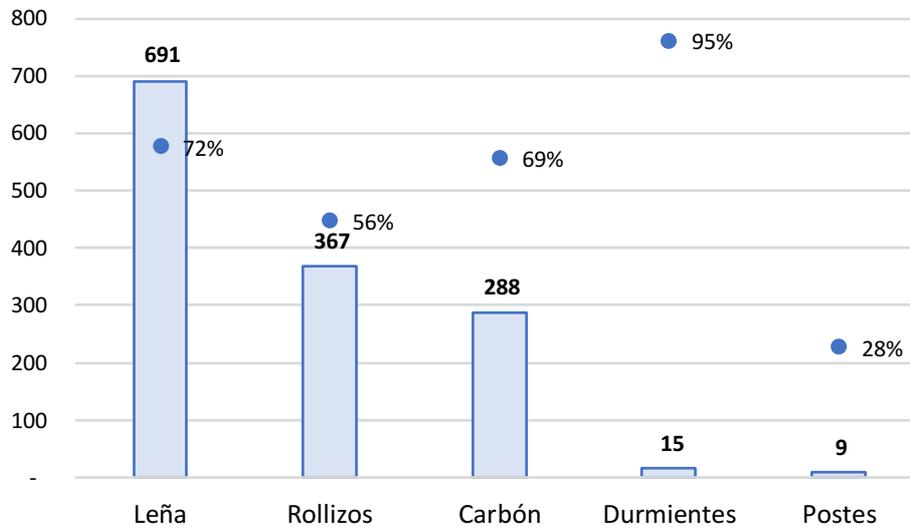
Fuente: Ministerio de Agroindustria

Actualmente, los esfuerzos de reforestación son realizados a través del programa de reforestación implementado por el IIFA, que tiene como destinatarios pequeños y medianos productores. En la reforestación se utiliza el algarrobo blanco, que aporta nitrógeno al suelo. Los plantines son producidos en un vivero que funciona en el INTA Sáenz Peña. Existen 4.000 ha de bosque implantado, pero dada los tiempos de maduración de las plantas, la reforestación se puede complementar con agricultura, apicultura, ganadería (con posibilidad de certificar carne carbono-neutro). El programa contempla, asimismo, el subsidio para tres podas y 1 raleo.

4. Información cuantitativa

La provincia de Chaco es la principal proveedora de productos de extracción forestal de Argentina, con más de 1.400.000 toneladas sobre 2.139.000 del total nacional en 2015, es decir, un 67%. En términos de participación sobre la producción local, Chaco concentra la casi totalidad de Dormientes (95%), y más de las dos terceras partes en Leña (72%) y Carbón (69%), seguido de Rollizos (56%) y Postes (28%) (Gráfico 14).

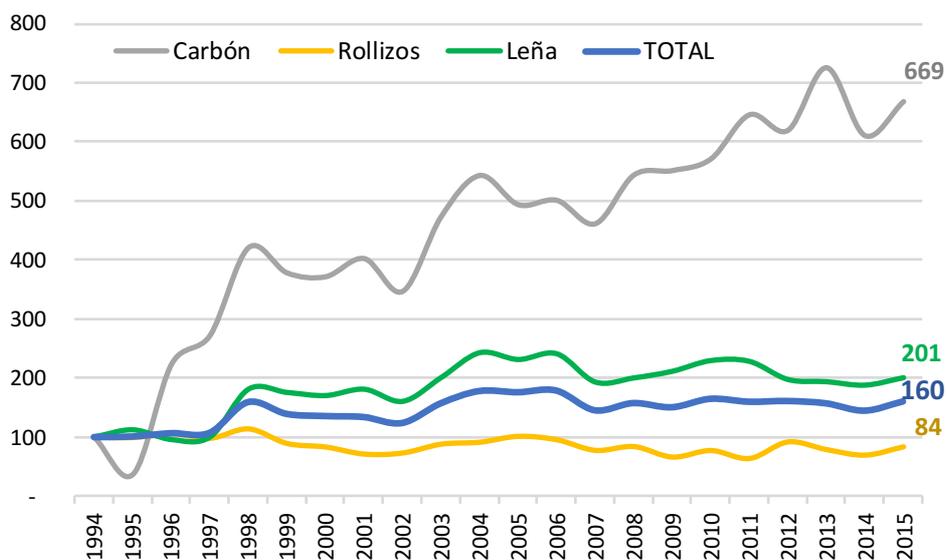
Gráfico 14. Composición de productos de extracción forestales y participación en el total país (Promedio 2013-2015, miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

Esta participación ha venido creciendo progresivamente, desde un 38% en 1994, explicada fundamentalmente por el Carbón y la Leña: En tanto que la producción del primero más que se sextuplicó entre 1994 y 2015, alcanzando las 288 mil toneladas, la de leña se duplicó en el mismo período, superando las 700 mil toneladas anuales (Gráfico 15). La provisión de Durmientes y Postes, con menor participación en términos de tonelaje, si bien presenta una elevada fluctuación anual, se mantiene relativamente estable en torno a las 15 mil y 9 mil toneladas respectivamente. La producción de rollizos, por el contrario, presenta una lenta tendencia decreciente desde 2005, alcanzando en 2015 las 400 mil toneladas, retrocediendo así su producción un 16% respecto a 1994.

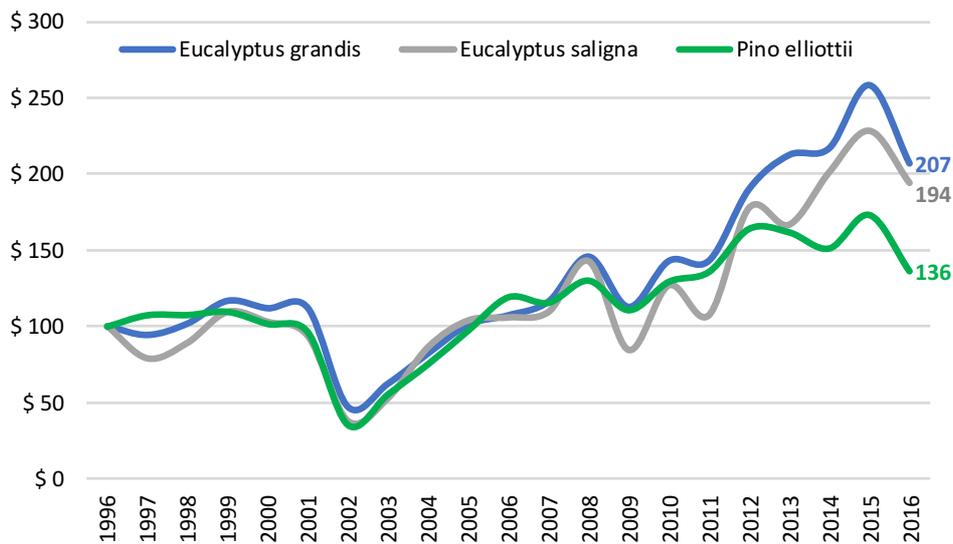
Gráfico 15. Evolución de extracción de productos forestales (miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

Ello contrasta con la evolución de los precios de los recursos forestales, que luego de una fuerte caída en dólares en 2001 producto de la devaluación, han presentado una tendencia creciente tanto para fines de aserrado y debobinado, tableros y pasta celulósica. Las especies de eucaliptos son las que más han crecido, duplicando en promedio su precio en dólares respecto a 1994, en tanto que el pino ha experimentado un crecimiento del orden del 35% (Gráfico 16).

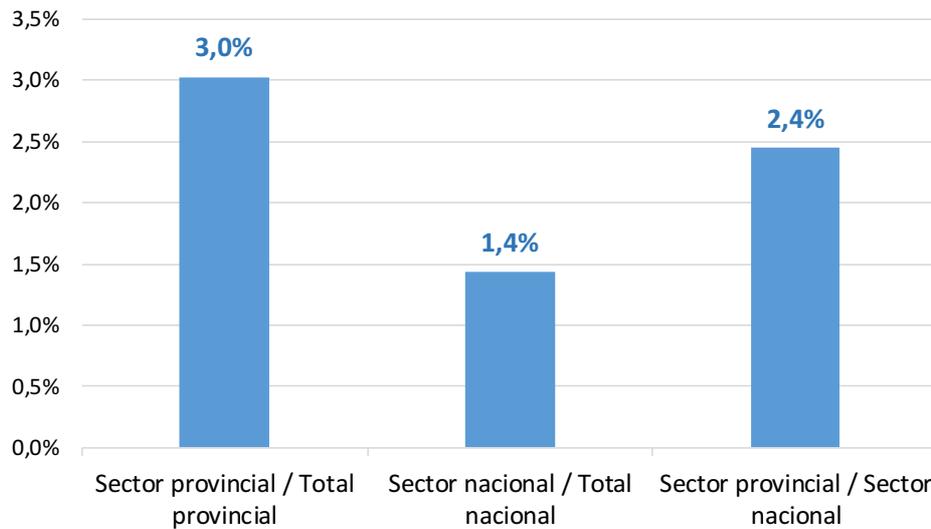
Gráfico 16. Evolución de precios en USD de recursos de origen forestal



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

La especialización provincial en el sector forestal puede corroborarse también por su relevancia en términos de empleo, que alcanza el 3,0% del empleo privado registrado total de la provincia, aunque recordamos nuevamente que el sector presenta una alta informalidad, por lo que este porcentaje está probablemente subestimando el valor efectivo. En contraste, las actividades forestales y madereras a nivel nacional explican el 1,4% del total del empleo privado registrado. Por último, la importancia del empleo provincial del sector en relación al nacional es del 2,4% (Gráfico 17).

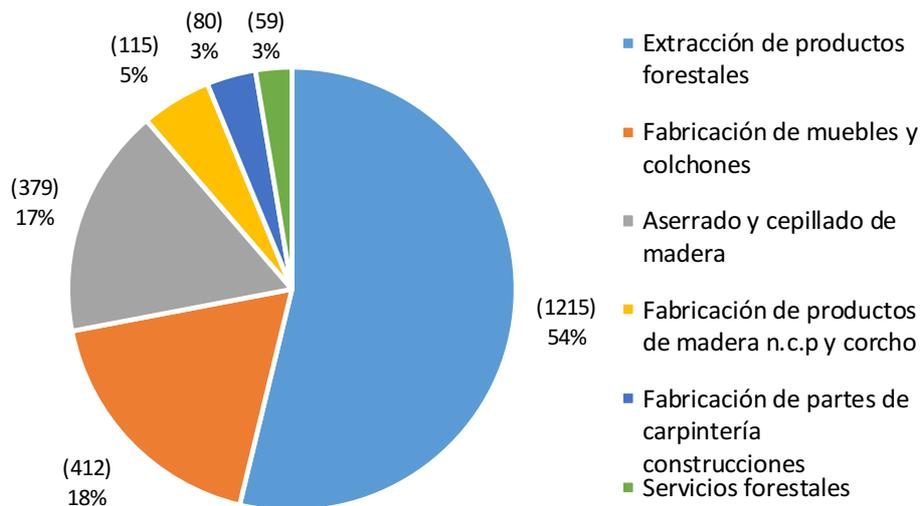
Gráfico 17. Relevancia del empleo sectorial en el total provincial y nacional (Promedio 2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

En términos de rama de actividad, Extracción de productos forestales es la predominante, superando el 54% del empleo provincial, y empleando a más de 1.200 personas. La siguen en importancia la Fabricación de muebles y el Aserrado y Cepillado de madera, con unos 400 empleados cada una, alcanzando el 18% y 17% respectivamente. Con menor participación se ubican las ramas de Fabricación de productos de madera n.c.p (5%), Partes de carpintería (3%) y Servicios forestales (3%) (Gráfico 18)

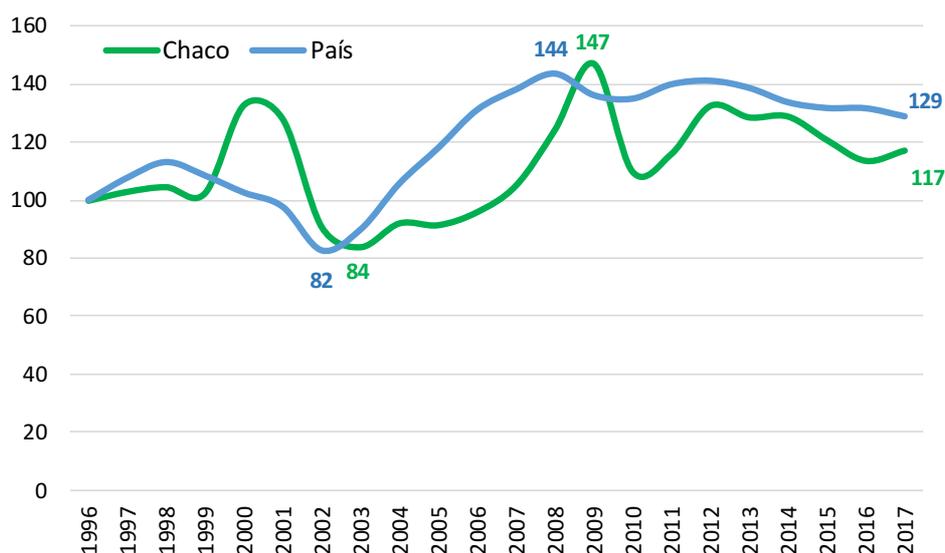
Gráfico 18. Empleados por sector y participación porcentual en la cadena (Promedio 2013-2017)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

Respecto a la dinámica del empleo (Gráfico 19) pueden identificarse desde 2001 dos sub-períodos, que acompañan la dinámica nacional, aunque con fluctuaciones más marcadas: Podemos constatar un fuerte crecimiento del empleo hasta 2009, momento en que registra el máximo histórico de la serie, con un total de 2.746 empleados para toda la cadena. A partir de este punto comienza a decrecer a una tasa mayor a la registrada en el total nacional, hasta ubicarse en torno a los 2.200 empleados, es decir, un 17% mayor al de 1996.

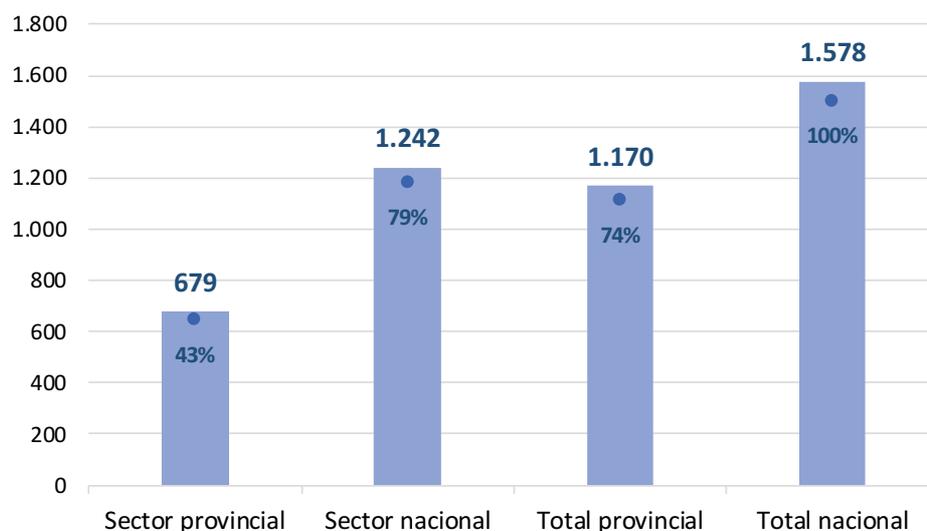
Gráfico 19. Evolución del empleo de la cadena forestal (1996 = 100)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

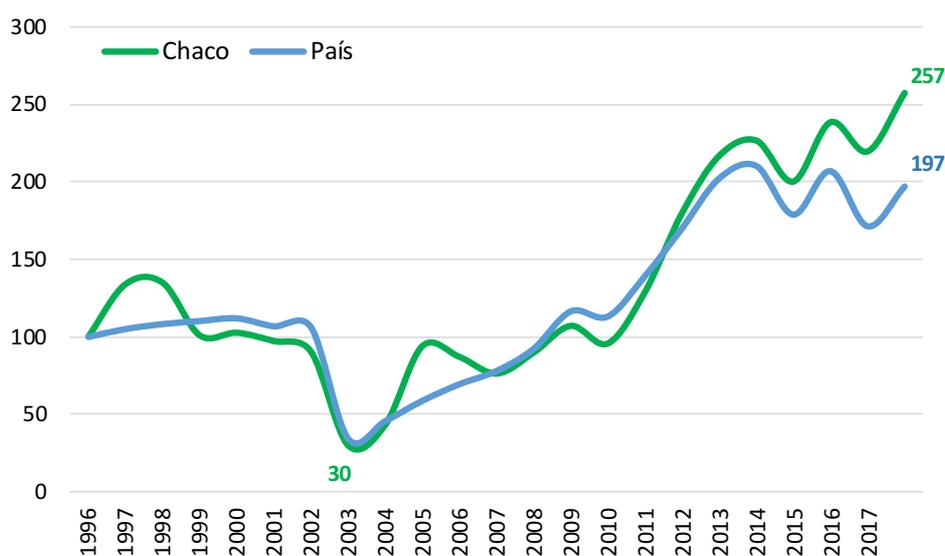
Finalmente, en términos de remuneraciones puede constatarse que es un sector que tanto a nivel provincial como nacional presenta salarios relativamente inferiores, aunque esta brecha es mayor en la provincia de Chaco (Gráfico 20). Así, mientras la remuneración promedio del sector privado registrado para la cadena forestal a nivel nacional alcanzó los USD 1.242 en 2013-2017, en Chaco fue de USD 679, es decir, un 45% inferior. En contraste, los salarios promedio de la provincia son sólo un 26% inferiores al promedio nacional. Aún así, esta brecha significativa puede explicarse por un nivel absoluto inicial muy desperejo, ya que, desde sus mínimos históricos en 2001, el salario del sector en Chaco creció hasta ubicarse un 157% por encima del valor de 1996, mientras que el nacional creció a un menor ritmo, de 97% (Gráfico 21).

Gráfico 20. Remuneraciones en USD del sector privado registrado de la cadena forestal (Promedio 2013-2016) y brecha respecto al promedio nacional



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE y Ministerio de Economía

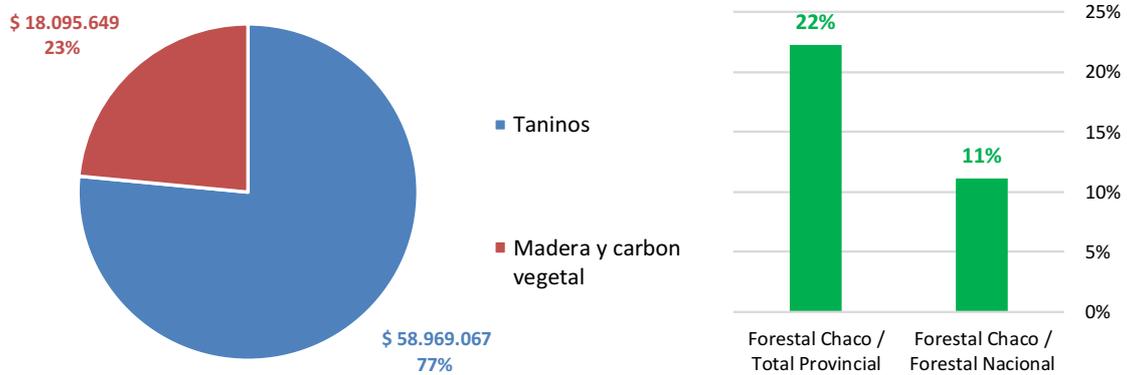
Gráfico 21. Evolución de las remuneraciones en USD del sector privado registrado de la cadena forestal (1995 = 100)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE y Ministerio de Economía

Puede decirse que las exportaciones forestales de Chaco son significativas, tanto si consideramos su participación en las exportaciones provinciales, donde representan un 22%, como su participación en las exportaciones nacionales del sector (11%) (Gráfico 22). La canasta exportadora de la provincia está fundamentalmente concentrada en dos productos: Los taninos y el carbón. El primero ha sido históricamente uno de los principales productos de exportación de la provincia, explicando ahora el 77% de la canasta forestal de Chaco y ubicándose en máximos históricos superiores a los USD 60 millones. Este porcentaje fue históricamente más alto, y ha descendido por la dinámica creciente experimentada por el carbón, que con más de USD 18 millones explica el 23% restante de las exportaciones forestales de la provincia.

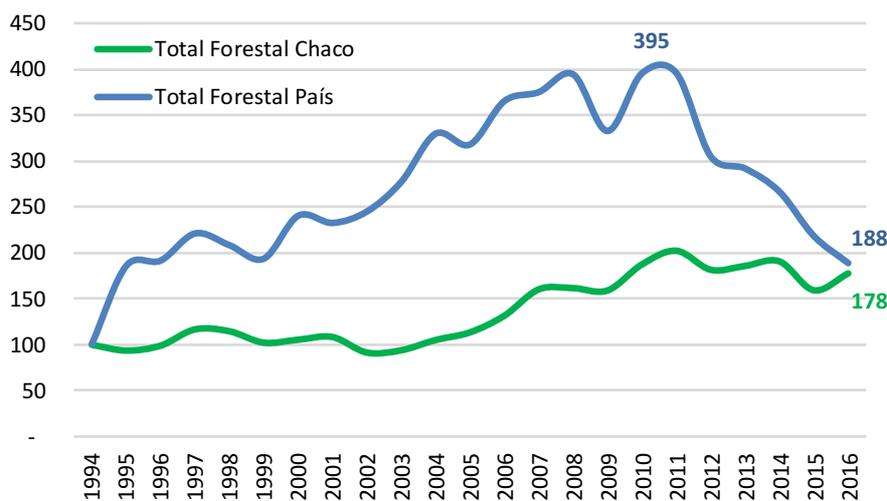
Gráfico 22. Composición de la canasta exportadora del sector y peso en las exportaciones provinciales y nacionales (Valores FOB - Promedio 2013-2016)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC

La dinámica de las exportaciones provinciales del sector, por su parte, ha sido muy distinta de la observada a nivel nacional. En efecto, estas últimas experimentaron un fuerte y sostenido crecimiento hasta 2008-2010, momento en que alcanzan su máximo histórico superando los USD 1.200 millones, para luego descender abruptamente hasta los USD 600 millones actuales. Las exportaciones forestales de Chaco, por su parte, si bien han a un ritmo menor, no han revertido dicho crecimiento, que es explicado tanto por el aumento de las ventas de Taninos como de Carbón (Gráfico 23).

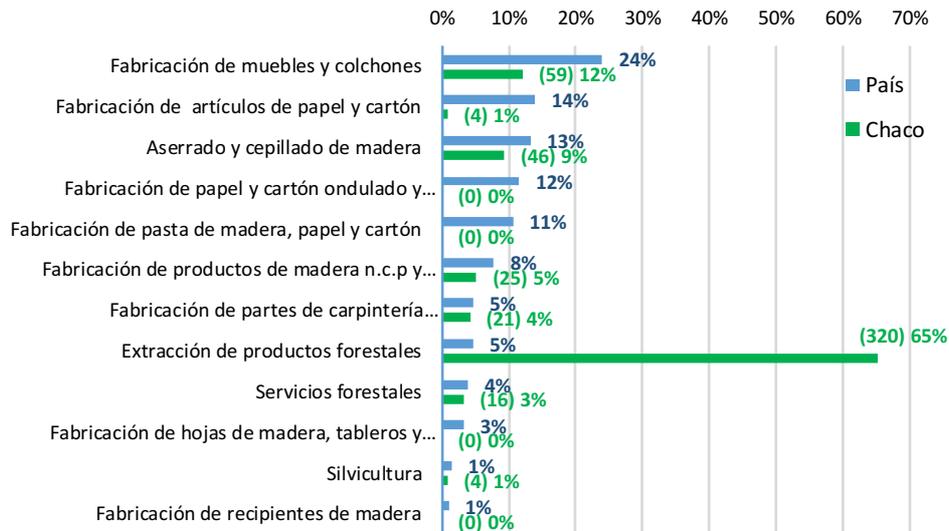
Gráfico 23. Evolución de las exportaciones del sector en la provincia y el país (Valores FOB 1994 = 100)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC

El perfil productivo específico del sector puede verificarse también en el tejido empresarial. En efecto, se registran unas 320 empresas de la rama Extracción de productos forestales, que conforman el 65% del total de empresas del sector forestal en Chaco. En contraste, este tipo de empresas sólo alcanzan el 5% si observamos el promedio nacional (Gráfico 24). Las actividades del sector que se encuentran más subrepresentadas son las asociadas a la industria de la celulosa y papel, sin presencia en la provincia.

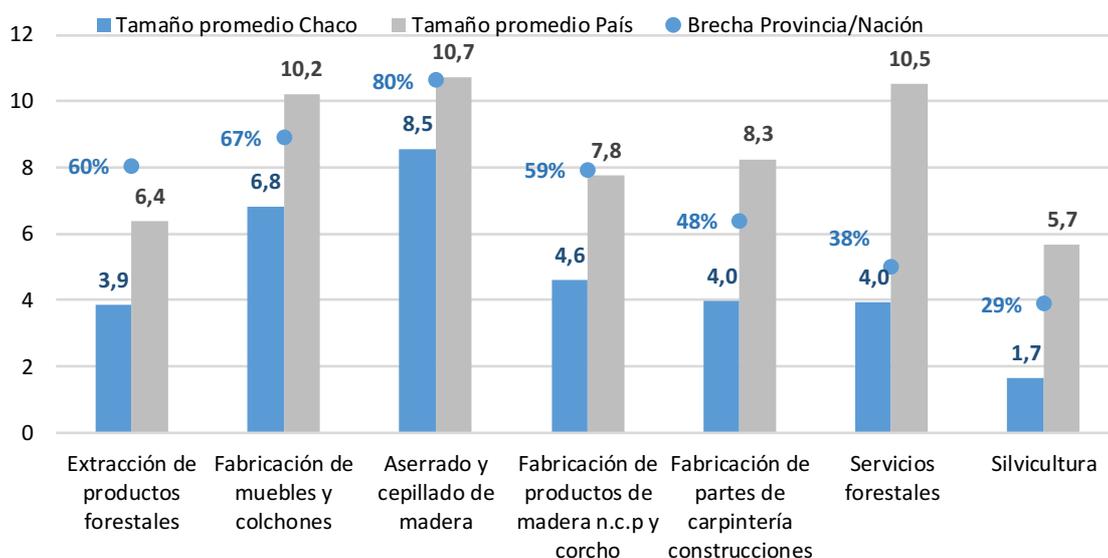
Gráfico 24. Cantidad de empresas por sector y participación porcentual en la cadena (Promedio 2013-2016)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

Finalmente, las estadísticas sobre tamaño de empresa resaltan el perfil productivo caracterizado por pequeños emprendimientos atomizados, señalado previamente (Gráfico 25.). En efecto, para la rama de mayor peso en la provincia, la cantidad de empleados por empresa es un 40% inferior al promedio nacional. En la Fabricación de muebles y Aserrado de madera, si bien la diferencia es menor, siguen presentándose por debajo del promedio nacional, característica que se acentúa de forma notable en las restantes ramas con presencia provincial.

Gráfico 25. Tamaño promedio por rama de actividad (empleados privados registrados sobre cantidad de empresas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE

5. Análisis Tecnológico

A nivel nacional las tecnologías empleadas en la etapa primaria-extractiva son fundamentalmente mano de obra intensivas, particularmente en la explotación del segmento de bosques nativos. En el Chaco, actualmente, el obrero - quien corta el árbol en el monte - generalmente trabaja en condiciones de alta informalidad y con baja tecnología. Como fue caracterizado previamente, los rasgos más comunes son la falta de planificación, gestión empresarial no profesionalizada, poca especialización y escaso nivel de integración vertical, parque herramental antiguo, y muy bajos o nulos estándares de seguridad y calidad.

Por su parte, los bienes de capital de mayor complejidad son frecuentemente de origen importado, proveyendo la industria nacional sólo los segmentos más simples. Este segmento en la provincia replica las características ya descritas de escasa tecnificación y productividad, falta de profesionalización e insuficiente infraestructura. Esto supone que la brecha tecnológica puede identificarse tanto en tecnologías “duras” (en el equipamiento y las técnicas utilizadas) como las blandas, incluyendo organización de la producción, seguridad y salubridad, innovación de producto, diseño y acabado. En este sentido, uno de los principales desafíos del sector en la provincia se vincula a la necesidad de ampliar el acceso a maquinaria de corte adaptada a las maderas duras (algarrobo), lo que permitiría un mejor aprovechamiento del recurso (tableros alistonados y *finger joint*). Asimismo, el procesamiento de maderas de alta densidad implica un costo superior, ya que requiere afilados permanentes y sierras de widia. Si bien esta tecnología se encuentra disponible, la gran mayoría de las carpinterías continúa trabajando muebles de algarrobo macizo, sin proceso de secado (solo natural) y sin lustre (solo encerado).

En términos de calificaciones, al ser una cadena con etapas predominantemente mano de obra intensivas, tanto los perfiles laborales como los procesos de formación resultan de particular relevancia. En los procesos primarios que se están mecanizando, los perfiles buscados son de motosierrista, aplicación de agroquímicos o están asociados a manejo sustentable del recurso.

Para aserraderos, la demanda tecnológica está asociada a secado, clasificación de maderas, cepillado y mantenimiento de las maquinarias. Los fabricantes de muebles artesanales requieren principalmente habilidades asociadas a carpintería en banco, artesanía de tallado y lustrado, mientras que, por el contrario, las fábricas de muebles planos buscan perfiles asociados a las TIC y al manejo de maquinaria con control numérico. Asimismo, en el caso de productores pequeños y medianos, son requeridos perfiles técnicos asociados a la seguridad y salubridad, y las buenas prácticas productivas (MinCyT, 2013).

Por último, dado el carácter mayoritariamente de baja escala del sector en la provincia, la figura del dueño cobra central relevancia como determinante del nivel técnico y de desarrollo profesional del emprendimiento, constituyéndose éste frecuentemente como un límite al crecimiento. En relación a este aspecto, puede destacarse que el Ministerio de Industria de la Provincia desarrolla hace 13 años el Programa Veta Noble, consistente en una marca registrada por la provincia para muebles, y soporte a los productores en actividades de diseño. El objetivo del mismo es que pueda funcionar como incubadora de empresas jóvenes, profesionalizando la gestión y aprovechando la oportunidad que surge con el recambio generacional.

En síntesis, encontramos que la brecha tecnológica, tanto respecto a las principales potencias mundiales en la materia (países escandinavos y de América del Norte), como a la competencia regional (Brasil y Chile), es alta y se ha ido acrecentando. En términos tendenciales, la madurez del mercado de productos forestales supone que los saltos tecnológicos necesarios a implementar deban ser disruptivos para generar efectos apreciables sobre la dinámica de lento crecimiento. Si bien hay oportunidades identificadas en materia de bioenergía y biomateriales, los principales cambios que se registran en la industria son innovaciones de producto, frecuentemente de sustitución entre tipos de madera distintos.

En una línea complementaria, un desafío persistente que enfrenta el sector a lo largo de toda la cadena es la certificación, calidad y estandarización de la producción, ya que la verificación de estas normas es una exigencia crecientemente difundida entre los centros consumidores -especialmente internacionales-, asociada a la racionalidad en el uso de los bosques. La certificación forestal (que refiere tanto al manejo de la masa forestal acorde a criterios de sustentabilidad, como a la trazabilidad a lo largo de la cadena de los productos derivados) en Argentina ha tenido un desarrollo paulatino desde 2002 concentrado entre los grandes productores, estimándose que el 30% de la superficie forestada se encuentra certificada. Sin embargo, dado que en el Chaco la explotación se basa fundamentalmente en el bosque nativo, no hay producción certificada. En este sentido, el desarrollo del sector en la provincia está asociado a la necesaria reconversión hacia la explotación de bosque cultivado, línea en la que trabaja el Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la Provincia.

Otra oportunidad en materia de desarrollo, es el significativo margen existente en materia de clasificación y estandarización de la madera aserrada, que presenta un alto potencial en términos de diferenciación de productos y aprovechamiento del valor de las materias primas autóctonas. Los avances señalados previamente sobre incorporación de tecnología de secado contribuyen a este aspecto.

A nivel de procesos específicos, el informe para el Conglomerado Productivo de Muebles de Madera del Chaco señala, como aspectos prioritarios a abordar, la mejorar en la calidad e imagen del mueble chaqueño. Ello abarca, en primer lugar, avanzar sobre el proceso de terminaciones superficiales, que resulta crítico en la valoración por parte del consumidor, pero también sobre el rendimiento de las herramientas, en particular el proceso de corte. En relación a ello, la reciente reinauguración del secadero del CEDETEMA, ubicado en la localidad de Machagai, implica un fortalecimiento de las capacidades de industrialización de la madera.

Finalmente. Un aspecto relevante identificado es la ausencia de Laboratorios de Ensayo que permitan someter los productos a diferentes pruebas para garantizar su calidad.

6. Principales problemáticas identificadas

Con base en la información secundaria relevada y entrevistas con expertos, funcionarios e informantes clave sectoriales, a continuación, se listan aquellas áreas identificadas con potencial para intervenir desde la CTI. La misma no debe ser interpretada como única y definitiva, sino como un punto de partida desde el cual es posible escalar y especificar nuevos espacios de intervención.

6.1. Bajo aprovechamiento productivo de los residuos

Si bien existen plantas recientemente inauguradas de generación de energía renovable en base a residuos forestales (las taninerías Indunor y Unitan cuentan con plantas de Biomasa de 6MW y 6,6MW respectivamente), la provincia aún tiene un gran potencial de aprovechamiento del recurso forestal, tanto para la generación de Biomasa como para el desarrollo de la Biorrefinería.

6.2. Obsolescencia de los aserraderos y la falta de tecnología adaptada para la madera dura, característica del Chaco

Existe un amplio margen de mejora en la tecnología de corte, dada la antigüedad de la maquinaria utilizada. Específicamente, se requiere una mayor difusión de la maquinaria adaptada para el corte de maderas duras. Actualmente, la técnica de corte utilizada no permite el óptimo aprovechamiento de la madera, ya que las tablas resultantes son muy gruesas. Luego, dado que el algarrobo cede poco al secarse, es generalizada, entre los productores de la provincia, la práctica de no secar. Sin embargo, el secado mejora el aprovechamiento de la madera, por lo que resulta un factor relevante para mejorar la para mejorar la calidad del producto. Si bien esta tecnología se encuentra disponible, la gran mayoría de las carpinterías continúa trabajando muebles de algarrobo macizo, sin proceso de secado (solo natural) y sin lustre (solo encerado).

6.3. Necesidad de reducir la presión extractivista sobre el bosque nativo para lograr una explotación sustentable

La explotación de bosque nativo supone un desafío en términos de sustentabilidad ambiental (conservación del recurso). Además, la explotación de bosque nativo implica la imposibilidad de lograr certificaciones internacionales, cerrando el acceso a mercados internacionales. Por otro lado, la explotación de especies nativas implantadas implica la utilización de maderas de muy lento crecimiento (25 años hasta el turno de corte) y con morfología no óptima para su procesamiento industrial.

6.4. Gestión empresarial dueño intensiva, con bajo nivel de profesionalización y escasez de recursos humanos especializados

El carácter mayoritariamente dueño intensivo a lo largo de toda la cadena actúa como una limitante para la profesionalización de la gestión empresarial. Asimismo, existe una importante demanda de recursos humanos, factor clave dado el carácter mano de obra intensivo de la cadena forestal. Este requerimiento abarca desde perfiles baja calificación (motosierristas) hasta personal especializado con formación universitaria (ingenieros forestales).

C. SISTEMA DE ROTACIÓN ARROZ-PACÚ

1. Introducción

La captura de peces en los arrozales tiene una larga historia y tradición en Asia, pero es más novedosa en América del Sur. Los sistemas de producción que combinan el cultivo de arroz y la cría de peces permite aumentar la productividad del agua, la tierra y los recursos asociados a la vez que contribuyen a aumentar la producción de pescado. Si bien el rendimiento del arroz es parecido, el sistema integrado de arroz y peces requiere menos plaguicidas y fertilizantes que el monocultivo de arroz, y por tanto, reduce los costos de producción y aumenta el rendimiento neto. Un beneficio adicional de estos sistemas es la reducción de las emisiones de metano en comparación con el cultivo tradicional de arroz.

El Pacú es una especie nativa de la Cuenca del Plata. Es la principal especie nativa cultivada en Argentina –representa más del 50% de la producción piscícola- y su cultivo se extiende desde el norte de Argentina hasta la región Amazónica. Es un pez migratorio de alimentación omnívora y actualmente se pesca fundamentalmente en la parte alta del Paraná y en el río Paraguay. Actualmente el pacú es fundamentalmente de cultivo, con baja participación de la pesca extractiva.

En nuestro país el desarrollo del complejo productivo de arroz-peces es aún incipiente, pero en la provincia del Chaco existe una experiencia productiva a gran escala de este sistema y condiciones muy favorables para expandir esta tecnología a otros productores.

Los desafíos tecnológicos que enfrenta la actividad se vinculan principalmente con el mejoramiento genético del Pacú, el manejo de su alimentación para lograr la certificación de arroz orgánico, el combate de plagas del arroz pre-germinado y el desarrollo de infraestructura e inversiones para la difusión del sistema de rotación en la provincia.

2. Orígenes y evolución de la actividad

En Argentina, la siembra de arroz se lleva a cabo desde la primera quincena de septiembre hasta octubre y la cosecha se realiza durante los meses de febrero hasta el mes de abril. La producción arrocería se concentra fundamentalmente en las provincias de Corrientes y Entre Ríos. La provincia del Chaco concentra aproximadamente el 3% de la producción nacional (Ministerio de Hacienda, 2017). Sin embargo, en 2007, mediante el decreto Nº 2036, se declaró de interés provincial el Polo Arrocería en el Departamento Bermejo, una zona de humedales, y la provincia es pionera en la combinación del cultivo de arroz y peces. En efecto, el sistema integrado de cultivo de arroz y pacú es novedoso en nuestro país y actualmente esta rotación es realizada sólo por una empresa, radicada en Chaco.

La provincia del Chaco se encuentra en la cuenca templado-cálida y subtropical (así definida por la Dirección de Acuicultura de la Nación), que es ideal para especies de clima cálido, como el pacú. Si bien la cría de pacú comenzó a desarrollarse a partir de la década del 80 en la región, recién en el año 2000 comenzó su producción con destino comercial (FAO, 2018). Desde entonces ha tenido un crecimiento importante, centrado en las provincias de Misiones, Formosa y Chaco. En la provincia del Chaco en 2010 se sancionó la Ley de manejo de los recursos acuícolas y pesca (Ley provincial 5.628) con un capítulo referido a los emprendimientos acuícolas. Existe además una ley provincial de acuicultura sancionada en 2013 pero que aún no ha sido reglamentada. A nivel nacional en 2017 se reglamentó la Ley nacional de desarrollo sustentable de la acuicultura (Ley 27.231 sancionada en 2015), con el propósito de fomentar, regular y administrar el desarrollo de la actividad acuícola.

En el país hay tres grandes empresas productoras de pacú, dos de ellas son yerbateras radicadas en Misiones y otra en la localidad de La Leonesa, en el este chaqueño. El establecimiento Arrocería San Carlos SRL, perteneciente al Grupo PLP¹² –de origen local-, comenzó a desarrollar el sistema de rotación arroz-peces en 2010. Existen en la provincia otras empresas dedicadas sólo a la producción de arroz.

En 2018 concluyó la primera etapa de la obra de construcción del Puerto Las Palmas, sobre el río Paraguay, realizado con financiamiento compartido entre la Provincia, el Ministerio de Agroindustria de la Nación y el Fondo Financiero para el desarrollo de la Cuenca del Plata (FONPLATA). En la formulación del proyecto se destaca la relevancia del mismo para reducir los costos logísticos asociados al transporte terrestre hacia otros puertos de los productores radicados en el área de influencia: gran parte de los departamentos del Chaco, en particular, Bermejo, Libertador General San Martín, Primero de Mayo, San Fernando, Libertad, General Donovan y Sargento Cabral, y los departamentos del sureste de la provincia y el sureste de la provincia de Formosa (UCAR-PROSAP, 2014). En particular, el Grupo PLP participó de la idea, diseño y estudios de factibilidad del proyecto.

3. El complejo en el contexto provincial

En la provincia del Chaco existe un establecimiento que combina la producción de arroz y de pacú, así como también productores de arroz bajo el sistema tradicional, y productores acuícolas que en baja escala, producen pacú.

La producción de arroz comprende tres etapas:

Figura 3. Esquema de la cadena de valor arrocería



Fuente: Elaboración propia

En la primera etapa de producción se obtiene el arroz cáscara. Luego, se somete a un proceso de secado y descascarillado que lo convierten en un producto comestible: arroz integral (denominado también arroz cargo o pardo). Tras un segundo descascarillado -que permite sacar el salvado y el germen- y el pulido, se obtiene el arroz blanco. En este proceso se generan también algunos subproductos, como la cáscara de arroz, que puede utilizarse para la producción de biomasa, y el afrecho y el arroz partido, que se utilizan como alimento de animales.

La planta de arroz no es acuática, pero produce sus mayores rendimientos en condiciones de suelo inundado -aproximadamente 5-10 cm de agua-, ya que en condición de anegamiento la planta puede tomar fácilmente algunos nutrientes. Por tanto, es indispensable el riego del

¹² El Grupo Puerto Las Palmas (PLP) comprende tres empresas: Arrocería San Carlos, Arrocería Cancha Larga, dedicada sólo al cultivo de arroz y PLP, encargada del procesamiento industrial (molino arrocería, frigorífico para procesar el pacú, producción de alimento balanceado para mascotas y pacú) y acopio.

cultivo y mantener una lámina de agua a lo largo del ciclo de crecimiento. De allí que el aspecto más relevante en la estructura de costos sea el sistema de riego, que determina la intensidad de uso de combustible. En efecto, la economía en el consumo de agua y el ahorro de energía para riego son dos aspectos centrales de la competitividad del sector (Ministerio de Hacienda, 2017). Además, bajo un sistema de monocultivo, tras dos o tres años de cultivo sucesivo de arroz, los rendimientos comienzan a decaer y es preciso dejar el lote “en descanso” para permitir la recuperación del suelo y recién después retomar la siembra de arroz. El sistema combinado de arroz-peces permite abordar estos dos aspectos críticos de la producción arrocerá.

La piscicultura aporta nutrientes al suelo a la vez que mejora el control de malezas y plagas. La actividad de los peces y la existencia de una importante cantidad de organismos y microorganismos en el agua durante un tiempo prologando pasan a formar parte de la materia orgánica del estanque y aportan gran cantidad de minerales y nutrientes al suelo. A su vez, la inundación del suelo, por un lado, evita la germinación de las semillas que puedan encontrarse allí y, por tanto, disminuye la aparición de malezas; por otro lado, evita la presencia de algunos insectos. Por su parte, el cultivo de arroz también genera ventajas para la piscicultura, ya que luego de la cosecha de arroz los peces pueden aprovechar el rebrote de la planta y los granos que no fueron cosechados como alimento natural. El tamaño de los arrozales, que permite crear estanques grandes, contribuye a disminuir problemas asociados con trastornos alimenticios y enfermedades de los peces (Fedre, et al., 2013).

Pueden diferenciarse tres formas de combinar el cultivo de arroz-peces: cultivos concurrentes, cultivos compartimentados y cultivos alternativos. Este último es el sistema implementado por el Grupo PLP, y se caracteriza por cultivar el arroz y los peces en la misma área, pero en momentos distintos. La principal ventaja de este sistema es que brinda mayor libertad en el manejo del cultivo de peces y en el cultivo de arroz. El sistema de rotación aplicado por PLP alterna un ciclo de arroz, que dura aproximadamente 5 meses, entre los meses de octubre y febrero del año siguiente, y un ciclo de peces, de 19 meses, durante los cuales los arrozales inundados sirven de estanque para su engorde.

Figura 4. Cronograma de rotación arroz-peces

Año/mes	E	F	M	S	M	J	J	A	S	O	N	D
Año 1										Arroz		
Año 2	Arroz		Peces									
Año 3	Peces									Arroz		
Año 4	Arroz		Peces									

Fuente: MINCYT (2016)

Este esquema, en cual en dos años se completan ambos ciclos -del cultivo de arroz y de peces-, puede extenderse en el tiempo o variarse a partir del manejo de la alimentación y los tiempos de engorde.

Tras la cosecha del arroz, los arrozales se inundan con aproximadamente 1 metro de agua de forma tal que se convierten en estanques en los cuales cultivar los peces. La producción de pacú se desarrolla en tres etapas, tal como se describe en la figura 5.

Figura 5. Esquema de la cadena de valor del pacú



Fuente: Elaboración propia

Las larvas, provenientes de la reproducción, se siembran en el alevinero, donde se engordan hasta alcanzar el peso de juveniles. Una vez que pesan entre 100 y 150 gramos en promedio, se siembran en los arrozales inundados para la etapa de recría, y su dieta puede ser complementada con alimento externo a la parcela. Cuando se recurre a alimento balanceado, el mismo se suministra a través de proyecciones neumáticas desde el perímetro del estanque. Una de las ventajas de la carne de pescado es la conversión de proteína vegetal en animal que conlleva: mientras que en el ganado esta relación es de 36 kilos de pasturas para obtener 1 kilo de carne, en el pacú se necesitan 2 kilos de alimento para obtener 1 kilo de carne –o incluso menos, dependiendo del manejo durante el engorde y de las condiciones naturales en cada temporada-. El alimento balanceado es uno de los insumos principales de esta producción, por lo cual tanto su disponibilidad como el capital de trabajo necesario para adquirirlo son aspectos críticos de esta producción.

Una vez que los peces han llegado a su peso de faena –aproximadamente 1,5 kilos- se realiza la cosecha. Para obtener los peces se drena el agua de los estanques y mediante redes de arrastre o canales periféricos se los captura. En el caso de PLP los estanques cuentan con canales periféricos de 60-70 cm donde se concentran los peces al bajar el agua. Luego, se reinicia el ciclo sembrando arroz pre-germinado.

Los costos de logística para transportar los alevines y, fundamentalmente, los peces hacia el frigorífico son un componente central de la estructura de costos de la actividad. Por ello, es clave la distancia entre los arrozales y el frigorífico donde se faenan los peces.

El grupo PLP produce actualmente 800 toneladas de pacú por año, pero cuentan con capacidad instalada para aumentar la producción. Ante el crecimiento de la demanda, gracias a la mayor difusión de esta carne, prevén aumentar la producción para llegar a las 1500 toneladas anuales. El frigorífico de la empresa tiene capacidad para procesar 10.000 kilos de pacú diarios, pero hoy procesa como máximo 2.000 kilos por día. El límite a la expansión de la producción no está dado por cuestiones tecnológicas ni geográficas, sino financieras y de demanda.

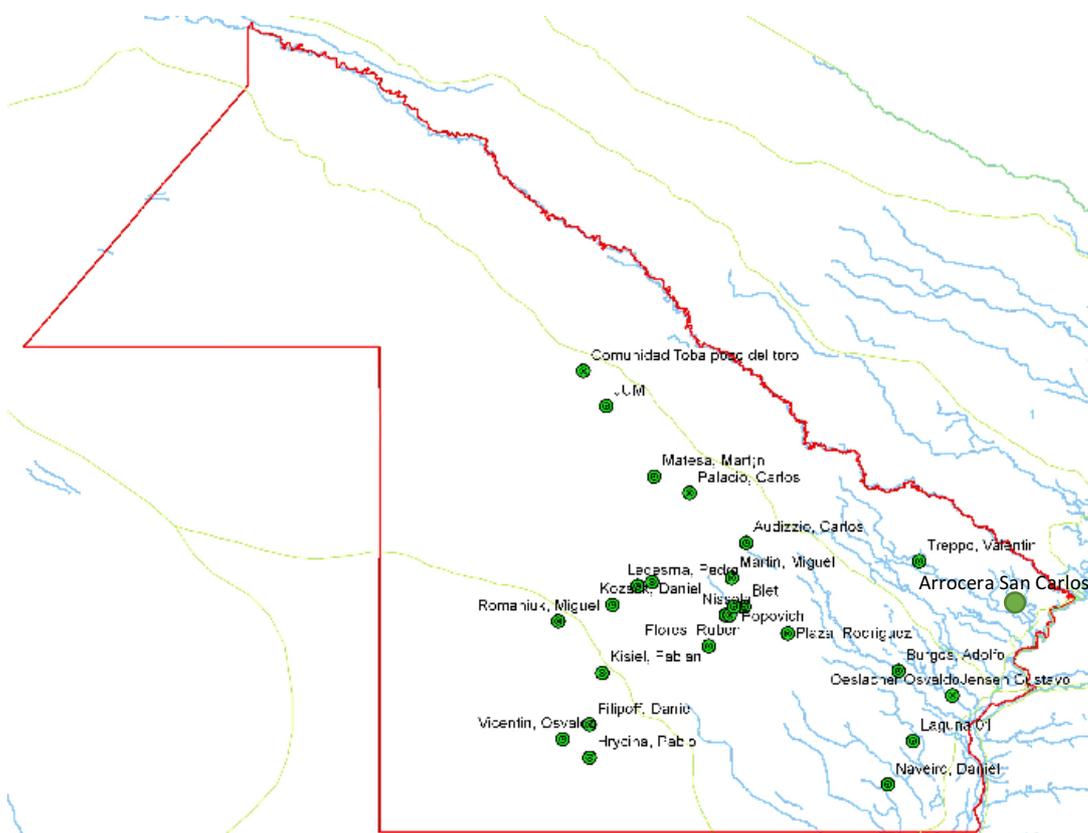
Este grupo, a través de su marca Teko, ofrece diferentes presentaciones y productos elaborados a partir del pacú: entero, en mitades, fileteado (sin cabeza, sin cola y despinado, con y sin costilla), en lonjas, en costillas, empanados (milanesas, medallones, bocaditos), hamburguesas y carne de pacú molida. En efecto, un aspecto de suma relevancia para incrementar el consumo y agregar valor es el modo en que se presenta la carne del pacú y el desarrollo de una marca y presentaciones que informen al consumidor sobre las formas de preparación. En países desarrollados es habitual encontrar gama de productos elaborada: alimentos ready-to-eat, productos frescos, congelados, empanados, ahumados o enlatados.

Actualmente, el grupo PLP es el primer productor de pacú del país, superando levemente el volumen de producción de la empresa Rosamonte (radicada en Misiones). Estas dos empresas junto a Romance (Misiones) explican más del 85% del total producido, y el porcentaje restante

corresponde a pequeños acuicultores, que destinan su producción a los mercados de proximidad.

El mapa 4 indica la ubicación de los productores acuícolas relevados en la provincia del Chaco en el año 2012, se incluye en el mapa a la Arrocería San Carlos (Grupo PLP) que en aquel estudio no había sido relevada.

Mapa 4. Productores acuícolas relevados en la provincia (2012).



Fuente: Dirección de Acuicultura, 2012

Según datos de 2012, en la provincia del Chaco había 23 productores –duplicando la cantidad de productores de Corrientes- y 107 hectáreas destinadas a la producción acuícola. Es importante notar que pese a contar con mayor cantidad de productores que las provincias vecinas, la superficie destinada es menor, lo cual indica la baja escala de aquellos productores: el 91% de los productores chaqueños destina a la acuicultura menos de una hectárea.

Tabla 1. Cantidad de productores y superficie destinada a la producción acuícola

Provincia	Cantidad de productores	Superficie (ha)	Especies
Chaco	23	107	Pacú, carpa, tilapia
Corrientes	11	134	Pacú, sábalo, otras
Formosa	16	237	Pacú

Fuente: Plan de Mejora Competitiva del Cluster Acuícola NEA (2012).

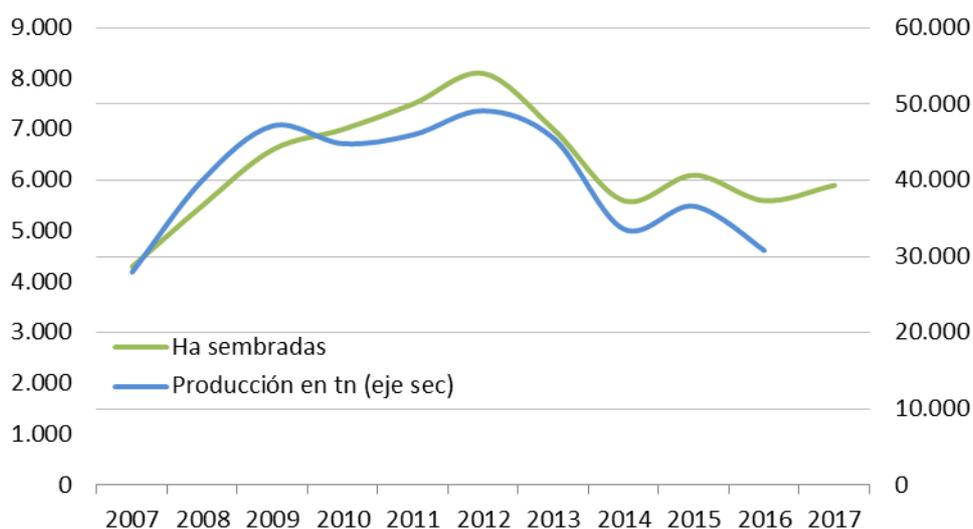
En efecto, en general predomina la explotación para autoconsumo y la explotación de tipo familiar, ya que los productores se dedican a otras actividades y realizan la acuicultura como una actividad complementaria. El pacú no es la única especie cultivada, pero es la que tiene mayor participación, ya que es producida por el 81,8% de los productores. Aproximadamente la mitad de los pequeños productores producen más de una especie y producen el alimento en base a maíz o soja, y al hacerlo no diferencian la alimentación por especie ni para alevines, lo cual da cuenta de una gestión rudimentaria de la producción (Dirección de Acuicultura, 2012).

En los eslabones industriales asociados a la producción del pacú, tanto aguas arriba –en la producción de alimento balanceado- como aguas abajo, no hay productores de alimentos ni frigoríficos especializados. La cooperativa agrícola Sáenz Peña, localizada en la ciudad homónima, produce alimento balanceado para ganado y mascotas pero podría también abastecer las necesidades de esta producción. El Grupo PLP, tal como ya mencionamos, cuenta con una planta de producción de alimento balanceado, inaugurada en 2014, y frigorífico propio, y con capacidad instalada suficiente para incrementar el volumen de pescado procesado.

4. Información cuantitativa

Los datos provinciales permiten describir la evolución de la producción de arroz en la provincia –en su mayoría, producida en condiciones de monocultivo-. En el gráfico 26 se observa que el pico de siembra y producción de la década se dio en el año 2012, y luego se redujo notablemente la superficie sembrada y el volumen de producción.

Gráfico 26. Producción de arroz en la provincia del Chaco. Cantidad de hectáreas sembradas y producción (tn), 2007-2017.



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Producción de la provincia del Chaco.

El promedio de consumo de arroz en Argentina en los últimos años ha sido de 7 kg per cápita al año: 7 veces menos respecto al consumo mundial (54,6 kg per cápita al año).

La información cuantitativa disponible sobre la actividad es escasa debido a la imposibilidad de identificar las estadísticas sobre empleo y exportaciones provinciales de arroz y de pacú con datos agregados a nivel de cuatro dígitos. Debido al carácter incipiente del sistema de rotación en el país, la información cuantitativa disponible sobre los volúmenes de producción y exportación chaqueña remiten sólo a una empresa.

5. Análisis tecnológico

A nivel mundial, el complejo productivo de arroz-peces presenta un perfil tecnológico heterogéneo. A diferencia de la experiencia chaqueña, el modelo predominante está vinculado a explotaciones pequeñas –tal como ocurre en la provincia del Chaco con la acuicultura sin rotación-. Allí la producción es mano de obra intensiva, con bajo grado de tecnificación y bajos requerimientos en términos de formación. En Argentina, en cambio, la experiencia en la cual se aplica el sistema de rotación arroz-peces detenta un mayor tamaño relativo y es de carácter capital intensivo. La siembra, cosecha y laboreos se realizan con maquinaria específica y bajos requerimientos de mano de obra, pero con el nivel de calificación necesario para manipular esas maquinarias, y técnicos, con formación más específica, que trabajan en los estanques y en la manipulación de peces (Mincyt, 2016).

El sistema de rotación fue validado en nuestro país en La Leonesa, a partir de los estudios realizados en la Arrocería San Carlos, así como también mediante un Proyecto Iniciativas de Transferencias de Innovación (ITI) realizado en forma conjunta entre el INTA EEA Corrientes, el Instituto de Ictiología del Nordeste (INICNE), la Asociación Correntina de Plantadores de Arroz, y el Ministerio de Producción de la Provincia de Corrientes.

En el primer caso, se destinaron parcelas de arroz previamente cultivadas bajo el sistema tradicional a las cuales se les redujo la cantidad de rastrojo y se procedió a la inundación a 1-1,3 m de altura agua con la misma corriente de agua de ingreso a la arrocería convencional. Se poblaron los estanques con juveniles de pacú de 100g -aproximadamente 2.000 ejemplares por hectárea-, provenientes de una empresa formoseña. Para el engorde se utilizó alimento formulado a base de cereales y oleaginosas en tamaños de pellets que van de los 3mm a los 8mm. Se utilizaron aproximadamente 6000 kg de alimento por hectárea durante todo el ciclo. Tras 13 meses los peces llegaron a su peso (en promedio 1,4 kg) y se produjeron aproximadamente 3000 Kg/hectárea de peces vivos.

En el segundo caso se utilizaron 6 hectáreas, con dos lotes para el sistema combinado y una como caso testigo sólo de peces sin rotación. En cada estanque se introdujeron aproximadamente 2000 peces por ha, un 80% de pacú y el 20% restante de sábalo. Se suministró alimento balanceado en dos dosis diarias en la siguiente proporción: 1,5% del peso vivo. El rendimiento de arroz obtenido fue de 6,3 tn/ha.

A diferencia de otras especies cultivadas en nuestro país, el pacú es una especie virgen de mejoras genéticas. Esta condición sugiere que pueden obtenerse importantes mejoras a partir del manejo genético. En particular, la carne de pacú presenta en su musculatura dorsal espinas en forma de Y, que inhiben el consumo en diversos mercados (FAO, 2010). Por tanto, mejoras tendientes a engrosar la carne del pacú y aumentar la relación carne/espinas podría potenciar su consumo.

La reproducción de los peces se realiza a partir de peces que durante el período reproductivo – de octubre a febrero- son extraídos del estanque para la inducción hormonal. Tras el desove los óvulos fecundados se colocan en incubadoras hasta el nacimiento, y luego se sueltan en estanques de larvicultura. En un mes aproximadamente, se desarrollan y convierten en alevines, con un peso aproximado de 1 gramo. En esta etapa resulta clave el alimento natural y artificial.

Una vez que los alevines alcanzan el peso de juveniles, son trasladados a los estanques arroceros. Luego de la cosecha de arroz los campos se inundan, con el rastrojo apisonado o arado, y durante 2 o 3 días el agua se pudre por la descomposición del material vegetal, tras lo cual se libera esa agua y se reemplaza por agua limpia, manteniendo una profundidad entre 30-80 cm.

Ya en el estanque arrocerero, comienza la etapa final de engorde. En general, allí donde se practica la rotación, el engorde de los peces y el cultivo del arroz no difieren sustancialmente del modo

en que se produce en las explotaciones tradicionales. Sin embargo, algunos problemas que están presentes en las explotaciones tradicionales tienden a atenuarse bajo el sistema de rotación.

Para suministrar el alimento se puede recurrir a métodos manuales o mecánicos. En el sistema manual, se acarrea el alimento desde el lugar de acopio y en el estanque cada operario lo distribuye manualmente. El suministro mecánico consiste en transportar el alimento con tractor o *mixer* con una sopladora anexada que permite distribuirlo en el estanque.

Un problema que puede surgir al cultivar los peces en estanques excavados es el “mal sabor” o “sabor a barro” derivado de la ingesta de geosmina, una sustancia producida por algas azules y hongos. Este problema surge si no hay un manejo adecuado del estanque, sin recambio de agua y sin salidas y desagües que eviten la acumulación de materia orgánica en descomposición. Además del buen manejo del estanque, otra medida de prevención es evitar alimento excedido en grasas o hidratos de carbono, que generan mayor contenido de grasa en los peces y de ese modo son más propensos a fijar la geosmina.

Tras el engorde y la recolección de los peces, los mismos se trasladan vivos en contenedores especiales. Ya en el frigorífico los peces se descargan y se mantienen en contenedores con agua fría hasta la faena. La baja temperatura del agua genera un proceso de insensibilización de modo que la muerte sea menos traumática. Luego, se procede al sangrado a través de la incisión de la vena caudal o el istmo.

La faena es realizada por personal especializado. Consiste en el eviscerado, realizando un corte desde el ano por la línea ventral, y quitando luego las vísceras, grandes vasos sanguíneos y riñones. Tras este proceso se enjuaga, escurre, oreo y enfría, y pasa a la siguiente etapa de procesamiento según la presentación final: descabezado, descolado, despinado y filetado. Si bien existen tecnologías para mecanizar estos procesos, el despinado y el fileteado se realiza manualmente.

En cuanto a la producción de arroz, la principal diferencia del sistema de rotación respecto a la producción bajo monocultivo radica en la etapa de siembra. Una vez vaciado el estanque y recolectado los peces, el suelo queda libre de vegetales y caracoles, con aspecto de barro saturado. Por acción del viento y el sol, este barro se seca y deja una costra en la cual, por falta de oxígeno, no es posible la germinación. Este período, que dura unos 15-20 días, ofrece como ventaja que no se desarrollan malezas. Para aprovecharlo, se implanta el arroz pre-germinado, saturando el suelo con agua de modo tal que tenga el aspecto de barro blando y la semilla pueda anclarse y enraizar.

Para pre-germinar el arroz la semilla se debe tratar 48 horas antes de implantarla. Este proceso consiste en dejar las semillas en remojo durante 24 horas, luego se retira el agua, y dejarlas reposar con buena circulación de aire. Tras la implantación de la semilla pre-germinada el principal problema que puede surgir está asociado a dos plagas: el pato y el caracol, que pueden comer el brote. El grupo PLP desarrolló un manual de buenas prácticas que recopila diferentes estrategias para combatir ambos: control con ruido y luz durante 15 días para evitar los patos y drenajes en el suelo para evitar que el caracol se desplace.

Así, bajo este sistema el control químico de malezas es mínimo o innecesario, ya que si no hubo errores o inconvenientes en el manejo de agua o en la siembra no deberían afectar el desarrollo de la planta de arroz.

Bajo el sistema de rotación es preciso incorporar menos fertilizantes que bajo monocultivo pues tras el ciclo de peces el suelo ha incorporado los nutrientes que dejó la alimentación/excreción de los peces y los organismos y microorganismos que vivían en el agua y al morir se depositan en el fondo del estanque. De todos modos, el uso de fertilizantes es virtuoso para el ciclo posterior de peces, por lo cual es posible utilizarlos hasta algunas semanas antes de la cosecha y el traslado de los peces. Los fertilizantes propician la proliferación de fitoplancton, que puede

ser consumido por los peces, y en particular los abonos nitrogenados o fosforados favorecen el desarrollo de zoobentos, que viven en los fondos, y larvas de insectos que también son alimento para los peces. Finalmente, la cosecha de arroz bajo el sistema de rotación no se diferencia de las prácticas de manejo habituales para cultivos tradicionales.

6. Desafíos y oportunidades de la actividad

Con base en la información secundaria relevada y entrevistas con expertos, funcionarios e informantes clave sectoriales, a continuación, se listan aquellas áreas identificadas con potencial para intervenir desde la CTI. La misma no debe ser interpretada como única y definitiva, sino como un punto de partida desde el cual es posible escalar y especificar nuevos espacios de intervención.

6.1. Baja relación carne/espinas del Pacú

El pacú es una especie virgen de mejoras genéticas, lo cual brinda la posibilidad de incorporar modificaciones con buenos resultados. En particular, es deseable mejorar la relación carne/espinas, para facilitar el consumo. Sin embargo, actualmente las líneas de investigación para genética de esta especie son escasas, y los plazos necesarios para obtener resultados son largos, desalentando las actividades de investigación y desarrollo en esta materia.

6.2. Escasa difusión del sistema arroz-peces entre productores

Actualmente el sistema de rotación arroz-peces solo es aplicado por un establecimiento en la provincia, que cuenta además con capacidad instalada suficiente para procesar un volumen de peces superior al que producen. Por tanto, es preciso promover la diversificación tecnológica y productiva de productores arroceros de la provincia, para adoptar este sistema e incrementar el volumen de peces cultivados.

6.3. Falta de acceso a nichos de mercado por no contar con certificación de arroz orgánico

Una de las virtudes del sistema de rotación respecto al monocultivo de arroz es que requiere menor utilización de fertilizantes y control de malezas químico, y por tanto, es más adecuado para la producción de arroz orgánico, cuyo valor en el mercado es el doble del arroz sin certificación orgánica. Bajo el sistema tradicional no es posible lograr la certificación orgánica dos cosechas consecutivas, porque aparecen malezas que hacen necesario el uso de agroquímicos. Para lograr la certificación orgánica bajo el sistema de rotación es preciso que el alimento del pacú esté basado en soja no transgénica.

6.4. Presencia de plagas que afectan al arroz pregerminado (pato y caracol)

El problema asociado a la implantación de arroz pregerminado es la presencia de dos plagas: el pato y el caracol, que comen la semilla germinada. Es preciso, por tanto, desarrollar prácticas tendientes a combatirlas, así como también conocer mejor la biología del caracol para mejorar su manejo.

D. COMPLEJO APÍCOLA

1. Introducción

El sector apícola concentra en Argentina a más de 30.000 productores a lo largo de todo el país que, con alrededor de 3 millones de colmenas, producen cerca de 60 mil toneladas de miel al año, de las cuales el 95% se destina al mercado externo. Esto convierte al país en uno de los cinco principales productores mundiales de miel y uno de los tres exportadores más importantes del mundo. La mayor parte de la miel que se exporta es a granel y los principales destinos son Estados Unidos (42%) y Alemania (24%). En su mayoría, la miel es producida con métodos tradicionales no orgánicos y esencialmente para consumo alimenticio (CIECTI, 2012).

Si bien la actividad se desarrolla a lo largo de todo el país, más del 70% de la producción apícola argentina está concentrada en la región pampeana, especialmente en la provincia de Buenos Aires, que aporta cerca del 50% del total. El 97% de los productores locales son de pequeña y mediana escala, y la mayor parte del sector se orienta casi exclusivamente a la producción de miel, aunque también existen otros derivados de la actividad. Estas condiciones ofrecen un gran potencial de crecimiento de la actividad a las regiones extrapampeanas y a un incremento de productividad en la franja de apicultores de escala media-baja (Pamies, 2017).

La miel se puede clasificar por su color -entre mieles oscuras y mieles claras- y por la cantidad y tipo de flores cuyo néctar le sirve de base a la abeja para su producción -mieles multiflorales y monoflorales, las que a su vez se denominan según la planta que corresponda-. Por otro lado, también pueden ser clasificadas según dos criterios adicionales: la forma en que fueron producidas -miel orgánica o miel tradicional- y la forma en que se materializará su consumo -alimenticio (destino principal), terapéutico, cosmético y conservante-.

Con relación a estas clasificaciones, los precios internacionales se inclinan favorablemente hacia las mieles orgánicas (su precio puede hasta duplicar el de la miel convencional), las monoflorales y, en algunos mercados como Estados Unidos, las mieles claras. Sin embargo, en Argentina la miel que se produce es principalmente multifloral y con técnicas tradicionales, la miel orgánica representa menos del 2% y las monoflorales menos del 15% de la producción total, factores que afectan negativamente a la valorización de los productos exportados (CIECTI, 2012).

Además de la miel a granel, también se venden otros productos derivados de la actividad como ceras, miel fraccionada, propóleos y material vivo (abejas) aunque, en conjunto, todos estos productos representan apenas el 2% de las ventas del sector. El propóleo empezó a ser utilizado en los últimos años como suplemento dietario, lo que revitalizó su producción en Argentina, aunque el nivel de explotación sigue siendo bajo debido al escaso dinamismo del mercado local, comparado con la importancia de este producto en los complejos apícolas de países de la región; la cera suele ser utilizada por los propios apicultores para el recambio de panales y el excedente se destina en ocasiones al sector cosmético; por último, la jalea real y el polen tienden a desestimarse en Argentina por su baja competitividad de costos en relación a la apicultura china.

En Chaco, si bien existen productores de miel distribuidos a lo largo de toda la provincia, en términos cuantitativos los niveles de producción son relativamente bajos. La provincia posee alrededor del 2% de las colmenas registradas en todo el país. La producción se realiza principalmente con métodos artesanales, para autoconsumo o comercialización informal, como complemento de otras actividades principales y su peso en el comercio exterior se encuentra por debajo del 1% del total de miel exportada. Sin embargo, las condiciones climáticas y ecológicas de la provincia le otorgan grandes potencialidades al desarrollo de la actividad,

especialmente para la producción de miel orgánica, de mayor valor agregado, en la que la producción chaqueña ya tiene un peso relevante a nivel nacional. Mientras que en la región pampeana la expansión de la frontera agrícola, en particular de la soja, implica la desaparición de la floración y la muerte de abejas por la incidencia de los agroquímicos, en el Chaco, en cambio, la disponibilidad de tierra libre de explotación agrícola hace que este problema no tenga una penetración relevante, otorgando ventajas para la producción de miel orgánica en la provincia.

2. Orígenes y evolución de la actividad

La producción de miel en la provincia de Chaco ha experimentado un crecimiento significativo desde la convertibilidad y es realizada principalmente por pequeños productores apícolas, muchas veces bajo formas muy precarias de producción. La provincia se divide en siete zonas de producción apícola que presentan características agroecológicas distintivas. El contenido de ceniza, humedad, acidez, azúcares reductores, sacarosa aparente, contenido de polen y color de la miel son diferentes en cada una de las zonas apícolas de la provincia. Las distintas características que adopta la miel están vinculadas a la diferente distribución de especies florales que predominan en cada una de las zonas (PROSAP, 2008; SENASA, 2016).

En la mayor parte de la provincia predomina la vegetación nativa, aunque existen algunas zonas con amplias extensiones cultivadas de girasol que permiten obtener mieles monoflorales. Sin embargo, el sello distintivo de la provincia es una región en la que la ausencia de cultivos y la fuerte presencia de especies nativas permite obtener una miel orgánica de origen silvestre.

La producción de miel permite obtener dos cosechas, en los picos de floración de primavera y verano, según los ciclos de las distintas plantas. La actividad apícola se realiza en Chaco mayoritariamente con la especie *Apis Mellifera*, descendiente de abejas africanas, adaptada a partir de un programa de selección genética, que permitió obtener abejas tolerantes a las principales enfermedades y a las condiciones climáticas de la región (SENASA, 2016).

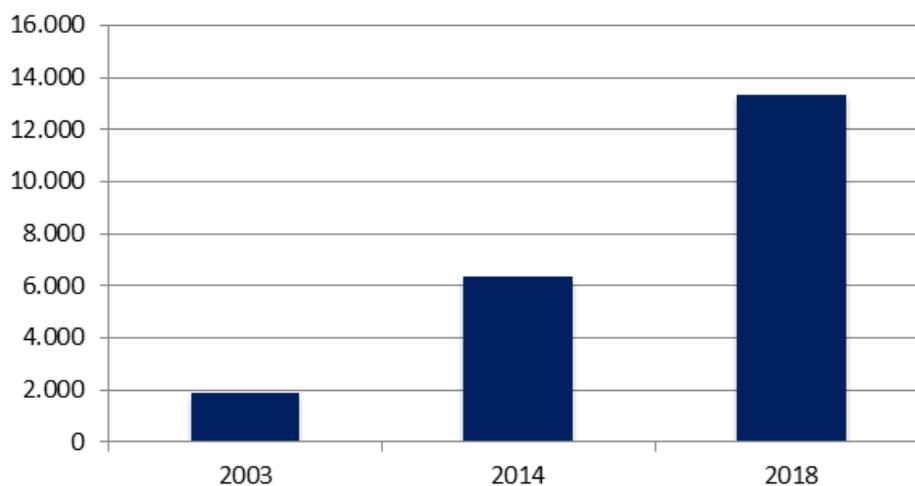
En los últimos diez años, la producción de miel chaqueña ha crecido de manera sustancial impulsada por la gran demanda del mercado internacional. En este proceso, la actividad apícola provincial ha aumentado su productividad y nivel de técnica organizacional. En particular, se destaca el crecimiento de las mieles con certificación orgánica, para las que la provincia cuenta con condiciones favorables. En este sentido, la posibilidad de seguir avanzando en la certificación de mieles bajo algún sello de calidad se presenta como una alternativa comercial para mejorar la rentabilidad, la sustentabilidad de la producción y la radicación del productor en las zonas rurales.

Si bien el Ministerio de Producción de la provincia, a través del Plan Apícola, realiza tareas de capacitación para lograr un mayor grado de profesionalización de los productores, una porción importante de los productores aun desarrolla la apicultura mayoritariamente como actividad secundaria (hobbista). Asimismo, la provincia cuenta con un programa denominado Fondo Rotatorio de Insumos, mediante el cual brinda asistencia técnico financiera para la compra de insumos, contando con 17 técnicos que cubren las siete zonas apícolas del Chaco.

Finalmente, cabe destacar la sanción de la Ley 2.779 en noviembre de 2017, cuyo objetivo es la promoción del consumo y la generación de valor agregado de las mieles chaqueñas. Dicha ley crea un Programa "Más miel más salud", mediante el cual se establece la compra por parte del estado de miel y/o subproductos derivados de la colmena, producidos y fraccionados en la

provincia, para ser incorporada en los Programas de Seguridad Alimentaria y Seguridad Social brindado por los servicios asistenciales estatales provinciales.

Gráfico 27. Colmenas orgánicas certificadas - Chaco



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Agroindustria, SENASA (2018) y la Organización Internacional Agropecuaria

3. El complejo en el contexto provincial

La provincia se destaca por poseer un sistema de cooperativas o asociaciones que nuclean a los productores apícolas y favorecen el acopio, elaboración y comercialización de la miel. La informalidad del sector genera que exista una disparidad en las fuentes que informan cantidad de productores, colmenas y toneladas producidas. El SENASA estima que la cantidad de productores apícolas en la provincia se encuentra en torno a los 2.300 con 84.000 colmenas. Según datos del RENAPA (Registro Nacional de Productores Apícolas), Chaco figura como la quinta provincia en cantidad de productores registrados y séptima en cantidad de colmenas del país. De las 630 toneladas producidas en la provincia de Chaco durante la campaña 2015-2016, el 90% fue exportado a Canadá, Indonesia, Japón y países de Europa, y el restante 10% se comercializa fraccionado en el mercado interno (SENASA, 2016).

El 85% de la miel producida en Argentina es multifloral y casi el 98% se realiza con el método tradicional, siendo apenas el 2% restante la producción de miel orgánica. Esto último en parte se debe a las dificultades de acceder a la certificación, ya que se requiere un radio de tres kilómetros sin cultivos transgénicos o aplicación de agroquímicos. Como se indicó anteriormente, el mercado internacional valora positivamente las mieles monoflorales y las orgánicas, por lo que la mayor parte de la producción nacional se exporta con precios relativamente bajos.

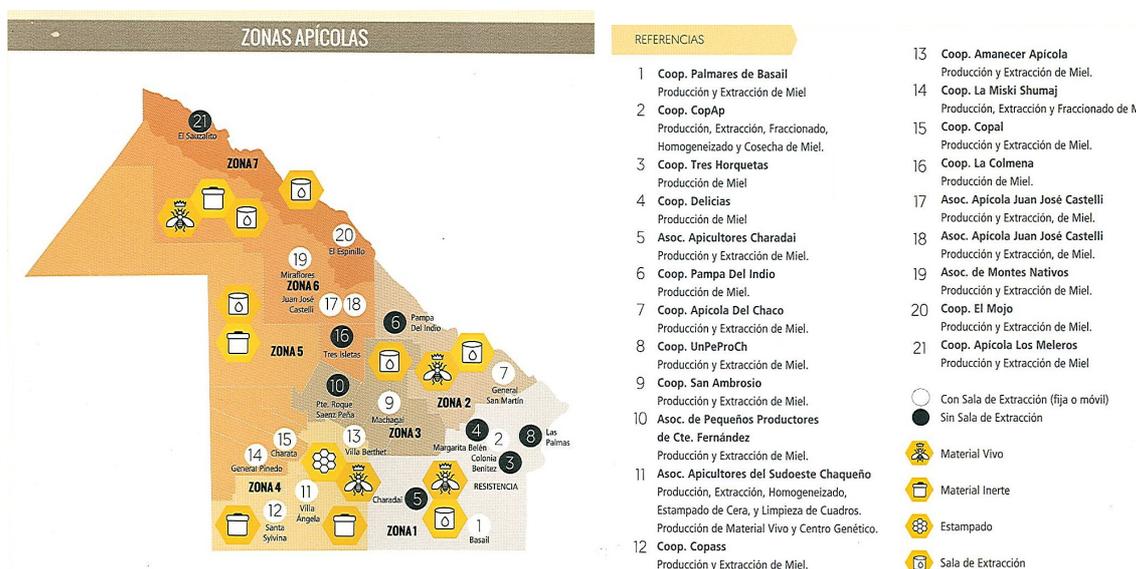
La mayoría de las explotaciones de la provincia son chicas, no superan las sesenta colmenas, dándose la mayor concentración en el norte provincial a las puertas del Impenetrable. El reducido tamaño de las explotaciones apícolas en la provincia impone límites económicos a la incorporación de tecnología y buenas prácticas, aun entre los productores que desarrollan la apicultura como su actividad principal. En Chaco existe una planta de cera estampada, tres salas de extracción móvil y quince salas fijas habilitadas, dos de las cuales funcionan además para

homogeneizar la producción previa a la comercialización externa; asimismo, actualmente hay y doce marcas habilitadas.

Según el Análisis Tecnológico Sectorial del complejo apícola realizado por el CIECTI (2012), la escala que establece el ingreso a una actividad apícola profesional se encuentra en torno a las 800 colmenas, con acceso a sala de extracción y un vehículo abocado a la actividad. Prácticamente la totalidad de la producción de miel chaqueña estaría por debajo de dicha escala productiva, sin que éstos sean necesariamente productores hobbistas (que cuenten ingresos de otra actividad principal). Ello deja a la franja de productores menos diversificados -la que se encuentra entre 800 y 1.200 colmenas y está más afectada por los problemas propios del sector-, sin apoyo estatal.

Como se anticipó, la provincia se divide en siete zonas productoras de miel que se caracterizan por poseer condiciones agroecológicas distintivas en lo que refiere a la producción apícola.

Figura 6. Zonas productoras de miel de la provincia de Chaco



Fuente: Ministerio de Producción de la provincia de Chaco

La zona 1 -Resistencia, Barranqueras e Islas- se caracteriza por bañados y esteros. Las principales especies vegetales que se encuentran en esta zona son: Palmas, totorales, sauce, ceibo, etc. Los meses de cosecha se extienden desde diciembre a marzo, con un promedio de entre 15 a 20 kg por colmena¹³.

Dentro de la zona 1, en Margarita Belén, existe una sala de procesamiento de miel habilitada por SENASA, bajo las normas HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) con equipamiento actualizado. Este establecimiento, inaugurado en 2005 con apoyo del gobierno provincial, es propiedad de la Copap (Cooperativa de Productores Apícolas), cuenta con capacidad de extracción de 4.500 kg por día y actualmente exporta (a granel) el 95% de la

¹³ La descripción de las zonas se obtiene de: Diario Norte (12 de febrero, 2013): La apicultura chaqueña se proyecta con inmenso potencial en cantidad y calidad, disponible en <http://www.diarionorte.com/article/83954/la-apicultura-chaqueña-se-proyecta-con-inmenso-potencial-en-cantidad-y-calidad> [última consulta el 9/12/2018]; y Portal Apícola (19 de mayo de 2017): Actividad Apícola en Chaco, disponible en <http://api-cultura.com/actividad-apicola-en-chaco/> [última consulta el 9/12/2018]

producción. La Copap realiza los siguientes: extracción y envasado de miel; limpieza y de recuperación de cuadros negros; registro de una marca a través de la cual los productores pueden comercializar la miel en forma colectiva; asesoramiento técnico y seguimiento a campo; capacitaciones y jornadas a campo; armado de proyectos productivos y búsqueda de financiamiento; desarrollo de cursos de iniciación apícola.

La zona 2 -General San Martín- se caracteriza por presentar bosques y montes denominados en galerías, los cuales aportan muy buen flujo de néctar a la época de floración que comienza en agosto y culmina en noviembre. En la zona existen productores que crían reinas, núcleos y fabrican insumos para ser comercializados en la zona.

La zona 3 -Centro- es predominantemente agrícola ganadera. La vegetación está dominada por hierbas medias y altas, con la presencia aislada de árboles bajos y arbustos, como algarrobos, chañares, talas, molles y granaditas o quebrachillos.

La zona 4 -Sudoeste- es una región agrícola ganadera de escasa población, en la cual no existen grandes extensiones de monte nativo. En el oeste los bosques son escasos, mientras más hacia el este se incluyen bosques de madera dura. En la parte norte de esta zona hay Chañares, Algarrobos, Itines, Lapachos. La época de floración comienza con la finalización de las últimas heladas en el mes de Agosto extendiéndose hasta Noviembre.

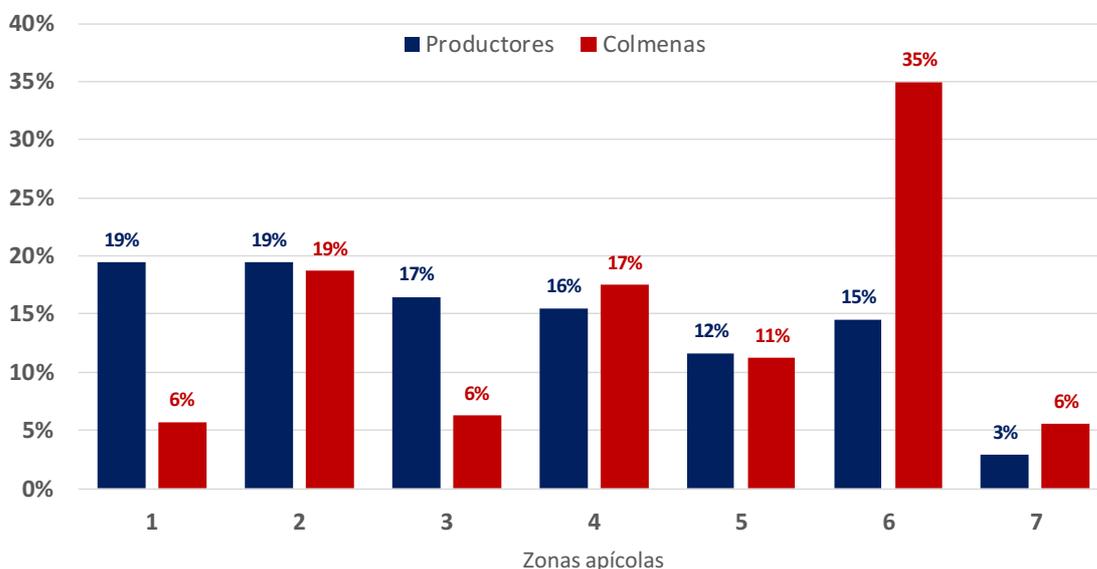
La zona 5 -Charata-Las Breñas- tiene un paisaje plano, salpicado de explotaciones agropecuarias, forestales, que es producto de la actividad de hace mas de 70 años. La floración se inicia en primavera después de la implantación del girasol en octubre y termina con especies naturales en los meses de Marzo y Abril.

La zona 6 -Impenetrable Chaqueño- es la más extensa de la provincia, abarcando unas 2.500.000 hectáreas en el denominado Impenetrable. Es una de las zonas más características por la variedad de flores autóctonas y concentra los apiarios de mayor cantidad de colmenas. Los árboles más comunes en el Chaco Occidental son el quebracho blanco, el quebracho colorado santiagueño y chaqueño, los algarrobos, el palo santo, el itín, el vinal, la brea, el mistol, la palma carandilla, el garabato y otras plantas como las tunas o quimilís, cactus - cardones, ucles, y cardos (bromelias).

La zona 7 -El Sauzalito-, denominada región del Chaco árido, está dentro del Impenetrable chaqueño con características muy similares a la zona 6. Los meses de cosecha de miel se extienden desde diciembre a marzo, la miel es comercializada a granel para exportación.

La mayor parte de las colmenas se encuentra ubicada en la Zona 6 (35% del total), mientras que los productores se encuentran distribuidos a lo largo de toda la provincia, con mayor concentración en las Zonas 1 y 2 (38% del total).

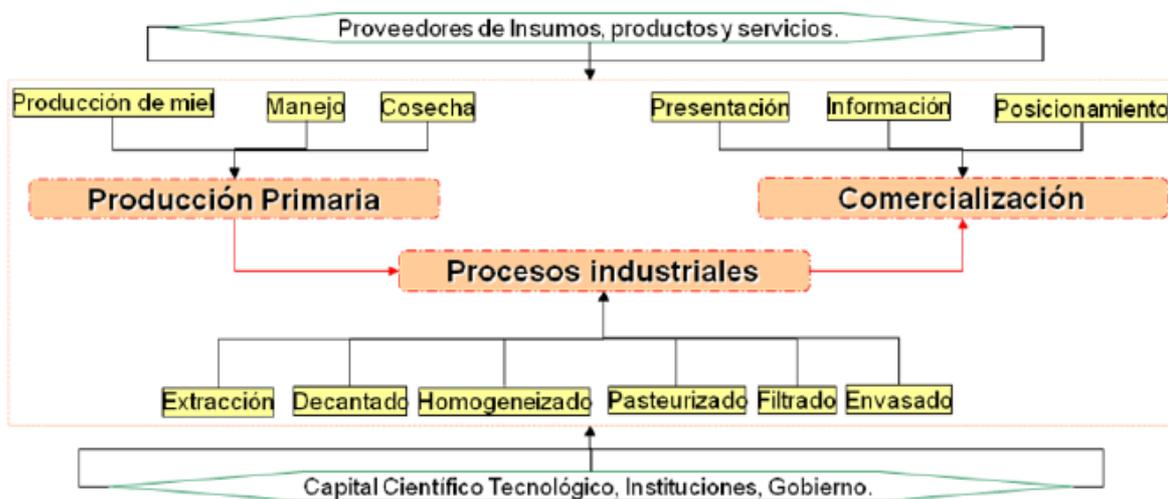
Gráfico 28. Distribución geográfica de productores y colmenas. En % del total



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Portal Apícola

La cadena apícola se compone de tres eslabones: la producción primaria, que abarca las tareas de manejo de las colmenas y la cosecha; en segundo lugar, el procesamiento de la miel extraída, que incluye al proceso de extracción, decantado, homogeneizado, pasteurizado, filtrado y envasado; por último, la comercialización en el mercado interno o las ventas al exterior. Como la época de cosecha (octubre-noviembre hasta febrero-marzo) no coincide con la época de mayor demanda internacional (junio-julio), el acopiador/exportador que cuenta con mayor capacidad de financiamiento obtiene un margen adicional frente al productor. En este sentido, existe una necesidad de financiamiento poscosecha por parte de los productores.

Figura 7. Cadena de valor apícola



Fuente: Análisis Tecnológico Sectorial Apícola – CIECTI

Durante las campañas 2013/14, 2014/15 y 2015/16 la EEA del INTA de Colonia Benítez realizó un análisis sobre las estructuras de costos de un grupo de productores de pequeña escala con un manejo técnico básico de la zona sureste de la provincia. Este estudio indica que, entre los rubros de mayor importancia, se aprecia el servicio de extracción que llega a representar más del 30% de los costos en las campañas más productivas, debido a que se cobra un porcentaje del rendimiento obtenido. El recambio de reinas y la reposición de materiales ocupan el segundo y tercer lugares en la estructura de costos de estos productores y, entre los tres representan más del 70% de los costos promedio de las tres campañas. La alimentación y movilidad representan un 10% cada una; la mano de obra no representa un porcentaje relevante de los costos para este tipo de establecimientos, debido a que los propios productores realizan la mayor parte del trabajo; y los gastos de sanidad insumen menos del 4% de las erogaciones (Sáez *et al*, 2017).

El rendimiento promedio de los apiarios bajo análisis fue de 26,60 kg por colmena para la mejor campaña del estudio (2013/14), mientras que las restantes fueron afectadas negativamente por eventos climáticos, con rendimientos promedio menores a los 6 kg por colmena. Los ingresos de los productores provienen principalmente de la venta de miel, que representa el 70% de los mismos, aunque también de la venta de núcleos (25%) y, en menor medida, de cera (5%).

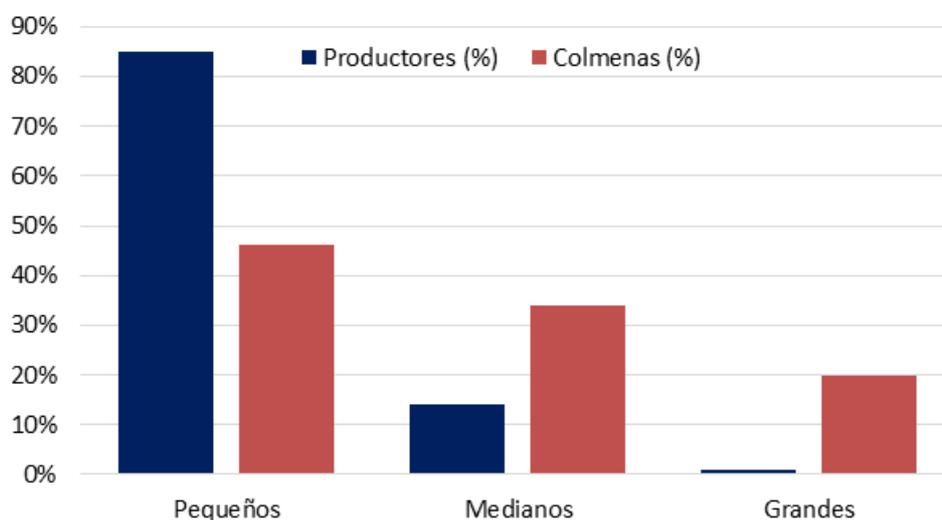
Se observa que los productores no explotan otros subproductos de la colmena como propóleo y polen debido a la falta de planificación en el tiempo operativo de campo durante la jornada de trabajo en el apiario. Esto se explica en parte porque para este tipo de productores la apicultura consiste en una actividad secundaria. Sin embargo, extender la actividad hacia estos rubros les permitiría diversificar la producción y posibilitaría incrementar sus beneficios.

Por otro lado, las problemáticas vinculadas con enfermedades de las abejas consideradas con mayor impacto productivo y económico sobre las que trabaja el SENASA son: varroosis (*Varroa destructor*), nosemosis (*Nosema apis*, *Nosema cerenae*), loque americana (*Paenibacillus larvae*), loque europea (*Melissococcus pluton*) y otras plagas parasitarias exóticas y enfermedades virales (SENASA, 2016).

4. Información cuantitativa

Según un sondeo del Ministerio de Producción de la provincia el 85% de los apicultores chaqueños son muy pequeños y tienen menos de 100 colmenas cada uno, el 14% trabajan con entre 100 y 500 colmenas y sólo el 1% posee más de 500 colmenas. Al analizar la distribución de colmenas entre los estratos, los primeros poseen el 46% de las colmenas, seguidos del 34% en manos de los medianos, mientras que los grandes productores controlan el 20% de las colmenas de la provincia. Estos análisis se basan en datos oficiales, sin embargo se estima que al menos el 50% de los productores no se encuentran registrados, la mayor parte de los cuales se clasificarían como pequeños productores, por lo que la polarización entre los extremos podría ser aún mayor. El segmento de pequeños productores, que es el más significativo en cantidad y en colmenas de la provincia, se caracteriza por tener un manejo técnico muy básico, con lo cual su rendimiento promedio oscila en torno a los 16 kg de miel por colmena por año (Sáez *et al*, 2017).

Gráfico 29. Distribución de productores y cantidad de colmenas de acuerdo a clasificación.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INTA

Como se indicó, la actividad apícola está más concentrada en el sector norte de la provincia. El departamento General Güemes tiene la mayor cantidad de producción apícola, con el 25% de apiarios y el 32% de colmenas del total provincial. Lo siguen los departamentos de Mayor Luis J. Fontana, Libertador General San Martín y 12 De Octubre, que, juntamente con General Güemes, concentran el 51% de los apiarios y el 60% de las colmenas de la provincia. Con la excepción de dos departamentos de dimensiones muy reducidas -General Donavon y General Belgrano-, la actividad apícola está repartida por toda la provincia.

El número promedio de colmenas por apiario en la provincia es de 50, los departamentos con mayor cantidad de colmenas lo superan levemente -en General Güemes y Mayor Luis J. Fontana el promedio es de 62 colmenas por apiario-, mientras que los departamentos con menor desarrollo de la actividad, el promedio cae fuertemente, a valores de 29 y 21 colmenas por apiario, en los departamentos de San Lorenzo y Libertad respectivamente.

Tabla 2. Cantidad de colmenas y apiarios

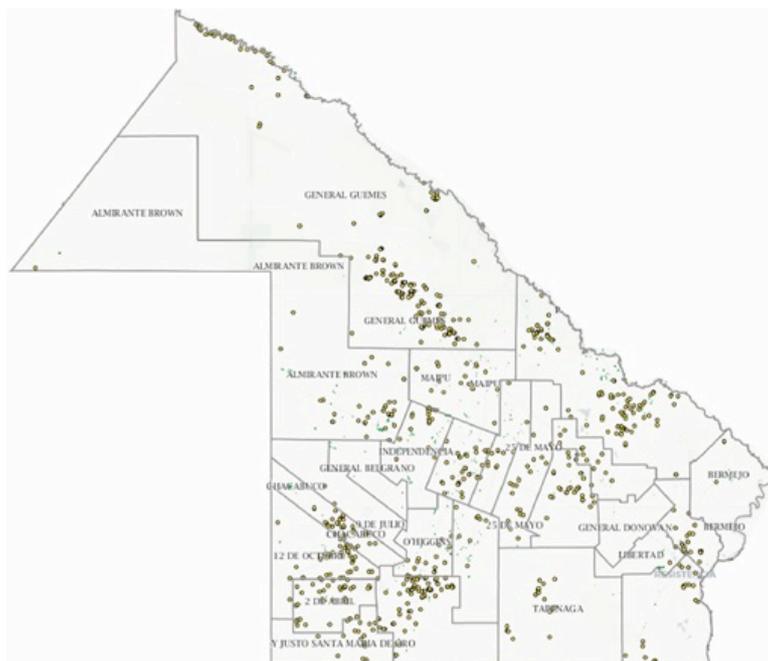
Departamento	Colmenas	Colmenas por apiario
General Güemes	32%	62
Mayor Luis J. Fontana	11%	61
Libertador General San Martín	11%	44
12 de Octubre	6%	61
2 de Abril	5%	52
Resto	35%	40

Fuente: elaboración propia en base a RENAPA

Las técnicas productivas adoptadas en nuestro país hacen que los niveles de productividad por colmena en la Argentina sean bajos comparado a los alcanzados en Europa o en Brasil. A su vez, en según los datos del ministerio de agroindustria, la productividad promedio de las colmenas de Chaco es una de las más bajas del país.

Por otro lado, la existencia de amplias zonas de bosques protegidos aislados de los cultivos agrícolas y sin contaminación de agroquímicos le da la posibilidad a esta provincia de tener un rol significativo la producción orgánica de miel a nivel nacional. Según datos de 2014 había 6.363 colmenas orgánicas registradas, que representaban el 37% del total del país. Actualmente ese número alcanza las 13.362 y se espera llegar a más de 30 mil colmenas orgánicas certificadas a través de un convenio firmado por la provincia con la Agencia de Cooperación para el Desarrollo (Acerca) y la Organización Internacional Agropecuaria (OIA).

Mapa 5. Distribución geográfica de apiarios



Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales - Secretaría de Agroindustria

5. Análisis Tecnológico

El eslabón de la producción primaria no presenta barreras de escala al ingreso y es esencialmente intensivo en mano de obra. Asimismo, no se requieren conocimientos ni habilidades muy complejas para realizarlo, lo que favorece la proliferación de la producción de miel a pequeña escala con tecnologías relativamente bajas. El principal limitador en este eslabón está vinculado con los costos de los insumos sanitarios.

La extracción y fraccionamiento de la miel no se realizan manualmente, sino con maquinaria de baja complejidad y sofisticación tecnológica. Estos procesos presentan limitaciones en la posibilidad de automatización por la discontinuidad y anomalías que pueden surgir en la extracción de miel. Aunque en menor medida que en la producción primaria, este eslabón también presenta una amplia variedad en los equipamientos y escalas productivas posibles

En lo que respecta a los insumos en la etapa de fraccionamiento, existe actualmente un monopolio en la provisión de packaging (envases de vidrio provistos por Rigolleau SA), lo que es señalado por los fraccionadores como un factor que encarece los costos.

Los productores acopian su producción en las salas de extracción, establecimientos donde se realiza también el almacenamiento. Usualmente, el apicultor vende lo producido a un acopiador, que comúnmente adquiere miel de distintos productores para lograr escala de exportación. Seguidamente, la producción es trasladada a las plantas de homogeneizado, en donde se cumple con el filtrado y fraccionamiento para finalmente ser exportada. La provincia de Chaco cuenta con una estructura de salas de extracción (18 en total) distribuidas en todo el territorio que permiten la reducción de los costos de traslado en esta etapa (SENASA, 2016; Diario Norte, 2013). Las salas de extracción son generalmente de uso compartido y/o propiedad de cooperativas de productores, y actualmente la capacidad de procesamiento de las salas en la provincia excede largamente el volumen de producción, por lo que no se identifica una necesidad puntual de inversión en construcción de más cantidad de salas.

El proceso de homogeneización surge para facilitar la toma de muestras de los embarques de exportación, como respuesta a una crisis de detección de nitrofuranos en mieles argentinas en 2003 y 2004. La homogeneización consiste en unificar las mieles de una partida de tambores a los fines de garantizar que la miel contenida en un tambor es idéntica al resto de los que contiene el embarque y de ese modo con muestrear uno solo se determina el estado de toda la miel. Este eslabón está más concentrado, sólo existen seis plantas a nivel nacional, con mayores barreras de ingreso, especialmente debido a la escala mínima necesaria. Sin embargo, la complejidad tecnológica de las máquinas no es elevada.

Los análisis de calidad de la miel, el análisis polínico para saber si la miel es mono o multifloral y los análisis para verificar si es producida en condiciones orgánicas son costosos y existe una falta de concientización en los productores acerca de los beneficios de estos análisis. Por estos motivos, en muchos casos, los apicultores de menores escalas venden la miel sin conocer la calidad de su producto, por lo que no pueden aprovechar plenamente los beneficios de aumentar la calidad de la miel y se desincentiva el mejoramiento del producto. En este sentido, los productores más grandes y los acopiadores cuentan con ventajas de escala con relación a la información sobre la calidad de su producto. En este aspecto, en los últimos años se han verificado avances. Por un lado, el gobierno provincial creó un fideicomiso para prefinanciación de certificación orgánica, con alcance a cien productores. Por otro lado, desde el año 2005 existe un Laboratorio de Análisis de Productos Apícolas (LABAPI) perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura de la UNNE (Corrientes). Este laboratorio realiza

estudios de control de calidad, caracterización de los productos de la colmena y se asesora con información analítica sobre calidad de producción. Asimismo, el LABAPI articula con el Ministerio de la Producción de Corrientes y con asociaciones de productores para potenciar la difusión y educación en Corrientes y la región. El LABAPI está en vías de constituirse como laboratorio habilitado por el SENASA para la certificación de la calidad de la miel para exportación y ser parte de la RED de Laboratorios del SENASA.

Por otro lado, la trazabilidad de la cadena productiva es muy baja, por lo que el Consejo Nacional Apícola decidió establecer a partir del año 2019 la obligatoriedad de la trazabilidad en el sector. En este sentido, se está implementando actualmente un sistema de trazabilidad online a través del registro obligatorio en el RENAPA, de forma que a partir del 1 de diciembre de 2018 la totalidad de los tambores de miel deben circular con un código identificador. Si bien los productores pequeños aún se resisten al registro, el mismo es condición necesaria para acceder a mercados externos.

Se observa que la oferta tecnológica en el sector se orienta principalmente al aumento de la producción y evitar pérdidas del capital (colmenas y material vivo), pero no a la búsqueda de incrementar la calidad del producto o el mejoramiento de los rindes por colmena.

El INTA ofrece asesoramiento prácticamente integral a través de sus profesionales, atiende cuestiones como el cuidado y manejo de colmenas, generación de cooperativas y clusters, desarrollo de nuevos productos sanitarios para control de enfermedades, desarrollo de material genético, etc. El SENASA, por su parte, ofrece la posibilidad opcional de controlar los Planes Sanitarios llevados adelante por los apicultores. Si bien el control por medio de visitas de técnicos del SENASA es opcional, cuando los productores trabajan con insumos no autorizados por el organismo -generalmente se trata de remedios fabricados artesanalmente-, éstos son detectados en la etapa de análisis (sean del acopiador o exportador) y la miel es desechada, con el consiguiente perjuicio para los productores. A su vez, la utilización de productos no autorizados a mediano plazo redundaría en una menor productividad para el apicultor por mayor mortandad de colmenas.

Sin embargo, estas prácticas no están plenamente desechadas entre los productores apícolas, lo que se explica, en parte, debido a los costos de los insumos legales, que llegan a duplicar los artesanales. Esto se observa especialmente en el caso de la varroa, parásito que se ha vuelto endémico en el sector y cuyo control además es complejo ya que requiere seguimiento permanente. En este sentido, las normas sanitarias se constituyen en una barrera de ingreso al sector. Sin embargo, a pesar del costo diferencial del insumo aprobado contra la varroa, su aplicación tiene una muy baja incidencia en los costos totales (menor al 5%), por lo que la principal barrera es la concientización del productor, que, como se mencionó anteriormente, tiene un bajo grado de profesionalización y en muchos casos la apicultura no constituye su actividad productiva primaria.

En el caso de los productores orgánicos se agrega la dificultad de no poder utilizar insumos químicos para no perder la certificación que les permite acceder a mercados y precios más elevados.

La certificación orgánica de la miel – regida por la Ley nacional 25.125 y Resoluciones del SENASA) se determina a partir del manejo general del apiario, la sanidad de las colmenas, las condiciones medioambientales del área de libación y las condiciones finales de extracción. El sistema de producción se basa fundamentalmente en la no utilización de productos de síntesis química. Asimismo, se establecen distancias mínimas de 1,5 Km de radio de los apiarios respecto

a zonas de cultivos convencionales (donde se utiliza productos agroquímicos), permitiéndose únicamente monte nativo o cultivo implantado orgánico, y de 3 km de radio respecto a zonas con cultivos de bajo impacto (horticultura). Asimismo, se exige que el tratamiento de la miel con productos de origen natural. La certificación está regida por la Ley nacional 25.125 y Resoluciones del SENASA.

Desde 2013 existen productores chaqueños con certificación de miel orgánica, a partir del aprovechamiento de las condiciones naturales de la provincia (espacio libre de cultivo transgénico), y la posibilidad de combinación con la ganadería.

En cuanto a potenciales mejoras en base a desarrollos tecnológicos disponibles, desde 2012 existe un acaricida orgánico aprobado por el SENASA ("Aluen CAP") para combatir la varroa, que permite prescindir de la aplicación de productos sintéticos. Este producto surgió del trabajo interdisciplinario de los miembros de Cambio Rural apícola de INTA-Bordenave, que dio origen a la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Limitada (localizada en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires). También participaron de su desarrollo el Laboratorio de Estudios Apícolas de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca) y el Centro de Investigación en Abejas Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Su patentamiento fue realizado con aportes del Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES) del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación).

Este plaguicida es utilizado por productores de la Copap con muy buenos resultados, no sólo en términos sanitarios sino también en cuanto al manejo de la producción, dado que requiere menor uso de mano de obra para su aplicación, lo que representa una ventaja relevante para su efectiva adopción entre los productores chaqueños.

Finalmente, el Plan Apícola Chaco, implementado por el Ministerio de Producción de la provincia, tiene entre sus objetivos la incorporación de la provincia a la Red de Tolerancia a la Varroa del Programa de Mejoramiento Genético del PROAPI (MeGA) del INTA. Este Programa utiliza el comportamiento higiénico de las abejas como criterio de selección para obtener abejas con alto comportamiento higiénico, lo que ha permitido eliminar el uso de antibióticos para el control de las enfermedades de la cría. Actualmente, Red de Tolerancia está integrada por siete centros de evaluación, selección y preservación de colmenas con rasgos de tolerancia a Varroa destructor distribuidos en cinco provincias (Buenos Aires, Formosa, Tucumán, Río negro y Santa Fe).

6. Principales problemáticas identificadas

Con base en la información secundaria relevada y entrevistas con expertos, funcionarios e informantes clave sectoriales, a continuación, se listan aquellas áreas identificadas con potencial para intervenir desde la CTI. La misma no debe ser interpretada como única y definitiva, sino como un punto de partida desde el cual es posible escalar y especificar nuevos espacios de intervención.

6.1. Elevada informalidad y falta de profesionalización de los productores con impacto negativo en productividad

La extendida informalidad y la reducida escala de los productores en el sector constituye un obstáculo para aplicar prácticas modernas que aumenten la productividad de las colmenas,

combatir enfermedades de forma eficaz, lograr un producto de calidad y aumentar las exportaciones.

6.2. Elevada vulnerabilidad frente a las condiciones climáticas

El rendimiento de cantidad de miel por colmena es muy variable, dada la elevada sensibilidad de la producción frente a cambios climáticos. La escala productiva actual no permite que sean económicamente viable la incorporación de seguros contra impacto climático.

6.3. Escaso aprovechamiento de subproductos en base a miel

Actualmente existe un muy bajo aprovechamiento de subproductos con potencial de exportación, como el propóleo, el polen, la cera, la hidromiel (bebida en base a miel fermentada), la jalea real y la apitoxina (veneno de la abeja que se utiliza para aliviar dolores reumáticos y artríticos).

6.4. Alto impacto de enfermedades

El elevado impacto de enfermedades que afectan la mortandad de colmenas es un problema que involucra diferentes aristas. Por un lado, la informalidad del sector, en particular de los pequeños productores, dificulta la tarea de los organismos oficiales como el SENASA y el INTA; por otro lado, el costo de insumos legales (plaguicidas, antibióticos, fungicidas) supone una barrera al acceso, que deriva en el uso de insumos ilegales y la inadecuada aplicación de los mismos (sobrecarga de químicos para evitar aplicaciones periódicas que requieren mayor seguimiento por parte de los productores); en tercer lugar, la falta de concientización, vinculada al bajo grado de profesionalización y al carácter hobbista de parte de los productores.

6.5. Falta de acceso a certificaciones y análisis de calidad

Los análisis de calidad de la miel, el análisis polínico para determinar si la miel es monofloral o multifloral y la certificación orgánica son costosos y existe una falta de concientización en los productores acerca de los beneficios de estos análisis. El bajo conocimiento acerca de la calidad de la miel afecta la rentabilidad de los productores y desincentiva el mejoramiento del producto.

6.6. Potencial para automatizar salas de extracción y utilizar TICs en el manejo de las colmenas

Existe un margen para mejorar la automatización de algunos establecimientos que no están totalmente mecanizados. Asimismo, hay una demanda de soluciones tecnológicas (TICs) para facilitar el registro de tareas realizadas en el campo (fumigaciones, curas, etc), dado que el traje utilizado en el campo impide realizar dicho registro.

E - COMPLEJO METALMECÁNICO

1. Introducción

Bajo el entorno de una estructura productiva orientada hacia actividades primarias, la relevancia del complejo metalmeccánico chaqueño en el entramado productivo provincial no reside en su peso cuantitativo, dada su baja participación en el producto, el empleo y las exportaciones provinciales. Sin embargo, se trata de un sector históricamente relevante a la hora de generar encadenamientos y potenciar la generación de valor agregado en las cadenas agroindustriales en las que participa la provincia. De igual manera, el desarrollo del complejo favorece a la generación de empleo calificado en la industria, ya que requiere de diversas especialidades de operarios, mecánicos, técnicos, herreros, soldadores, electricistas, torneros, ingenieros, y profesionales.

A nivel local, el sector se encuentra compuesto por PyMES de perfil familiar, dedicadas a la producción de maquinaria, equipos e implementos agrícolas -con preeminencia de la actividad algodonera-; elementos estructurales y piezas metalmeccánicas; y otros tipos de maquinaria y equipos, entre los que se destaca la fabricación de biodigestores y prensas de aceite vegetal.

En este marco, en los últimos años, el gobierno provincial ha realizado esfuerzos para fomentar la formación de consorcios de empresas del sector y potenciar su articulación con los organismos locales de ciencia y técnica. En particular, se destacan algunas empresas que han logrado desarrollos tecnológicos autónomos con éxito a partir de su vinculación con el ecosistema de CyT local (cosechadoras, desmalezadoras y biodigestores). Sin embargo, algunas de estas iniciativas han quedado inconclusas. En este sentido, los principales desafíos del complejo en cuanto a la implementación de políticas de ciencia y tecnología se vinculan con el mejoramiento productivo mediante el fortalecimiento y a ampliación del alcance de la asistencia tecnológica y la necesidad de dar continuidad a los proyectos de asociatividad entre las empresas locales para lograr complementariedades y mejorar la competitividad.

2. Orígenes y evolución reciente de la actividad

A partir del proceso de industrialización por sustitución de importaciones en la década de 1930, la metalmeccánica ha jugado un rol destacado dentro del entramado industrial argentino, generando múltiples eslabones productivos inexistentes con anterioridad y concentrado la mayor parte del empleo y del valor agregado manufacturero. El período de desindustrialización iniciado en 1976 se tradujo en una pérdida significativa de las capacidades acumuladas, junto con las posibilidades de generación de encadenamientos y puestos de trabajo de alta calificación. Este proceso se consolida en los años 90, alejando aún más a la industria metalmeccánica argentina de su potencial productivo en un contexto mundial signado por una rápida expansión de la frontera tecnológica a partir de la difusión de productos, procesos y tecnologías de base microelectrónica¹⁴.

Sin embargo, un grupo importante de PyMEs, especialmente productores de autopartes y de productos metalúrgicos, forja y fundición, lograron alcanzar un importante grado de consolidación a partir del desarrollo de diseños adaptativos de maquinaria e implementos agrícolas.¹⁵

¹⁴ Instituto Nacional de Educación Técnica (2009) Estudio Sector Metalmeccánico.

¹⁵ Min. Hacienda (2016) Informes de cadena de valor maquinaria agrícola.

El sector metalmecánico en Chaco tiene sus orígenes en la década del 60', a raíz de la constitución de empresas locales vinculadas a la construcción del puente General Belgrano. Si bien la mayoría de estas empresas no han logrado sobrevivir, actualmente existe en la provincia un entramado de pequeñas y medianas empresas cuya demanda se encuentra traccionada principalmente por actividades ligadas a la construcción y el sector agropecuario. Si bien la mayor parte de estas empresas se dedican a la fabricación de estructuras metálicas relativamente simples, los cambios en los sistemas de cultivo han generado oportunidades para desarrollar implementos y adaptaciones de maquinaria agrícola. Sin embargo, estas oportunidades se han visto condicionadas por la volatilidad de la actividad agropecuaria provincial, en particular la caída del área de siembra del algodón en los últimos años.

Si bien actualmente no existe en Chaco una ley específica de promoción de la industria metalmecánica, en los últimos años se han generado iniciativas para constituir polos metalmecánicos en distintas localidades de la provincia, en el marco de la implementación de las leyes de promoción industrial, tanto provincial (Nº 4453) como nacional (Nº 23.614). Sin embargo, se ha señalado que algunos parques existentes no cuentan con la infraestructura básica requerida para la instalación y permanencia de las empresas metalmecánicas locales.

En primer lugar, cabe destacar que la Dirección de Vinculación Empresarial del Gobierno de Chaco ha definido al sector metalmecánico como estratégico. En este marco en los últimos años se han gestado iniciativas para favorecer la asociatividad de las empresas metalmecánicas de la provincia y su articulación con los organismos locales de ciencia y técnica, en particular, el INTA. En este marco, se destacan una serie de iniciativas inconclusas que dan cuenta de los intentos por conformar asociaciones empresariales específicas del sector.

En 2010, se intentó constituir un consorcio de empresas metalmecánicas a través de una iniciativa del Consejo Federal de Inversiones (CFI). El denominado Grupo Agro Industrial Chaco (GAICH) estaba integrado por las fabricantes de cosechadoras Wouchuk, Cerealgo y Auros, propuestas como líderes del consorcio, junto con parte de las fabricantes de implementos en el rol de empresas contratistas: Iraloff, AgroSeri, Súper Alcas (Corzuela) y Taller San Bernardo. Otra de estas iniciativas fue la constitución de un consorcio llamado PROINCH (Grupo de Empresas Metalmecánicas PROINCH – Producto Industrial Chaco), conformado en 2011 por Auros S.R.L., y cuatro fabricantes de implementos: Metalúrgica Maipú, Metalúrgica Iralof, Metalúrgica López e Hijos y AgroSeri. En el marco del PROINCH, el proyecto contemplaba la fabricación, a cargo de la empresa chaqueña Auros, de las cosechadoras de arrastre "La Reconquista" diseñada por el INTI Reconquista (Santa Fe) para ser utilizada por pequeños productores de granos y cereales. Sin embargo, el proyecto no prosperó debido a inconvenientes legales respecto a la personería jurídica del grupo y diferencias entre los empresarios que formaban parte del mismo.

Otra experiencia similar fue la conformación del grupo INSUCH (Industriales del Sudoeste chaqueño), creado en 2013 por empresarios metalmecánicos de Villa Ángela. En este caso, el objetivo era fabricar una máquina pulverizadora para el control del picudo algodonero¹⁶. Pese a que se logró construir un prototipo, el proyecto quedó también inconcluso.

Las demandas de las empresas locales del sector son atendidas a través de líneas de financiamiento generales, como el acceso al Fondo Fiduciario de Inversión y Asistencia a la Producción Regional, de Fiduciaria del Norte, la línea de financiamiento Chaco Semilla, y la incubadora Empresa Joven. También pueden verse beneficiadas a través de la tarifa energética industrial, la Ley N°1.058-A "Compre Chaqueño" y la ley N°2.671-K "Programa provincial de incentivos a la generación y el uso de energías renovables alternativas y blandas".

¹⁶ Diario Norte (2013). "Presentaron la primera atomizadora/pulverizadora realizada en Villa Ángela" (4 de Noviembre del 2013) <http://www.diariochaco.com/noticia/presentaron-la-primeraatomizadorapulverizadora-realizada-en-villa-angela>

Respecto al programa “Compre Chaqueño”, se han señalado dificultades en su implementación, en parte debido a que parte de la demanda termina siendo cubierta con productos de otras provincias. En una encuesta realizada en 2012¹⁷, se han señalado tres dificultades: a) escaso conocimiento por parte del sector público de la oferta productiva sectorial existente en la provincia, b) débiles controles en cuanto al grado de cumplimiento efectivo del compra provincial y c) escasa difusión entre las empresas locales de información acerca de las licitaciones.

Dentro de la oferta local de capacitación en áreas relevantes para el sector, se destaca la formación de la UNNE, la UTN, las escuelas de educación técnica de la provincia, y los cursos de soldadura y herrería dictados por la Secretaría de Empleo y Trabajo desde 2016. En el marco del “Proyecto de mejora de las economías regionales y el desarrollo local” firmado entre el INTI y la Unión Europea, el laboratorio de Metalmecánica en la sede del INTI Chaco cuenta con máquinas de ensayo para evaluar la calidad de los aceros, durómetros, y una impresora 3D para prototipos. Brindan capacitación en tecnologías de gestión, asistencia en diseño y capacitación en soldadura. Sin embargo, en las entrevistas llevadas a cabo para la elaboración del presente documento se ha señalado la falta de diálogo entre las empresas metalmecánicas locales y el organismo.

3. El complejo en el contexto provincial

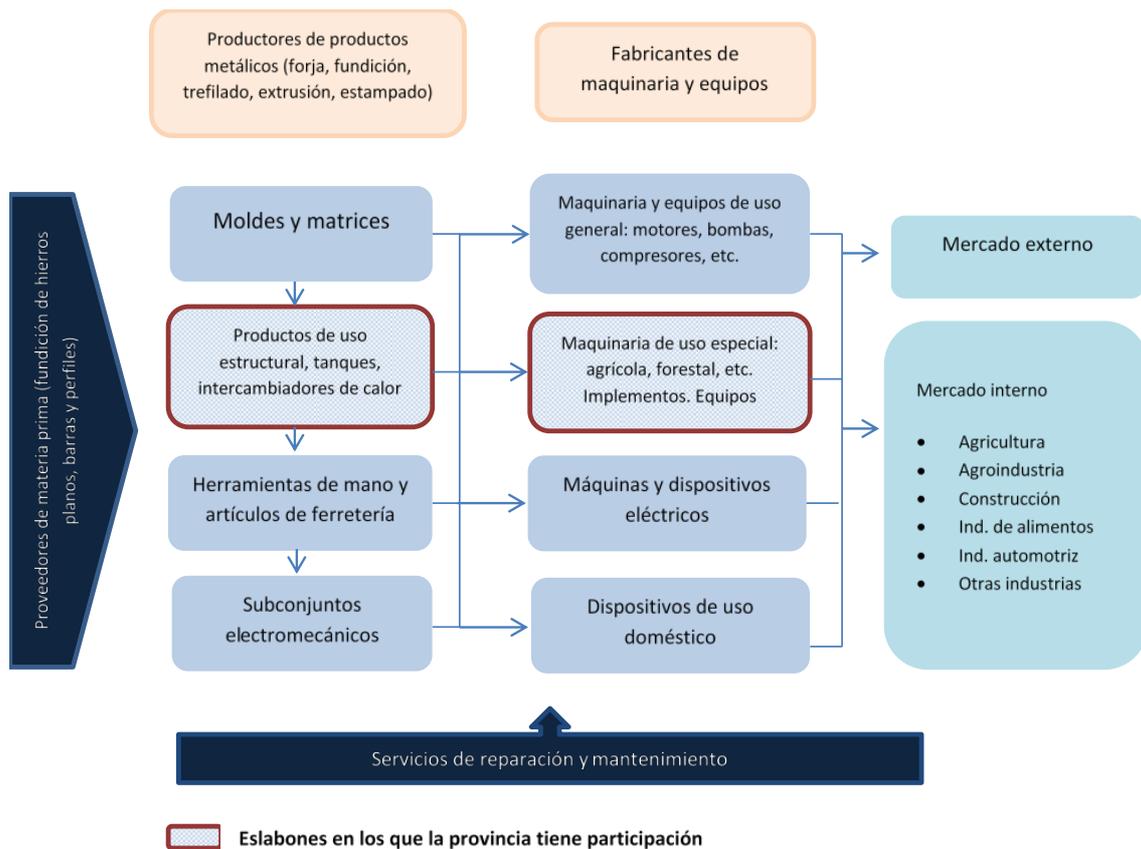
La cadena de valor metalmecánica abarca un conjunto amplio de actividades heterogéneas basadas en la producción de productos de metal relacionados con el montaje de infraestructuras y en maquinarias y equipos. Como puede observarse en la Figura 8, forman parte de la cadena metalmecánica todas aquellas industrias manufactureras que transforman el metal para la fabricación de estructuras, maquinaria y equipos de diversa magnitud y distintas funcionalidades, ya sean bienes de capital o bienes de consumo durable.

En Argentina, la cadena metalmecánica se caracteriza por estar integrada mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas, de hasta nueve empleados en promedio. La mayoría de las actividades involucradas se caracterizan por ser mano de obra intensiva. En Argentina, la cadena integra alrededor de 15.358 empresas (OEDE, 2016), de las cuales un 78% se encuentra concentrado en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Ciudad de Buenos Aires, Córdoba y Mendoza. Por otro lado, el sector metalmecánico es el principal importador de la industria manufacturera: en 2007 el sector en su conjunto explicaba el 40% de las importaciones totales a nivel nacional.

La participación de la provincia en la cadena se limita a los siguientes eslabones señalados, en la Figura 8: fabricación de estructuras metálicas, piezas y repuestos, implementos para maquinaria agrícola y forestal, y equipos industriales.

¹⁷ “La industria metal-mecánica en la provincia del chaco: desafíos y oportunidades para su desarrollo” (2012). Coord. Castellani, Schor. Provincia del Chaco – Escuela de Gobierno.

Figura 8. Cadena de valor metalmecánica



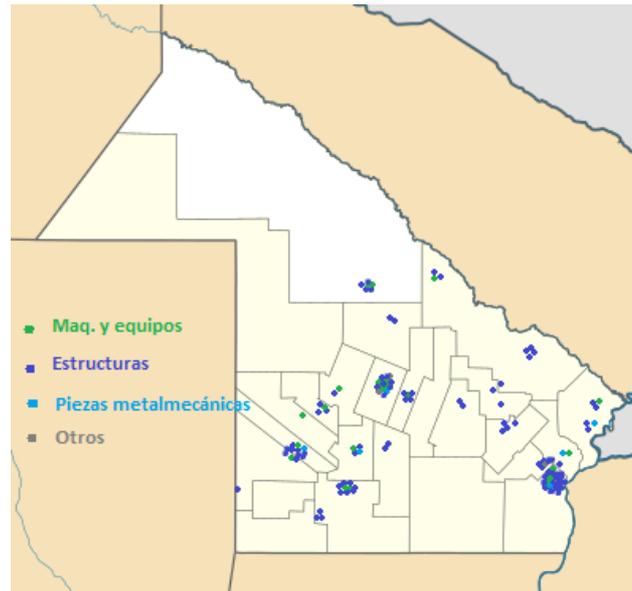
Fuente: Elaboración propia en base a Min. Hacienda (2016)

Dentro del segmento de maquinaria agrícola, la fabricación de equipos (tractores, cosechadoras, sembradoras y pulverizadoras), implementos (acoplados, rastras, desmalezadoras) y subconjuntos metalmecánicos (en especial, cabezales de cosechadoras) orientados a la producción algodonera, son de particular importancia en la provincia, debido a su posicionamiento dentro de la cadena de valor algodonera a nivel nacional.

El entramado productivo local se encuentra compuesto por 141 PyMES de perfil familiar, en su mayoría fundadas con posterioridad al año 1990, y con menos de 12 empleados en promedio. Estas empresas cuentan con equipamiento para realizar piezas o estructuras metálicas relativamente simples, sobre la base de experiencia acumulada en actividades de reparación y mantenimiento. Por otro lado, no cuentan con capacidades en el campo electromecánico, con lo cual aquellas que fabrican implementos y plataformas para cosechadoras prescinden de los componentes electrónicos, que por lo general se importan o se recupera a partir de cosechadoras antiguas.

En cuanto a la localización y distribución geográfica de la actividad en la provincia, los principales nodos de la actividad se encuentran en las localidades de Resistencia (27 empresas), Pres. Roque Sáenz Peña (12), Charata (10), Villa Ángela (9), Fontana (9), Puerto Tirol (6) y J. J. Castelli (6).

Mapa 6. Localización geográfica de las empresas metalmeccánicas en Chaco.



Fuente: elaboración propia en base al censo industrial del *Consejo Económico y Social de la Provincia del Chaco* (CONES)

3.1. Principales empresas y encadenamientos por rubro

Maquinaria, equipos e implementos orientados a la producción algodonera

La adaptación de las cosechadoras de algodón de tipo “picker” a “stripper”¹⁸, aptas para el sistema de cultivo de surcos estrechos¹⁹ comenzó en el año 2001 en el oeste de Chaco. La adopción de este sistema obedece a que la tecnología del cultivo en surcos estrechos, aplicada en más del 70% de la superficie algodonera argentina, permite un importante incremento en los rendimientos agrícolas (entre 20% y 30% aproximadamente)²⁰ respecto al sistema tradicional.

El incremento de la superficie de algodón cultivado con un sistema de “surcos estrechos” significó una oportunidad para las metalmeccánicas locales de desarrollar implementos y adaptaciones que permitieran a los productores pasarse al sistema stripper sin tener que renovar toda su maquinaria, mediante plataformas adaptables a las cosechadoras tradicionales (picker)²¹, importadas durante la década del noventa.

¹⁸ La cosechadora picker recoge directamente la fibra que sale de la cápsula abierta, arrastrando la semilla mediante tambores y husillos. Estas máquinas permiten hacer un segundo repaso para recoger la fibra de las cápsulas que no están abiertas en la primera pasada. El sistema stripper cuenta con puntones que “peinan” las plantas arrancando las capsulas en una sola vez. Los cultivos en surcos estrechos prácticamente exigen este sistema. Fuente: INTA-MAGYP (2011): PROCALGODON. Parque de cosechadoras, moduladores y transporte de algodón en Argentina 2011.

¹⁹ El sistema de surcos estrechos se basa en cultivos de alta densidad poblacional, con distanciamiento entre surcos entre 52% y 64% menores a los sistemas convencionales, de 0,90 a 1 m. Representa un acortamiento del ciclo del cultivo, el que abarca hasta 55 días menos que el convencional, y permite realizar un doble cultivo por temporada, interrumpiendo además el ciclo de plagas.

²⁰ Min. Hacienda (2017): “Informe de cadena de valor algodonera-textil”.

²¹ INTA Ventura, Facundo Tomás V56 (2016): El INTA en la recuperación del sector algodonero argentino (2000-2015).

Hasta hace tres años, la provincia contaba con tres empresas fabricantes de estas adaptaciones nacionales: Cerealgo S.R.L., Auros S.R.L. y Wouchuk.

La empresa Cerealgo SRL fabricaba sus propios cabezales, junto con implementos y equipos de poscosecha (compactadores, acarreadores), y había logrado exportar a varios países su versión autopropulsada de cosechadoras stripper, bajo su marca "Argento".

Por su parte, la empresa Auros S.R.L., también fabricante de cosechadoras, participó de un convenio firmado en 2005²² entre el Gobierno de la Provincia, la Cámara de Comercio, Industria, Producción y Servicios de Sáenz Peña, la Facultad de Agroindustrias de la Universidad Nacional del Nordeste y el Consejo Profesional de Ingenieros Agrónomos del Chaco, a los fines de implementar un proyecto de desarrollo de una sembradora de siembra directa por arrastre denominada "SEDICHA" (Sembradora de Siembra Directa Chaqueña), previendo la fabricación de alrededor de 80 a 100 equipos a cargo de la empresa. A través de la implementación de un sistema de leasing mediante un fondo fiduciario, se esperaba que productores medianos accedieran a estas sembradoras, aunque finalmente hubo problemas en la implementación.

A raíz de la contracción de la producción algodonera desde 2014²³, la demanda de cosechadoras, y en de general equipos para la producción algodonera, se redujo considerablemente, hasta el punto de provocar el cierre de las empresas Cerealgo y Auros.

La tercera empresa, Wouchuk, continua activa en la actualidad. Esta firma fabrica plataformas para adaptar de cosechadoras al sistema stripper, pero, a diferencia de las anteriores, cuya producción en su totalidad estaba orientada a la actividad algodonera, su producción se encuentra relativamente diversificada. Fabrica desmalezadoras, que constituyen equipos genéricos aptos para otros cultivos, equipos de limpieza y repuestos. Además, brinda servicios de corte y plegado, mantenimiento y reparación de equipos. Dentro de su línea orientada a la actividad algodonera, actualmente sólo produce equipos de limpieza y autopartes (para sus equipos de cosecha) y ofrece servicios de mantenimiento (impulsado este año por un aumento de la superficie cultivada) y reparación de equipos.

Otros tipos de maquinaria, equipos e implementos agrícolas

El subsegmento de implementos agrícolas incluye: palas frontales, acoplados rurales, rolos, desmalezadoras, sacatrancos, corta raíces, pulverizadores, acoplados, compactadoras (poscosecha), plataformas, transportadores, tanques, cargadores, entre otros. La provincia cuenta con 23 empresas que fabrican implementos: AgroSeri SRL, Wouchuk, Metalúrgica Paglia, Talleres Metalúrgicos San Bernardo, Metalúrgica Maipú, Agrometalúrgica Jensen SA, Metalúrgica Lader, Electro - Metalúrgica Role (también fabrica implementos para fraccionadoras de miel), Metalúrgica Del Sur, Iralof, Taller Metalúrgico Bernotto, Super Al-Cas, Herrería El Triunfo y TBeH, entre otras.

Respecto a la posibilidad de generar encadenamientos, la empresa Iralof, que fabrica equipos de perforación y extracción de agua, molinos de vientos, trituradoras de cascote para la elaboración de harinas y alimento balanceado para ganado, tiene capacidad para ser subcontratista de los fabricantes de cosechadoras.

²² Dictamen en el proyecto de declaración de los convenios de cooperación entre el gobierno de la provincia del Chaco y de diversas entidades, por la fabricación de la Sembradora Siembra Directa. (S3981/06) Cámara de Senadores del Congreso de la Nación. Periodo de prórroga de sesiones ordinarias de 2006.

²³ Min. Hacienda (2017). Informe de cadenas de valor algodonera-textil.

Equipos industriales y otros tipos de maquinaria

Respecto a las desmotadoras de algodón en la provincia, existen empresas que fabrican repuestos y realizan reparación, entre ellas: AgroSeri, Metal-car (que también fabrica máquinas de aserraderos), Electro - Metalúrgica Role y Metalúrgica Segovia.

La metalúrgica AgroSeri, además de su línea de implementos agrícolas, fabrica máquinas viales, compradas por empresas constructoras y el sector público, y partes de desmotadoras.

Por último, cabe destacar la importancia de la empresa Bioenergy en el entramado local, dedicada a la fabricación de biodigestores y prensas de aceite vegetal. El destino de los equipos son las cooperativas acopiadoras de cereales y los grandes productores agropecuarios que tienen suficiente cantidad de hectáreas y pueden aprovechar sus propios cereales para la fabricación de combustibles. En promedio en los últimos 15 años han vendido 12 equipos por año y han exportaron a Canadá, Paraguay y Brasil.

Los insumos básicos de este segmento son elementos mecánicos estructurales, provistos en su mayoría por proveedores locales o de provincias extra NEA (Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba). En cambio, para abastecerse de subsistemas como motores, subsistemas electrónicos y sistemas de transmisión, se recurre a proveedores extranjeros.

Elementos estructurales y piezas metalmecánicas

En este rubro se encuentra la mayoría de las empresas metalmecánicas de la provincia (74%), dedicadas a actividades de herrería, tornería, corte, trefilado, extrusión y soldadura. Se pueden identificar dos grupos:

- Fabricantes de estructuras para tinglados, rejas, verjas, portones, canaletas; aberturas de aluminio. La mayor parte de las empresas pertenecen a este grupo (70%).
- Piezas de tornería para repuestos para la industria textil, ejes, bujes, trías y engranajes. Dentro de este grupo de empresas (conforma un 4% del total de empresas metalmecánicas) se destacan la empresa RIMI, anteriormente mencionada y Tornería Bûsser.

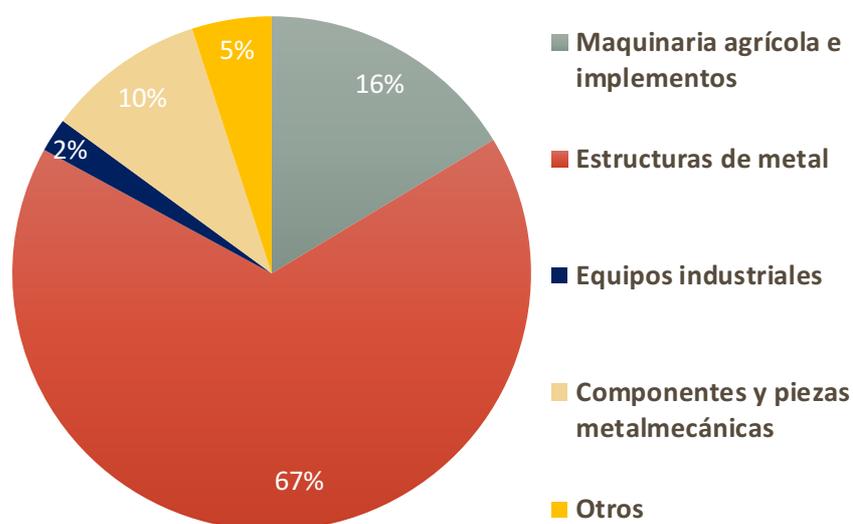
Las pymes que se dedican a estas actividades destinan más de la mitad de sus costos en la compra de productos provenientes de la siderurgia, básicamente productos laminados, estirados o doblados de hierro o acero y materia prima sin elaborar (cobre, níquel, aluminio, alúmina, plomo, zinc y estaño).

4. Información cuantitativa

Al analizar las ramas de actividad que componen el complejo metalmecánico chaqueño se observa una predominancia de la fabricación de estructuras metálicas, que absorbe la mayor parte de las empresas (67%) y del empleo registrado del complejo (40%). Le sigue en orden de importancia la fabricación de maquinaria e implementos agrícolas. Esta estructura se refleja, asimismo, en el destino de la producción, lo que da cuenta de los encadenamientos aguas debajo de la actividad en la provincia: el 29% coloca el grueso de su producción en el sector construcciones y el 14% principalmente en el sector agropecuario²⁴.

²⁴ "La industria metal-mecánica en la provincia del chaco: desafíos y oportunidades para su desarrollo" (2012). Coord. Castellani, Schor. Provincia del Chaco – Escuela de Gobierno.

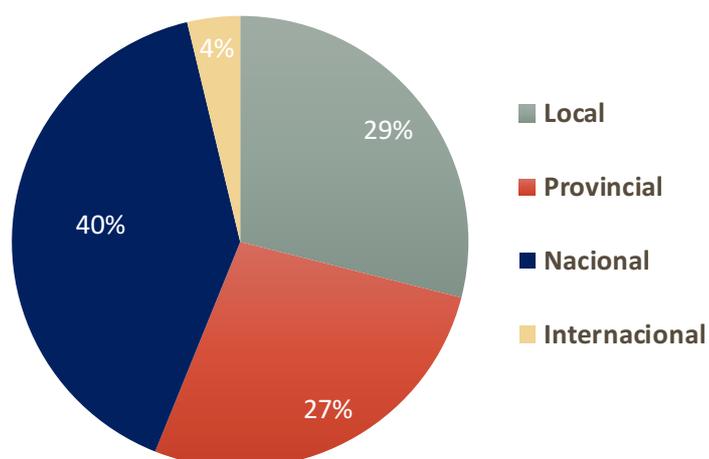
Gráfico 30. Cantidad de empresas según rubro



Fuente: elaboración propia en base al censo industrial del Consejo Económico y Social de la Provincia del Chaco (CONES)

Por otra parte, el sector opera mayoritariamente en un ámbito de influencia acotado en cuanto a los mercados destino. El 29% coloca su producción exclusivamente en el ámbito local, mientras que el 27% también lo hace en la provincia. Así, el 40% de las empresas logra comercializar su producción en el ámbito nacional y sólo un 4% exporta.

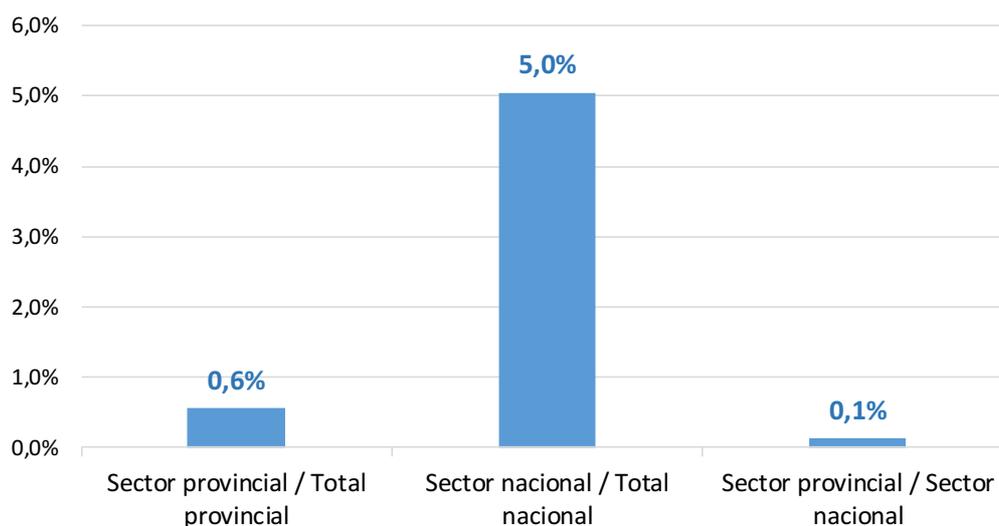
Gráfico 31. Empresas según mercado de destino de sus ventas



Fuente: elaboración propia en base al censo industrial del Consejo Económico y Social de la Provincia del Chaco (CONES) y entrevistas

Las ramas de actividad del complejo²⁵ en Chaco generaron 417 puestos de trabajo formales, en promedio, entre los años 2013-2017, aunque se observa una tendencia decreciente desde 2011, cuando se alcanzó un máximo de 615 empleos. El aporte del sector al empleo registrado total es marginal. En ese mismo periodo, el empleo del sector metalmecánico chaqueño fue equivalente al 0,1% de todo el empleo que genera este complejo a nivel nacional, y al 0,6% de todo el empleo formal de la provincia.

Gráfico 32. Relevancia del empleo sectorial metalmecánico en el total provincial de Chaco y el total nacional (Promedio 2013-2017).

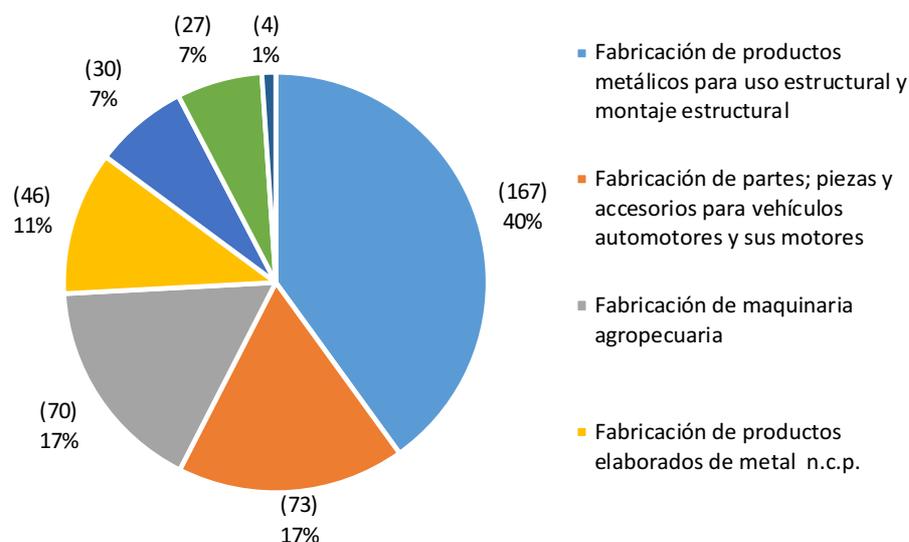


Fuente: elaboración propia en base a OEDE

En cuanto a la relevancia de cada rama de actividad al interior del complejo en términos de generación de empleo registrado, se observa que la fabricación de estructuras metálicas concentra el 40% del total, mientras que la fabricación de partes y piezas para automotores y la fabricación de maquinaria agrícola absorben, cada una, el 17% del empleo del complejo.

²⁵ Se consideran las siguientes ramas de actividad a 2 dígitos del CIU Rev. 3: 27.Metales comunes; 28.Otros productos de metal; 29.Maquinari y equipo; 30.Maquinaria de oficina; 31.Aparatos eléctricos; 32.Radio y televisión; 34.Automotores; 35.Otros equipos de transporte.

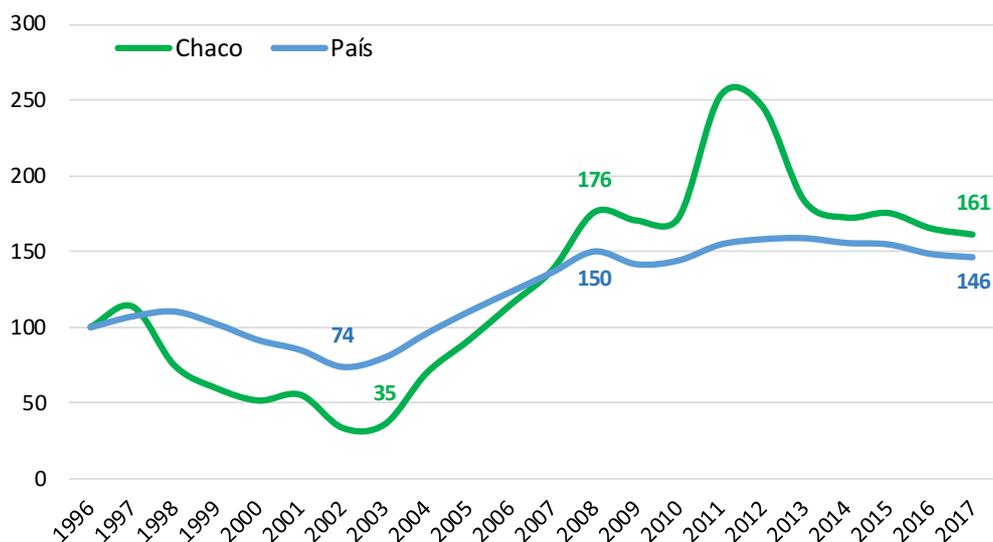
Gráfico 33. Empleados por sector y participación porcentual en el complejo metalmeccánico en Chaco (Promedio 2013-2017).



Fuente: elaboración propia en base a OEDE

Al observar la evolución del empleo en el tiempo, se evidencia que en el período 2003-2008 la generación de puestos de trabajo en la provincia fue superior al generado a nivel nacional. Luego, cuando a nivel nacional se produce un estancamiento, en la provincia continúa una tendencia creciente hasta 2011. Finalmente, desde 2012 el empleo provincial en el sector sufre una pronunciada caída, acercándose nuevamente a la tendencia nacional. Así, en 2017 el nivel de empleo del sector en la provincia es similar al vigente en 2007.

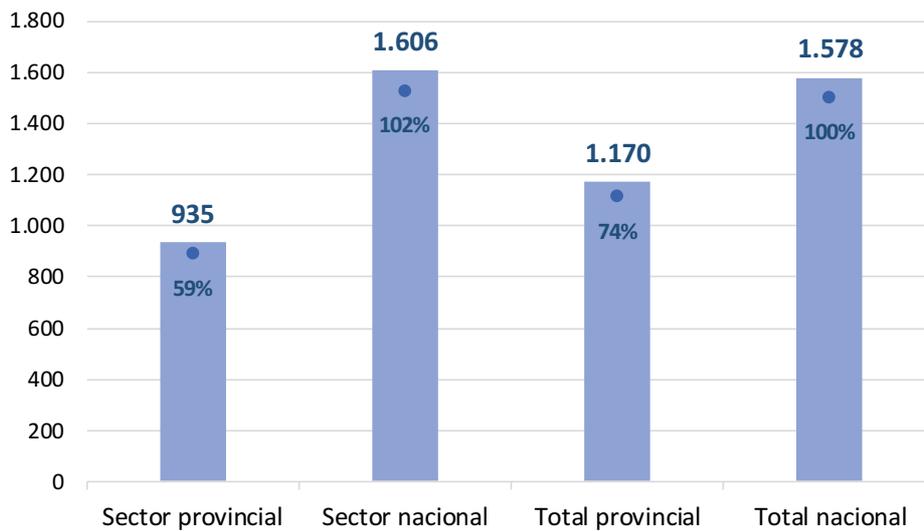
Gráfico 34. Evolución del empleo del complejo metalmeccánico en la provincia y en el total nacional (1996 = 100). Años 1996-2017.



Fuente: elaboración propia en base a OEDE

Con respecto a las remuneraciones, el complejo metalmecánico chaqueño retribuyó un promedio de salario mensual bruto de U\$D 935 dólares en 2013-2017, lo que representa un 58% de la remuneración promedio del complejo a nivel nacional para el mismo periodo, y el 59% del salario total promedio nacional. Cabe destacar que el nivel salarial del sector se encuentra un 26% por debajo del salario promedio total provincial.

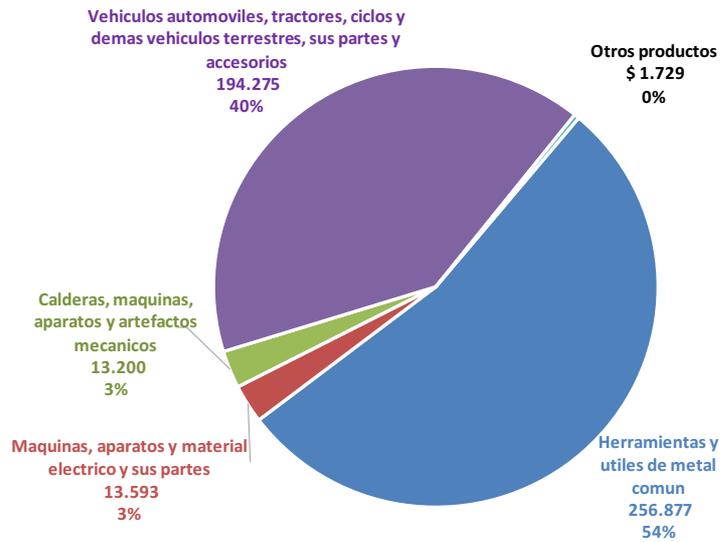
Gráfico 35. Remuneraciones en USD del sector privado registrado del complejo metalmecánico (Promedio 2013-2017) y brecha respecto al promedio nacional.



Fuente: elaboración propia en base a OEDE

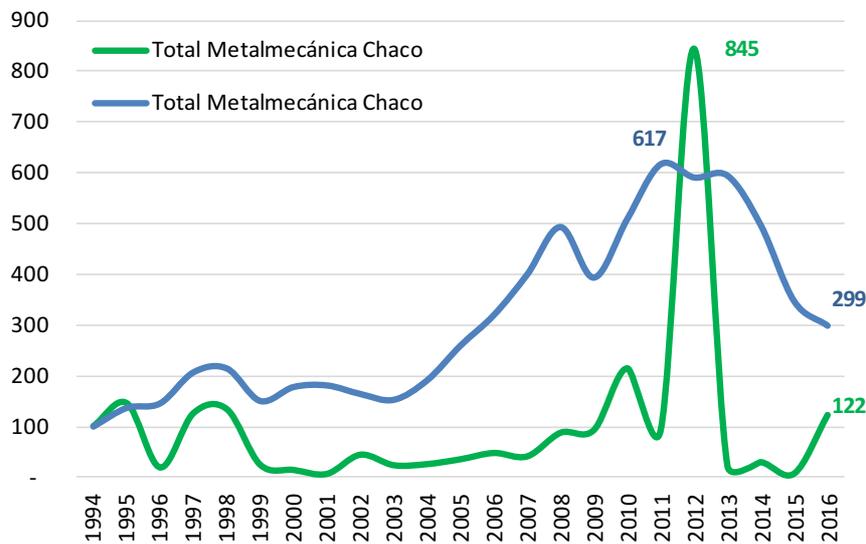
En cuanto a las exportaciones, el complejo aporta menos del 0,1% al total de las exportaciones de la provincia, con preponderancia de las Herramientas y útiles de metal común (54% de las exportaciones promedio del complejo durante 2014-2016). La dinámica de las exportaciones provinciales del sector, por su parte, no ha seguido la senda de las exportaciones nacionales. A excepción del año 2012 -cuando se verifica una exportación extraordinaria de cosechadoras a Venezuela- las exportaciones metalmecánicas del Chaco no lograron despegar de forma sostenida, cerrando la serie en 2016 con un nivel de ventas al exterior 22% superior al observado en la década del noventa.

Gráfico 36. Composición de la canasta exportadora del sector en (Valores FOB - Promedio 2014-2016)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC

Gráfico 37. Evolución de las exportaciones del sector en la provincia y el país (Valores FOB 1994 = 100)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC

5. Análisis Tecnológico

En las entrevistas realizadas se ha caracterizado al sector como principalmente compuesto por “artesanos” con escasa tecnología incorporada. En términos generales, los desarrollos locales son adaptaciones a partir de procesos de “ingeniería reversa”, sobre la base de capacidades acumuladas en la práctica cotidiana de talleres metalúrgicos.

En general, los bienes de capital utilizados tienden a ser de una antigüedad media a alta y en los establecimientos suelen convivir maquinarias y equipos de diverso grado de obsolescencia. Disponen de maquinaria de taller, equipos de soldadura y, en el caso de las empresas mayores, cizallas, plegadoras y cilindradoras de chapa. Entre las actividades metalúrgicas básicas, se encuentran tareas de corte, plegado, forja, fundición, estampado y trefilado, entre otras. En el caso de las empresas que fabrican implementos para maquinaria agrícola, estas actividades suelen ser tercerizadas.

A continuación, se presentan tres casos donde se ha podido avanzar en desarrollos tecnológicos de cierta complejidad relativa.

Cosechadoras

Como se señaló anteriormente, el sistema de cosecha de algodón stripper es relativamente nuevo en Argentina (la mayoría de estos equipos tienen una antigüedad menor a los 5 años) que, al adaptarse a los cultivos en surcos estrechos, permite aumentar el rendimiento de los productores. Sin embargo, el sistema tal como es implementado en la provincia, a partir de adaptaciones de cosechadoras picker, produce una fibra de baja calidad en términos de los requerimientos de las desmotadoras, que deben acondicionar la fibra para poder procesarla. En este sentido, de acuerdo con las experiencias en las pruebas piloto efectuadas por el INTA en el marco del programa “Asistencia para el Mejoramiento de la Calidad de Fibra de Algodón” (PROCALGODON), tanto en las estaciones experimentales, como en predios de productores, se ha determinado la conveniencia de efectuar la cosecha con equipos que posean sistemas de prelimpieza incorporado.²⁶

Sin embargo, el conflicto de intereses entre productores y desmotadoras constituye, según lo señalado en las entrevistas, una problemática aún no saldada.

Desmalezadoras

En 2016, la empresa AgroSeri S.R.L. patentó en Argentina y Brasil un sistema para desmalezar. El mismo se monta sobre los chasis de maquinaria de siembra y permite reducir un 25-30% el uso de agroquímicos. Este sistema cuenta con una demanda creciente debido a las nuevas regulaciones en el uso de agroquímicos en zonas periurbanas de la provincia.

La máquina desmaleza con una cuchilla debajo de 4cm del suelo, lo que permite cortar las raíces de las malezas sin revolver la tierra, obteniendo buenos resultados en términos de permeabilidad, siendo compatible con la siembra directa.

Biodigestores

La empresa Bioenergy SA fabrica maquinarias para la elaboración de Aceite Metilado bajo estándares estándares de calidad internacionales a costos competitivos.

Entre sus desarrollos se encuentran un modelo antiexplosivo y un sistema especial de filtrado desarrollado junto con el INTI. Si bien actualmente los equipos no se encuentran patentados, la empresa considera que se encuentra en condiciones de patentar el proceso de agitado.

El aprendizaje inicial respecto a los métodos de elaboración se dio a través de su vínculo con el centro QUIMOBÍ (Grupo de investigación en química orgánica y biológica) de UTN-CONICET. Actualmente cuentan con un convenio formal, en el marco del cual realizan tareas conjuntas de mejora de calidad a cambio de productos donados desde la empresa a la universidad. También

²⁶ PROCALGODON (2011) Parque de cosechadoras, moduladores y transporte de algodón en Argentina 2011, INTA-MAGYP.

cuentan con estudiantes haciendo pasantías en la empresa, tanto de QUIMOBÍ como de la carrera de ingeniería electromecánica de la UNNE.

6. Desafíos y oportunidades de intervención en el complejo

Con base en la información secundaria relevada y entrevistas con expertos, funcionarios e informantes clave sectoriales, a continuación, se listan aquellas áreas identificadas con potencial para intervenir desde la CTI. La misma no debe ser interpretada como única y definitiva, sino como un punto de partida desde el cual es posible escalar y especificar nuevos espacios de intervención.

6.1. Escasa diversificación de los encadenamientos aguas abajo

La volatilidad de los dos principales sectores demandantes (la producción algodonera y la construcción), implica la necesidad de diversificar el abanico de productos para integrarse con otras cadenas productivas como medio para fortalecer la competitividad.

6.2. Necesidad de asistencia tecnológica para mejoramiento productivo de las empresas

Si bien la Subsecretaría de Innovación Tecnológica del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación de la Provincia ha tenido un rol activo en la vinculación del empresariado local con financiamiento de origen nacional, existe la necesidad de fortalecer la asistencia tecnológica y profundizar la vinculación con los organismos locales de ciencia y tecnología para lograr un acceso más difundido a la asistencia técnica y la transferencia tecnológica.

6.3. Escasez de recursos humanos calificados

Las dificultades para disponer de personal calificado se concentran en los oficios específicos de la actividad (soldadores, torneros, herreros, cortadores, etc.). En este sentido, un involucramiento mayor por parte del INTI en materia de capacitación puede resultar pertinente.

6.4. Falta de asociatividad entre las empresas locales

Las dificultades a la hora de dar continuidad a los proyectos asociativos entre empresas metalmeccánicas reflejan situaciones de aislamiento que impactan sobre las posibilidades de realizar cambios en productos y procesos. Un mayor grado de asociatividad permitiría compartir las instalaciones y equipos, y en particular favorecería a las empresas que cuentan con menor capacidad de alcanzar desarrollos más complejos en forma individual.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, C. & Busellini, L. (2017). Informes de cadenas de valor: algodón-textil. Ministerio de Hacienda. Año 2, Nº 28.
- Bonavida, C.; Borda, L.; Mauriño, M.; Monzón, C. (2017). La cadena de valor textil en Chaco. Escuela de Gobierno.
- Castellani, A. y M. Schoor (2012). La industria metal-mecánica en la provincia del chaco: desafíos y oportunidades para su desarrollo. Resistencia: Escuela de Gobierno.
- CIECTI (2012) Análisis Tecnológico Sectorial. Cuadros de Situación Tecnológica. Complejo Productivo: Apícola.
- Cuadra, D., Golemba, F. y Vera, F. (2014, noviembre). *Explotación forestal en el Chaco: Sectores que ganan y ecosistemas que pierden*. Presentado en el XV Encuentro de profesores en geografía del nordeste.
- Diario Norte, (12 de febrero, 2013) La apicultura chaqueña se proyecta con inmenso potencial en cantidad y calidad, disponible en <http://www.diarionorte.com/article/83954/la-apicultura-chaquena-se-proyecta-con-inmenso-potencial-en-cantidad-y-calidad> [última consulta el 9/12/2018].
- Diario Norte (2013). "Presentaron la primera atomizadora/pulverizadora realizada en Villa Ángela" (4/11/2013). Disponible en: <http://www.diariochaco.com/noticia/presentaron-la-primeraatomizadorapulverizadora-realizada-en-villa-angela>
- Dirección de Acuicultura (2012). Incremento de actividad de acuicultura en las regiones NEA, NOA y Centro. Provincia del Chaco [en línea]. Buenos Aires. Disponible en: <https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/zonificacion/>
- Elena, M. G.; R., Piedra D.R. & D`Angelo, M. L. (2007). Cadena Agroindustrial del Algodón. INTA EEA Sáenz Peña-INTA Centro Regional Chaco-Formosa.
- FAO (2018). Visión general del sector acuícola nacional - Argentina. En: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 12 Junio 2018. Disponible en: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_argentina/es [Última consulta: 22/12/2018].
- Fedre, J., J. P Roux, A. Collantes, C. Pletsch, D. Gonzales, A. Marín, J. Araujo, J. Ortiz, y A. Roffe, (2013). Validación de Tecnología de Producción: Rotación Arroz-Peces. UCAR-PROSAP.
- Ferreira, E. (2016). Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: algodón, textil y vestimenta. MINCYT.
- Instituto Nacional de Educación Técnica (2009). Estudio Sector Metalmecánico. Disponible en: http://catalogo.inet.edu.ar/files/pdfs/info_sectorial/metalmecanico-informe-sectorial.pdf
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (2016). Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: Complejo Arroz-Peces. [en línea]. Buenos Aires. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/047/0000047479.pdf> [Última consulta: 22/12/2018].
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2013). *Análisis de diagnóstico tecnológico sectorial. Madera y muebles*. CABA: Federico, J.
- Ministerio de Hacienda (2016). Informes de cadena de valor maquinaria agrícola. Disponible en: https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/Complejo_Maquinaria_Agricola.pdf

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, Secretaría de Política Económica, Programa Competitividad Norte Grande (2009). *Plan de competitividad. Conglomerado Productivo de Muebles de Madera de Chaco*.

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, Subsecretaría de Planificación Económica (2016). *Informes productivos sectoriales. Chaco. Año 1, N°6, Septiembre 2016*. CABA: Gorzycki, R., Mendez, Y. y Martín, F.

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, Subsecretaría de Planificación Económica (2016). *Informes de cadenas de valor. Forestal, papel y muebles. Año 1, N°14, Octubre 2016*. CABA: Gorzycki, R. y Ruggiero, M.

Ministerio de Hacienda (2017). Informes de cadena de valor: Arroz. Año 2, N° 33. [en línea]. Buenos Aires. Disponible en: https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/2017/SSPMicro_Cadena_de_Valor_Arroz.pdf [Última consulta: 22/12/2018].

Ministerio de Hacienda (2017). Informe de cadenas de valor algodonera-textil. Disponible en: https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPMicro_Cadenas_de_valor_Algodon-textil.pdf

Pamies, M.; Bennasar Vilches, M.; Vagabculov, J. (2017) Estado de situación productiva con potencialidad de industrialización en la Provincia del Chaco. INTA

Portal Apícola (19 de mayo de 2017): Actividad Apícola en Chaco, disponible en <http://apicultura.com/actividad-apicola-en-chaco/> [última consulta el 9/12/2018]

PROCALGODON (2011). Parque de cosechadoras, moduladores y transporte de algodón en Argentina 2011. INTA-MAGYP.

PROSAP (2008) Cultura productiva y política pública: tres relatos del Chaco

Ricciardi, A. (coord.) (2000). Estudio de la cadena nacional agroindustrial algodón de la República Argentina. INTA – Estación experimental agropecuaria Sáenz Peña.

Roca, F. (coord.) (2013). Análisis de diagnóstico tecnológico-sectorial: textil e indumentaria. MINCyT.

Sáez, R.; Rusas, V.; Vagabculov, J.; Codutti, D. (2017) Análisis financiero apícola: campañas de los años 2013 al 2016. Colonia Benítez, Chaco. INTA

Schoor, M. (coord.) (2016). La Cadena de Valor Textil en Chaco. Escuela de Gobierno.

SENASA (2016) Dulces mieles chaqueñas de alta calidad para el mundo.

SENASA (2018) Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2017. Buenos Aires

Subsecretaría de Planificación Económica (2012). Complejo textil-algodonero. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Turkenich, M.; Sued, G.; Nicosia, S.; Estébanez, M.E. (2010). Las explotaciones familiares algodoneras en el Chaco argentino frente al avance de las innovaciones biotecnológicas. VI Jornadas de Sociología de la UNLP, 9 y 10 de diciembre de 2010, La Plata, Argentina.

Ventura, F. (2016). El INTA en la recuperación del sector algodonero argentino (2000-2015). Ediciones INTA. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-recuperacion_del_sector_algodonero_argentino_2000-2015.pdf

ECOSISTEMA DE CTI PROVINCIAL: RELEVAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN

Chaco

TOMO III

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CIECTI)

CONTENIDOS GENERALES

CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ECOSISTEMA DE CTI DE LA PROVINCIA DEL CHACO	3
El Sistema Científico-Tecnológico de la provincia del Chaco	3
Indicadores provinciales	4
FICHAS INSTITUCIONALES	7
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL (UNCAUS)	7
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL (UTN) – FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA	10
INSTITUTO DE MODELADO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (IMIT) Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA BIOLÓGICA (QUIMOB)	14
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (IIFA)	18
CENTRO BIOTECNOLÓGICO AGRÍCOLA FORESTAL (CBAF)	23
INSTITUTO AGROTÉCNICO PEDRO M. FUENTES GODO (IAFG)	26
INSTITUTO DE ICTIOLOGÍA DEL NORDESTE (INICNE)	31
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA)	36
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)	41
ANEXO	43

CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ECOSISTEMA DE CTI DE LA PROVINCIA DEL CHACO

El Sistema Científico-Tecnológico de la provincia del Chaco

El ecosistema de CyT del Chaco se encuentra formado por dos Universidades Nacionales (Universidad Nacional del Chaco Austral y la Universidad Tecnológica Nacional), dos instituciones provinciales (el Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias y el Centro Biotecnológico Agrícola Forestal), los Centros y Estaciones Experimentales del INTI e INTA, y un conjunto de Institutos dependientes de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

Cabe destacar que el sistema científico-tecnológico del Chaco presenta la particularidad de compartir algunas instituciones con la vecina provincia de Corrientes. Así, la UNNE cuenta con institutos de investigación con sede en ambas provincias. En este sentido, en el presente documento se incluye al Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica (IMIT) y al Instituto Agrotécnico Fuentes Godo (IAFG), ambos dependientes de la UNNE, pero con desarrollo de actividades en Resistencia. Asimismo, se incluye dentro del ecosistema de CyT chaqueño al Instituto de Ictiología del Nordeste (INICNE), también dependiente de la UNNE y ubicado dentro del predio de dicha Universidad en Corrientes. Sin embargo, su inclusión se justifica a partir de su relevancia en términos de la estrecha vinculación con el sistema de rotación Arroz-Pacú, identificado como uno de los Núcleos Productivos Estratégicos (NPE) del Chaco.

Las instituciones mencionadas conforman un variado abanico de actividades de investigación y extensión con importantes aportes a los cinco NPEs provinciales identificados (ver Esquema 1). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y resultados obtenidos, algunos de los principales desafíos del ecosistema de CyT provincial se vinculan con las dificultades para lograr su vinculación con el sector productivo. Las instituciones aquí relevadas pueden ofrecer soluciones tecnológicas relevantes, pero el escaso desarrollo del entramado productivo privado en la provincia plantea también problemáticas más básicas, vinculadas a la falta de profesionalización de la gestión de los emprendimientos y la falta de escala. En este sentido, para aprovechar el potencial del ecosistema es preciso fortalecer las actividades de extensión, incentivar la transferencia en materia de buenas prácticas y adecuar las herramientas de abordaje a esta realidad productiva.

Esquema 1. Instituciones de CyT y su relación con los Núcleos Productivos Estratégicos. Provincia del Caco

INSTITUCIONES DE CyT	NÚCLEOS PRODUCTIVOS ESTRATÉGICOS				
	ALGODÓN - TEXTIL	FORESTAL - MADERERA	ARROZ - PECES	APICULTURA	METALMECÁNICA
UNCAUS		● (Biomasa)		●	●
UTN	●	●	●	●	●
IMIT - QUIMOBÍ		● (Bio OIL, Biorrefinería)			
IIFA		●			
CBAF	●	●			
IAFG (UNNE)	●				
INICNE (UNNE) (CORRIENTES)			●		
INTA	●	●	●	●	
INTI	●	●			●

Fuente: elaboración propia

Indicadores provinciales

Según datos brindados por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (SCTIP) correspondientes al año 2015¹, el monto total invertido en Actividades Científico y Tecnológicas (ACyT)² en la provincia de Chaco fue de \$ 916,3 millones, lo que representa el 2,9% de la inversión de todo el país. Este nivel de inversión posiciona a la provincia en la octava posición en el ranking nacional, mostrando además la inversión más alta de la región NEA. Cuando se considera la inversión per cápita, la performance de la provincia mejora, superando en un 11% a la inversión total a nivel nacional, lo que la ubica como la cuarta provincia de mayor inversión en ACyT per cápita, por detrás de la CBA, Río Negro y San Juan.

¹ Última información disponible.

² Las ACyT son aquellas actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, el perfeccionamiento y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Comprende tanto la Investigación y Desarrollo (I+D) como otras actividades tales como la formación de recursos humanos en CyT, la difusión de CyT y los servicios científicos y tecnológicos (bibliotecas especializadas, museos, traducción y edición de literatura en CyT, el control y la prospectiva, la recopilación de datos sobre fenómenos socioeconómicos, los ensayos, la normalización y el control de calidad, los servicios de asesoría así como las actividades en materia de patentes y de licencias a cargo de las administraciones públicas, etc.). Los montos de inversión en ACyT presentados no incluyen a la realizada por el sector empresario.

Gráfico 1. Inversión en ACyT. En millones de pesos. Año 2015

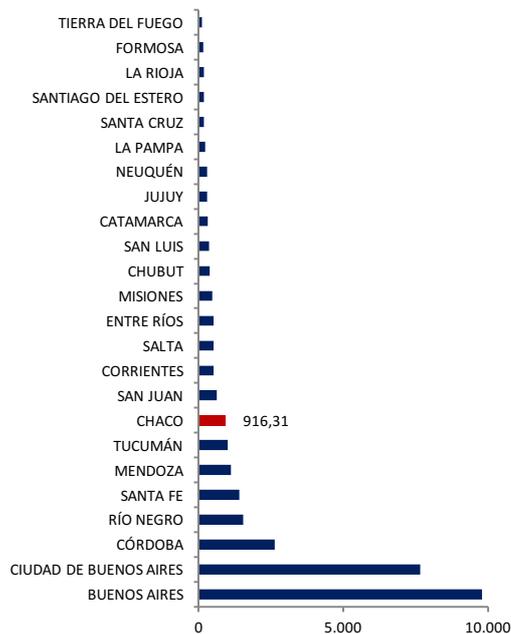
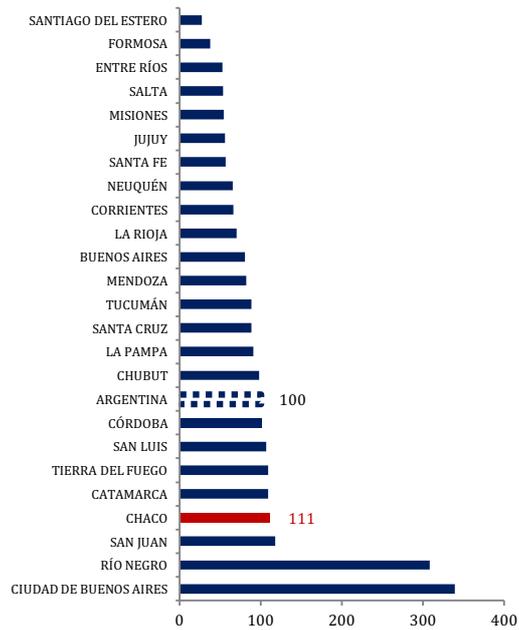


Gráfico 2. Inversión per cápita en ACyT. Nación = 100. Año 2015



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la SCTIP

La inversión orientada exclusivamente a la Investigación y Desarrollo (I+D)³ en la provincia del Chaco en 2015 fue de \$853,4 millones, es decir que el 93% de la inversión en ACyT corresponden a este rubro. Estos valores ubican a la provincia en el octavo puesto del ranking nacional. Cuando se analiza este monto en relación a la población provincial, la performance de la provincia es un 12% menor a la inversión per cápita total del país, quedando en el séptimo puesto, pero manteniéndose como la provincia como mayor inversión de la región NEA.

³ La I+D se entiende como el conjunto de trabajos creativos llevados a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de éstos para derivar nuevas aplicaciones. De esta manera, la I+D comprende investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Gráfico 3. Inversión en I+D. En millones de pesos. Año 2015

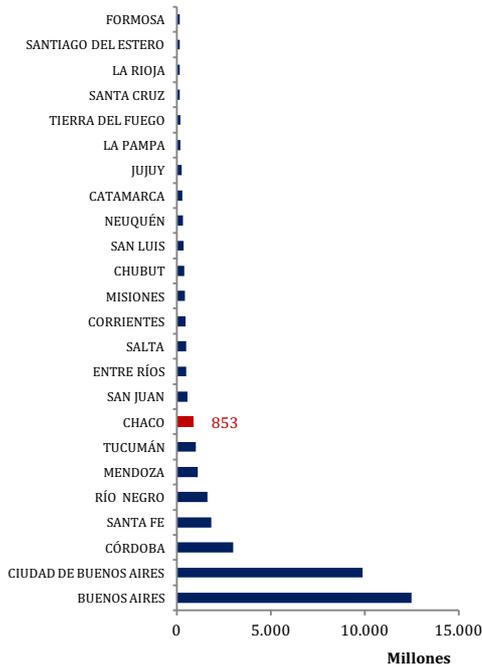
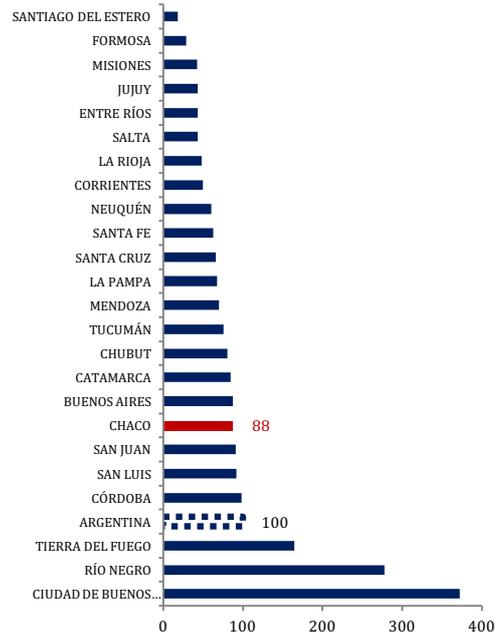


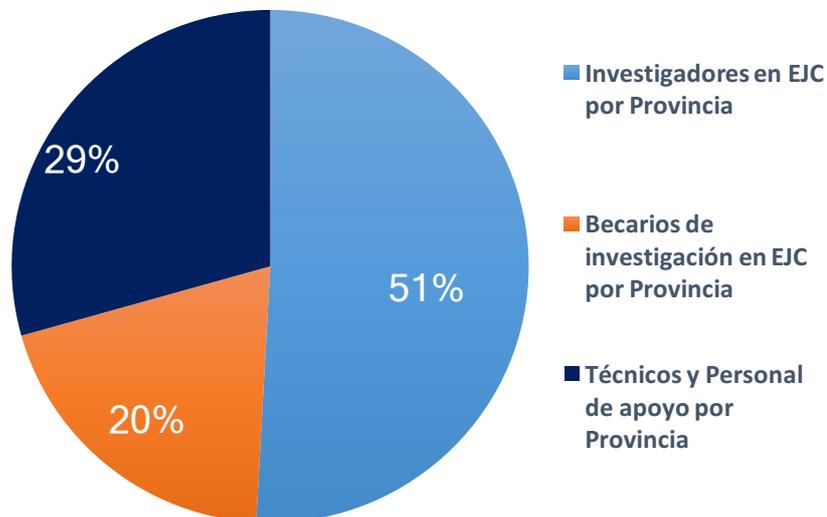
Gráfico 4. Inversión per cápita en I+D. Nación = 100. Año 2015



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la SCTIP

En el mismo año, Chaco contaba con un total de 689 personas dedicadas a tareas de investigación y desarrollo (personal equivalente a dedicación jornada completa). Esto representa menos de una persona cada mil habitantes dedicadas al trabajo científico y tecnológico, muy por debajo de la media nacional, que se encuentra en torno a las dos personas cada mil habitantes. Por otro lado, este nivel de RRHH dedicados a I+D es levemente inferior al que presenta la región NEA, con un promedio de 0,9 personas cada mil habitantes (Corrientes cuenta con 1 persona c/ 1.000 habitantes, Misiones con 0,9 y Entre Ríos con 0,8). Del total de personal de la provincia dedicado a estas tareas, el 51% corresponde a investigadores, un 20% a becarios y el 29% restante a técnicos y personal de apoyo.

Gráfico 5. Cantidad de personas dedicadas a Investigación y Desarrollo Equivalentes a Jornada Completa (EJC) al 31 de diciembre de 2015



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la SCTIP

FICHAS INSTITUCIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL (UNCAUS)

Presentación institucional

La Universidad Nacional del Chaco Austral fue creada el 4 de diciembre de 2007 por medio de la Ley N° 26.335. Se constituyó sobre la base de la Facultad de Agroindustrias de lo que hoy es la Universidad Nacional del Nordeste, transfiriéndose parte de sus recursos y personal.

Actualmente, la estructura organizativa de la universidad responde a un consejo directivo, rector y vicerrector, dos departamentos –ciencias sociales y ciencias exactas- y cinco secretarías, entre las cuales se encuentran la Secretaría de Investigación, Ciencia y Tecnología (SICyT) y la Secretaría de Cooperación y Servicios Públicos. La primera se encarga de gestionar las distintas áreas de investigación de la universidad, mientras que la segunda gestiona todo lo relativo a proyectos de extensión y transferencia. Cada secretaria cuenta con un directo/a y personal administrativo a cargo.

Las funciones de la Secretaría de Investigación, Ciencia y Tecnología (SICyT) están orientadas a la gestión de la investigación en todas las áreas disciplinarias que tienen desarrollo en la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS). Se encarga de gestionar la convocatoria anual y seguimiento de las becas de grado y posgrado que otorga la UNCAUS, las becas estímulo para estudiantes que promueve el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y las propuestas de proyectos de investigación. Por otra parte, es la encargada de elaborar bases de datos e indicadores y actualizar permanentemente la información sobre la categorización de los investigadores de la universidad en el Programa de incentivos del Ministerio de Educación.

La UNCAUS se encuentra ubicada en la localidad de Presidencia Roque Sáenz Peña, en el departamento Comandante Fernández.

Mapa 1. Localización geográfica de la UNCAUS



Fuente: Elaboración propia

Análisis presupuestario

Actualmente las distintas áreas de trabajo desarrollan sus tareas de investigación dentro de 31 proyectos (ver anexo) acreditados por la SICyT, con sus respectivas partidas asignadas, destinadas a gastos y la compra de equipamiento.

El Presupuesto asignado por la Administración Pública Nacional (APN) asciende a \$303 millones de pesos, de los cuales el 0,4% (\$1,2 millones). Estos montos se replican sin variación nominal entre los Presupuestos de 2018 y 2019.

Los principales rubros de gasto son: equipamiento, insumos de laboratorio y gastos de inscripción y traslado a eventos científicos.

Tabla 1. Presupuesto de la Administración Pública Nacional destinado a la UNCAUS. Años 2018 y 2019.

CONCEPTO		Salud	Educación y Cultura	Ciencia y Técnica	TOTAL
2018	En millones de \$	\$ 5,7	\$ 296,6	\$ 1,2	\$ 303,4
	En %	1,9%	97,7%	0,4%	100,0%
2019	En millones de \$	\$ 6,9	\$ 295,4	\$ 1,2	\$ 303,4
	En %	2,3%	97,3%	0,4%	100,0%
Variación anual		21,4%	-0,4%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia en base al Presupuesto de la Administración Pública Nacional

Recursos humanos

La UNCAUS cuenta con un plantel de 47 docentes que realizan tareas investigación y 124 docentes categorizados en el programa de incentivos a docentes investigadores de universidades nacionales. Tanto los investigadores y becarios de CONICET como los de la UNCAUS tienen sede de trabajo en distintitos laboratorios del departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Actualmente se está articulando con el Centro Científico y Tecnológico (CCT) del Nordeste de CONICET, en vistas a crear una unidad ejecutora de doble dependencia CONICET-UNCAUS.

Tabla 2. Personal de la UNCAUS por área

	Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas					Administrativos SICyT	Administrativos SCySP
	Investigadores CONICET sin exclusividad	Investigadores CONICET con exclusividad	Personal de apoyo	Becarios CONICET	Becarios UNCAUS		
Total (2018)	1	7	0	6	15 grado 5 posgrado 20 EVC CIN	2	6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por la Universidad Nacional del Chaco Austral

Áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

El Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la UNCAUS cuenta con los siguientes laboratorios, donde se realizan tareas de investigación y se ofrecen servicios a terceros.

- Laboratorio de microbiología de alimentos: se realiza investigación aplicada sobre cultivos microbianos para distintas industrias.
- Laboratorio de ingeniería de las reacciones químicas: se realiza investigación aplicada sobre agregado de valor en compuestos de biomasa. También se ofrece un servicio de análisis de laboratorio en aceites vegetales y biocombustibles. Entre las empresas y organismos que han solicitado el servicio, se encuentran la Cooperativa Agrícola Limitada "Sáenz Peña", la Cooperativa Agrícola "General Güemes", la empresa Quilmes y la empresa Bioenergy.
- Laboratorio de industrias alimentarias: se investigan desarrollos en alimentos funcionales. También se ofrecen servicios: análisis de alimentos para conformar el rotulado nutricional obligatorio completo, y determinación de propiedades antioxidantes de extractos vegetales naturales. Uno de los organismos que ha solicitado ambos servicios es Bromatología Provincial. Adicionalmente, trabajan con
- Laboratorio de Cromatografía: se ofrece análisis de laboratorio sobre carbón vegetal (determinación del contenido de carbono fijo, humedad, cenizas y materias volátiles), ensayos de poder calorífico con calorímetro isoperibólico y ensayos de contenido de humedad en maderas (realizados por la cátedra de Tecnología de la Madera)
- Laboratorio especializado en análisis de agua: realizan análisis fisicoquímico y microbiológico para determinar la calidad del agua para distintos usos, como industrial, consumo humano, agrícola (riego) y producción de arroz-pacú, entre otros. También realizan estudios de evaluación de contaminación de agua subterránea, agua de pozo para ganado y agua envasada, según métodos normalizados.
- Laboratorio de medición de ruidos: ofrecen un servicio de medición ruidos molestos y ruido en ambientes laborales, para organismos como Servicios Energéticos del Chaco y la empresa Alpargatas Textil.
- Laboratorio de control de campos electromagnéticos: cuenta con el servicio de medición de campos eléctricos y magnéticos y asesoramiento a empresas.
- Laboratorio de fármaco-botánica: trabajan en la determinación y análisis de plantas tóxicas para el ganado, asistiendo a veterinarios y/o productores agropecuarios. También ofrecen un servicio de control de calidad de drogas vegetales vendidas en farmacias y herboristería, y se encuentran en fase de investigación sobre plantas medicinales para abordar cepas de la zona (un desarrollo que consideran que puede ser licenciable).

Otros servicios ofrecidos incluyen la fabricación de medicamentos (contratado por el Ministerio de Salud Pública de la Provincia y por la Municipalidad de Presidencia Roque Sáenz Peña), sales termales y productos cosméticos a base de agua termal.

Actualmente la universidad cuenta con 30 proyectos de investigación aprobados, entre los cuales se destacan aquellos relacionados con la cadena apícola (sobre aplicaciones biotecnológicas de antioxidantes de propóleos de abejas, producción de miel en polvo), farmacéutica (propiedades medicinales de especies vegetales), bioenergía (valorización de bio-oil, bio-gas generado por degradación de efluentes y producción de biomasa de cultivos microbianos), y ganadería (usos de subproductos de la agroindustria local en alimentación bovina).

Otras vinculaciones

A través de la Secretaría de Cooperación y Servicios Públicos, se llevan a cabo proyectos de extensión, principalmente en áreas de medicina y nutrición.

La universidad cuenta con un convenio firmado con la Dirección de Bromatología Provincial para el rotulado nutricional de alimentos a cargo del laboratorio de industrias alimentarias.

Respecto a la vinculación con el entramado CTI nacional, poseen proyectos de investigación en común con la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional de La Plata. Asimismo, la UNCAUS Presenta un alto grado de articulación con el INTA, particularmente con la Estación Experimental Sáenz Peña, donde estudiantes de la universidad realizan prácticas y asisten a cursos de formación.

En cuanto a los vínculos con el sector apícola, cabe destacar la participación de investigadores de la UNCAUS en la Mesa de la Asociación Nacional de Abejas Nativas.

Desafíos y oportunidades

Respecto a la actividad apícola, si bien tienen dos proyectos de investigación sobre mieles de la provincia y existe el potencial de desarrollar localmente subproductos exportables, se han señalado dificultades en la vinculación con los productores y falta equipamiento para el análisis de fungicidas necesarios para la exportación.

En vistas a que los grupos de investigación de la universidad puedan avanzar en la caracterización de las propiedades de la miel de diferentes cultivos, se ha señalado la necesidad de contar con mayor financiamiento para gastos de equipamiento, especialmente los siguientes equipos: HPLC con detector de ECD, microscopio acoplado a sistema de digitalización de imágenes, colorímetro, centrífuga, freezer, liofilizador, rotavapor. También se requeriría afrontar gastos de insumos de laboratorio y gastos para traslados de personal de investigación.

Finalmente, entre los requerimientos de equipamiento para el resto de las líneas de investigación de la universidad, se han mencionado los siguientes: equipo deshidratador tipo secadero Spray, cámara de temperatura y humedad controlada, lupa estereoscópica, envasadora al vacío, espectrofotómetro, pasteurizador de placas y cámara de bioseguridad para cultivos microbianos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL (UTN) – FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA

Presentación institucional

Los centros y grupos de investigación de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional fueron creados luego de haberse conformado en 1987 la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SCyT) de la UTN, dependiente del Decanato. Su creación se basó en los fines establecidos por la Universidad Tecnológica Nacional de “promover y facilitar la investigación, estudios y experiencias necesarias para el mejoramiento y desarrollo de la industria”.

Desde 2013, la facultad cuenta con un centro de investigación en Química Orgánica Biológica (QUIMOBÍ), que forma parte del Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica (IMIT), unidad ejecutora de CONICET ubicada en Corrientes, con doble dependencia CONICET-UNNE (Ver Ficha Institucional del IMIT).

Desde 2017, la facultad cuenta con un segundo Centro, denominado Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (CInApTIC), impulsado institucionalmente para fomentar el desarrollo de aplicaciones TIC en la provincia.

El resto de los grupos de investigación se agrupan en Grupos UTN y Grupos facultad, llevando a cabo proyectos de investigación acreditados ante la Secretaría de Políticas Universitarias, en el marco de programas de incentivos, o bien evaluados externamente y homologados por la SCyT del Rectorado.

Entre los grupos UTN, se destacan:

- GRUPO UTN GITEA: Grupo de Investigación en Tecnologías Energéticas Apropriadas
- GRUPO UTN GISTAQ: Grupo de Investigación sobre temas Ambientales y Químicos
- GRUPO UTN QUITEX: Grupo de Investigación en Química Teórica y Experimental
- GRUPO UTN GIESIN: Grupo de Investigación Educativa Sobre Ingeniería

Entre los grupos facultad, cabe destacar los siguientes:

- GIMEF: Grupo de Investigación en Mecánica de los Fluidos.
- GUDA: Grupo Universitario de Automatización.
- BIOTEC: Grupo de Investigación en Biotecnología y Alimentos.
- GIMAT: Grupo de Investigación en Materiales
- LAR: Grupo de Investigación de la Licenciatura en Administración Rural
- GEISIT: Grupo de Estudios Interdisciplinarios Sobre Innovación y Trabajo

Cada grupo cuenta con un director y personal a cargo bajo la figura de becarios o personal de apoyo. Todos los grupos realizan sus tareas en las instalaciones de la Facultad Regional Resistencia (FRRE) y/o en el Anexo de la UTN.

Mapa 2. Localización geográfica de la Facultad Regional Resistencia.



Fuente: Elaboración propia

Análisis presupuestario

Los grupos de investigación de la UTN se financian a través de las pautas presupuestarias aprobadas cada año por el Consejo Superior Universitario. De este presupuesto proviene la

mayor parte de las becas de investigación con que se sustenta la formación de recursos humanos en cada grupo. A la vez, a diferencia de los grupos facultad que solo cuentan con un presupuesto de alrededor de \$38.000 por proyecto homologado, los grupos UTN cuentan además con un adicional de \$54.000 en base a su jerarquización respecto a los grupos facultad. Por su parte, los centros reciben un adicional de \$80.000 anuales.

Recursos humanos

La universidad cuenta con un plantel de docentes, investigadores, personal de apoyo y becarios de grado y posgrado, financiados por el presupuesto de la institución.

Adicionalmente, se cuenta con dos investigadores CONICET (1 en QUITEX y 1 en CINAPTIC) y 3 becarios CONICET en el Grupo QUITEX.

Áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

El centro CINAPTIC, dedicado al área TIC, se encuentra trabajando en el marco de los siguientes proyectos de investigación.

- Modelos gestión aplicables al tráfico vehicular
- Análisis de información en grandes volúmenes de datos orientado a procesos de toma de decisiones
- Están trabajando en Corrientes con una industria de cuero para medir el área del cuero (PDTs) a través de un sistema de visión para la clasificación automática de la calidad de cueros
- Desarrollo de software dirigido por modelos en entornos ágiles
- Modelos de evaluación de la calidad en granos. Tienen un software registrado para medir la calidad del arroz.

En el marco de la carrera de licenciatura en administración rural, un grupo de investigación se encuentra estudiando el uso de las TIC en el sector ganadero en Chaco.

Dentro de los grupos UTN, el GISTAQ-UTN, dedicado a estudios ambientales, cuenta con tres proyectos vigentes:

- Adsorción de los colorantes de los efluentes generados en la industria textil. A partir de materiales como el Quebracho agotado y la cáscara de algodón.
- Tratamiento de efluentes líquidos por lecho fluidizado a partir de bacterias autóctonas
- Diseño y desarrollo de un dispositivo de monitoreo remoto de calidad de agua. También ofrecen análisis de laboratorio, siendo el único Laboratorio habilitado por Prefectura Naval Argentina en la región para análisis de carbón vegetal para exportación.

El grupo QUITEX-UTN, dedicado a la investigación sobre química experimental, encuentra trabajando en los siguientes proyectos:

- Optimización del proceso en la elaboración de cerveza por el uso de sílica gel
- Ingeniería molecular de materiales autoensamblantes

- Alternativas tecnológicas en la elaboración de bebidas fermentadas a base de sorgo

Cuentan con un proyecto de vinculación sobre elaboración de harina para celíacos a base de sorgo. También han desarrollado cerveza artesanal para celíacos, y han elaborado indicadores de higiene y seguridad.

El grupo GITEA-UTN, dedicado a investigación aplicada sobre energías renovables, lleva a cabo actualmente los siguientes proyectos:

- Calefacción solar de estanques para piscicultura
- Impacto de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución sobre la demanda de energía eléctrica de edificios universitarios del NEA
- Secado de placas aislantes de yeso con poliestireno expandido utilizando un colector solar. En proyectos anteriores sobre este método de secado, han trabajado con madera.

Cuentan con dos proyectos de vinculación, uno con la municipalidad de Resistencia, para desarrollar una planta piloto de energía solar y eólica, y otro con la municipalidad de Barranqueras, sobre producción de energía fotovoltaica para proveer de iluminación a una planta separadora de residuos.

Entre los grupos de la facultad, el grupo BIOTEC, dedicado al área de biotecnología en alimentos, se encuentra realizando un proyecto sobre envasado de aderezos vegetales y otro sobre preservación de productos comestibles. También con recubrimientos comestibles y aceites esenciales como conservantes en alimentos a base de vegetales (zapallo, pimienta, batata).

El grupo GUDA, dedicado a temas de automatización, se encuentra trabajando en un proyecto de robótica para regular el tránsito vehicular, a base a tecnologías Vehicle to Vehicle (V2V).

El GIMEF, grupo que trabaja en el área de mecánica de fluidos, se encuentra llevando a cabo un proyecto sobre modelación y simulación computacional de palas de turbinas eólicas.

Un grupo de investigación de reciente formación en el área de materiales (GIMAT) se encuentra investigando con el fin de desarrollar espuma de aluminio para la industria aeronáutica.

Otras vinculaciones

Respecto a la articulación con el sector productivo, los grupos de investigación han colaborado con diversas empresas locales, ya sea a través de convenios firmados a través de la secretaria de CyT de la facultad, o bien a través de los servicios que proveen a terceros. Desde la institución destacan que la articulación con el gobierno provincial mejoró cuando la Subsecretaría de Innovación Tecnológica pasó a depender del Ministerio de Planificación (anteriormente dependía del Ministerio de Educación).

En cuanto al grado de interacción con el sistema científico-tecnológico nacional, se ha señalado que la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UTN participa de un proyecto para conformar un centro interinstitucional en Resistencia. Se está trabajando hace más de un año y medio en conjunto con la UNNE, INTI, INTA y gobiernos de Chaco y Corrientes.

Respecto a la articulación con otras regionales de la UTN, se ha señalado que existen proyectos integradores en los que participan distintas regionales. Uno de estos proyectos implica la

colaboración con otras regionales en el área de biorrefinerías y otro en el área de Calidad de aguas.

Por otro lado, se señala una escasa vinculación con el INTI y el INTA, más allá de que considere esta articulación como necesaria y acorde al perfil de estas instituciones. Asimismo, es limitado el grado de vinculación con otros organismos nacionales. Por ejemplo, se identifican problemas de implementación de la iniciativa de la Plataforma de Demandas y Transferencia Tecnológica (PDTT) del MinCyT, ya que no es posible contactar directamente a quienes suben las demandas y las opciones de financiamiento son limitadas.

Respecto a la vinculación con organismos internacionales, se destaca un convenio firmado con el instituto Politécnico Milano (Italia) y la participación en otros programas internacionales de movilidad de investigadores, docentes y alumnos. Actualmente se está participando de un Proyecto dentro de la Unión Europea, que contempla movilidades de investigadores (hasta el momento se han realizado movilidades da España e Irlanda).

Desafíos y oportunidades

Se identifican problemas a la hora de proyectar desarrollos tecnológicos a raíz de la escasa densidad del entramado productivo local. Por ejemplo, se ha mencionado que el grupo BIOTEC ha desarrollado caramelos *gummys* de batata para quioscos saludables pero no hay empresas locales que los produzcan. A la vez, los plazos requeridos por los demandantes de soluciones tecnológicas son demasiado cortos para los tiempos que lleva la investigación y/o la búsqueda de recursos para realizarla.

Los investigadores entrevistados destacaron que una experiencia que les resultó útil fue la Plataforma de Demandas Tecnológicas del MinCyT que relevaba demandas del medio. Sin embargo, destacan que la plataforma, al no permitir el vínculo directo entre el demandante y quienes podían ofrecer una solución tecnológica, creaba cuellos de botella para establecer los contactos y demoraba la vinculación.

Por otro lado, se ha señalado la falta recursos para sostener las actividades llevadas a cabo por la Secretaría de CyT. Por un lado, se requieren más personal calificado, especialmente doctores. Por el otro, la necesidad de equipamientos no está pudiendo ser atendida a raíz de dificultades en el financiamiento. Puntualmente se ha mencionado como problema el plazo de las líneas de financiamiento a las que se puede acceder actualmente.

INSTITUTO DE MODELADO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (IMIT) Y CENRO DE UINVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA BIOLÓGICA (QUIMOB)

Presentación institucional

El IMIT surge a partir de la consolidación de varios grupos del Dpto. de Física de FCENA-UNNE cuyas líneas de investigación convergían en el área de modelado.

Originalmente se pensó en participar de manera asociada a otros grupos de investigación del país, y luego se decidió impulsar su creación como unidad ejecutora (UE) de CONICET. Dado que no existía en la región NEA ninguna UE de CONICET con líneas de investigación en las grandes áreas de Física y Química, se consideró que la creación del IMIT potenciaría el

crecimiento y la consolidación de recursos humanos trabajando en áreas de investigación centradas en Ciencias Físicas y Naturales.

La misión del instituto constituye concentrar y potenciar gran parte de las investigaciones científicas que se desarrollen en el Nordeste Argentino en áreas relacionadas con la física, algunas propias de esta disciplina y otras de manera interdisciplinaria con la biología, la matemática y la química.

Su visión es establecer un Centro de Computación de alto rendimiento que se ubique entre los más potentes del NEA. Se pretende cubrir las necesidades básicas de uso intensivo de computadoras para los estudios de tipo predictivo y de modelado de los grupos de trabajo que lo integran. También buscan ofrecer servicios al medio en la medida que se lo requieran y se disponga de recursos.

Como objetivos, se plantean:

- Desarrollar modelos físico-matemáticos que permitan predecir, reproducir y entender la evolución de sistemas físicos, naturales o sociales de muy diverso tipo. Aportar al entendimiento de la evolución de procesos complejos que requieran el uso de herramientas modernas de modelación y cálculo.
- Desarrollar trabajos tanto teóricos como experimentales. Si bien la mayor producción científica del instituto es del área teórica, pues este Instituto nace apoyado básicamente en grupos con fuerte tradición en desarrollos teóricos, se pretende dar un especial apoyo a la consolidación de líneas de trabajo experimentales referidas, en sus inicios, tanto al área de la nanociencia y nanotecnología como a la de energías renovables, física de la atmósfera y electromagnetismo aplicado.
- Favorecer el abordaje interdisciplinario de problemas complejos.

El instituto se encuentra ubicado en la ciudad de Corrientes, en el campus Deodoro Roca de la Universidad Nacional del Noreste (UNNE). Dado que parte de los grupos de investigación que integran el IMIT se encuentran localizados en la provincia de Chaco (en particular aquellos que realizan sus actividades en la UTN), su alcance territorial comprende ambas provincias. En este sentido, el Centro de Investigación en Química Orgánica Biológica (QUIMOB) tiene su sede en la Facultad Regional de Resistencia de la UTN.

Mapa 3. Localización geográfica del IMIT.



Fuente: Elaboración propia

Análisis Presupuestario

De acuerdo con las últimas memorias institucionales publicadas por el instituto, la totalidad de los fondos que se ejecutan provienen de CONICET, proyectos co-financiados por otras Entidades Nacionales y Extranjeras, Públicas y Privadas, servicios a terceros y servicios tecnológicos de alto nivel (STAN).

Por su parte, la Facultad Regional Resistencia de la UTN brinda la infraestructura, equipamiento, materiales y sueldos para el desarrollo de las actividades del QUIMOBÍ.

Recursos humanos

En la actualidad, el instituto cuenta con un plantel compuesto por 21 investigadores, 9 becarios (doctorales y posdoctorales) y dos administrativos. Por su parte, el QUIMOBÍ (ubicado en la UTN de Resistencia) cuenta con 7 investigadores, 5 becarios, 1 personal de apoyo y la participación de 24 estudiantes de grado.

Tabla 3. Personal del IMIT. Año 2018

	Investigadores CONICET	Investigadores no-CONICET	Personal de Apoyo	Becarios CONICET	Administrativos
Total	15	6	7	9	2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por el IMIT

Tabla 4. Personal del QUIMOBÍ

Grupo	Investigadores	Personal de apoyo	Becarios posgrado	Estudiantes de grado
QUIMOBÍ	7	1	5	24

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por la UTN (FRRE)

Áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

Las actividades del centro se articulan en torno a dos grandes áreas de investigación: Modelado e Innovación tecnológica.

Dentro del área de modelado, orientada al desarrollo de modelos físico-matemáticos para predecir, reproducir y entender la evolución de sistemas físicos, naturales o sociales, existen 6 líneas de investigación:

- Física atómica y molecular (FAM): estudian las características fundamentales de los sistemas atómicos y moleculares, de tamaño pequeño, mediano y grande, mediante el *modelado de su respuesta a perturbaciones electromagnéticas. Realizan investigación básica.*
- Nano física: estudian *la física de los sistemas nanoestructurados a través de modelos teóricos de simulación de nanoestructuras y métodos de análisis de propiedades en sistemas de interés para la tecnología de nanofabricación.*

- Efectos de solvente (ES): trabajan en la *utilización y producción de modelos moleculares computacionales para la caracterización de reacciones químicas y/o procesos biológicos*.
- Ciencias atmosféricas: trabajan con Big Data para generar modelos climáticos.
- Laboratorio de mecánica computacional: buscan *aportar soluciones a la industria estudiando fenómenos que implican la convergencia de fluidos y estructuras; por ejemplo, en proyectos sobre energía eólica*.
- Matemática aplicada a la biología: trabajan en la *estimación de parámetros en modelos de crecimiento de tumores mediante el uso de algoritmos provenientes de la teoría de optimización matemática*.

Dentro del área de innovación tecnológica, más orientada a investigación aplicada, se trabaja en torno a tres líneas de trabajo:

- Biotecnología Microbiana para la Innovación Alimentaria (BIMIA): investigan las propiedades físico-químicas de quesos artesanales de Corrientes y las propiedades de interés industrial en microorganismos autóctonos.
- Túnel de viento: realizan estudios aerodinámicos sobre elementos estructurales y en proyectos de energía eólica.
- Química orgánica-biológica: se trata del el Centro de Investigación en Química Orgánica Biológica (QUIMOB), con sede en la UTN, que desde 2012 forma parte de los grupos de (IMIT) a través de un Acuerdo Específico CONICET-UTN en el marco de un Convenio de Cooperación y Asistencia Técnica Recíproca. Sus líneas de investigación abarcan: biocombustibles (biodiesel y bioetanol), productos naturales (aceites esenciales y biorrefinería de residuos agroforestointerindustriales) y química computacional para el modelado de reactores.

Entre los distintos grupos que integran el IMIT, el centro QUIMOB es el que tiene mayor relevancia en términos de la aplicabilidad de sus estudios en actividades vinculadas a los sectores productivos de mayor peso en la provincia. Son de particular relevancia sus aportes al campo de la bioingeniería, en el área de modelado de reactores y la producción de biocombustibles.

Actualmente los integrantes del QUIMOB se encuentran trabajando en los siguientes proyectos de investigación:

- "Utilización de fracciones de residuos lignocelulósicos obtenidas en el contexto de una biorrefinería", 2018-2021.
- "Encapsulación de principios activos derivados de aceites esenciales regionales con propiedades antimicrobianas utilizables en la industria" 2016-2019.
- "Pirólisis de residuos ligno-celulósicos de la región nea para la obtención de bio-oil", 2018-2021.
- "Biorrefinerías de biomasa producida por las actividades agroforestointerindustriales y urbanas (antropogénicas)". Proyecto integrador PIPP, 2017-2020.
- "Obtención de resinas fenólicas con ligninas de biomasa lignocelulósica", 2016-2018.
- "Producción de biomasa algal para obtener compuestos orgánicos de alto valor agregado (lípidos, carbohidratos, proteínas, etc.) utilizando, como medio de cultivo, líquidos residuales", 2017-2020.

También se encuentran ejecutando un proyecto de vinculación (PFIP – MAE) con el Municipio General San Martín, sobre tratamiento de efluentes con microalgas.

Otras vinculaciones

El centro QUIMOBÍ ofrece servicios a terceros, brindando asesoramiento técnico, capacitaciones y análisis de laboratorio en el área de la ingeniería química, en particular para la producción de biodiesel, bioetanol y aceites esenciales.

Respecto a los esfuerzos de transferencia por parte del resto de los grupos del instituto, actualmente se ofrece el servicio de desarrollo de software para la predicción, diagnóstico y optimización de sistemas de atención al cliente en empresas de servicios. A la vez, el grupo de Biotecnología Microbiana para la Innovación Alimentaria (BIMIA), asesora a productores queseros y lácteos de la zona, cursos de capacitación y servicios de desarrollo de productos mínimamente procesado a través de adecuadas técnicas de conservación.

Desafíos y oportunidades

A excepción de los grupos QUIMOBÍ y BIMIA, la vinculación del IMIT con el entramado productivo local presenta limitaciones que se explican en parte por la orientación de sus actividades en torno a la investigación teórica y experimental. Aun desarrollando líneas de investigación aplicada, la posibilidad de adopción y difusión de estos conocimientos requiere la presencia local de empresas con bases de conocimiento y activos complementarios, lo cual se encuentra fuertemente condicionado por las características de la estructura productiva de la provincia. En el caso del QUIMOBÍ existen oportunidades para potenciar la vinculación con el sector Foresto Industrial -tanto chaqueño como correntino- para el desarrollo de subproductos a partir de residuos lignocelulósicos, así como la generación de biocombustibles a partir de biomasa.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (IIFA)

Presentación institucional

El Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA) es un ente descentralizado dependiente del Ministerio de Producción del Gobierno de la Provincia del Chaco, creado por la ley N° 2.915 en 1984.

La misión del Instituto comprende potenciar el desarrollo de la producción y los servicios forestales y agropecuarios del Chaco. Como visión proyectan una provincia con un modelo sustentable de producción forestal y agropecuaria, que preserve adecuadamente el patrimonio natural y los ecosistemas de cada región para el presente y el futuro. En este marco, se espera que IIFA gestione conocimientos y diseñe e implemente herramientas para hacer realidad este modelo socio productivo y ambiental, trabajando en forma integrada con los actores públicos y privados.

Uno de los principales objetivos del IIFA es el desarrollo y ejecución de planes de forestación y reforestación del Chaco. A raíz de esto, en 1989 se lanzó el llamado “Plan Provincial de

Expansión Forestal” (PPEF) sustentado con fondos provenientes de los recursos propios del Instituto. Gracias a este plan, en la provincia existen plantaciones de más de 20 años.

Posteriormente se dicta la Ley Nacional N° 25.080 de “Inversiones para Bosques Cultivados” y la provincia del Chaco se adhiere a la misma. En ésta, se designa al IIFA como organismo provincial de aplicación, a través del cual se desarrollan planes de expansión forestal incentivados por el Gobierno Nacional.

Otras funciones del centro comprenden:

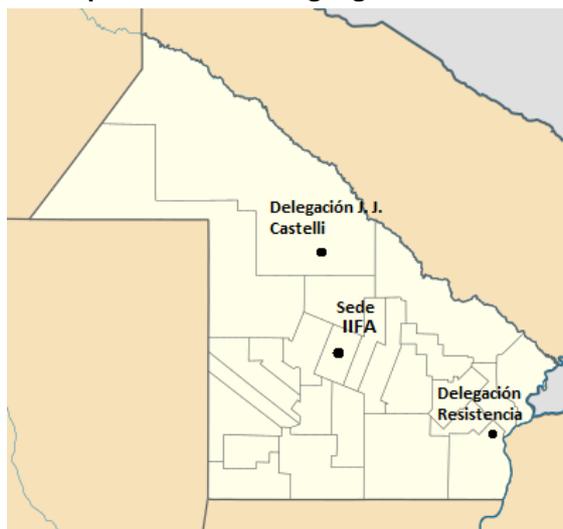
- Descomprimir la presión extractiva de las formaciones boscosas nativas, a través de la implantación de bosques
- Promover prácticas de manejo sustentable en el uso del bosque nativo
- Desarrollar programas de investigaciones aplicadas, tendientes a brindar soluciones a la problemática del sector forestal.
- Suscribir acuerdos y convenios con el objeto de implementar planes especiales de expansión forestal y/o mixta con la ganadería, y agricultura, entre otros sectores.
- Celebrar convenios con municipalidades para la fiscalización y seguimiento de planes y programas.

La estructura organizativa del instituto se estableció en el momento de su creación por la ley N° 2.915. El instituto es dirigido y administrado por un Consejo Directivo, integrado por un presidente y tres vocales. El presidente es designado por el poder ejecutivo, debiendo poseer amplios conocimientos y probada experiencia en los temas vinculados a las actividades del instituto. Los vocales son designados por el poder ejecutivo a propuesta de los ministerios de agricultura y ganadería y de economía, obras y servicios públicos, a razón de dos por el ministerio de agricultura y ganadería y uno por el de economía, obras y servicios públicos. A propuesta del consejo directivo, el poder ejecutivo designa a un director general que tiene a su cargo el desenvolvimiento funcional y administrativo del instituto. El consejo directivo cumple a la vez con las siguientes funciones:

- Disponer de los bienes y de los fondos con arreglo a las disposiciones de su reglamento de administración y contrataciones
- Organizar el funcionamiento de todas las dependencias del instituto y dirigir sus actividades
- Disponer la contratación, designación y/o remoción del personal del organismo
- Proyectar el reglamento interno del funcionamiento y el reglamento de administración y contrataciones, y someterlos a la aprobación del poder ejecutivo
- Ejercer la representación del ente
- Elaborar el presupuesto y elevarlo para la aprobación al poder ejecutivo
- Establecer los aranceles de los servicios que presta el instituto
- Crear y otorgar becas para estudios aplicables a la tecnología agropecuaria y forestal y sus expresiones industriales, en el país o en el exterior.

El IIFA tiene su sede en la ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña. Su alcance territorial comprende a la provincia de Chaco, con casos de influencia interprovincial en el marco de convenios de cooperación específicos. Cuentan con delegaciones en Resistencia y Juan José Castelli y presencia de extensionistas en las localidades de San Bernardo, Pampa del Infierno y Pampa del Indio.

Mapa 4. Localización geográfica del IIEA



Fuente: Elaboración propia

Análisis Presupuestario

Los recursos del instituto son asignados anualmente por el poder ejecutivo de la provincia en la ley de presupuesto. Actualmente, se suma el 5% de lo recaudado por las Guías Forestales a través de la Dirección de Bosques de la Provincia y la venta de plantines a particulares.

Por su parte, la Ley 25.080 financia las Inversiones en Bosques Cultivados que se encuadran en los requisitos exigidos en la misma. Actualmente la Ley está en proceso de renovación (vence en enero de 2019). Se renovaría por 10 años más con algunas modificaciones a la versión vigente hasta hoy.

En cuanto a los principales rubros de gasto, es importante destacar que los ANR que perciben los productores, son recursos del Tesoro Nacional asignados directamente al productor.

Gran parte de los recursos de IIFA tienen por destino el funcionamiento y mantenimiento de los 2 viveros que poseen en la provincia: un en Pcia. Roque Sáenz Peña (funciona dentro de la EEA INTA Sáenz Peña) y otro en Misión Nueva Pompeya (de tamaño reducido).

En dichos viveros se producen los plantines de especies nativas y algunas exóticas que tienen por destino los planes de expansión forestal y planes de arbolado urbano que llevamos adelante con los municipios de la provincia. En el caso de arbolado urbano, los plantines se entregan sin cargo a los municipios, previa elaboración de un Plan de Arbolado Urbano.

Una parte importante de los recursos se destina al acompañamiento a campo y asistencia técnica a los productores que llevan adelante planes de expansión forestal.

También se destinan fondos a ensayos referidos fundamentalmente a tasa decrecimiento, tratamientos silvícolas adecuados etc, tanto en forma individual y como en coordinación con el INTA Sáenz Peña.

Recursos humanos

El IIFA cuenta con 67 personas, 22 de Planta permanente y 45 de Planta Transitoria.

Tabla 5. Personal del IIFA según Categoría

Categoría	IIFA
Profesionales de Planta permanente	7
Técnicos de Planta Permanente	4
Apoyo planta permanente	11
Profesional Planta Transitoria	10
Técnicos planta Transitoria	17
Apoyo planta transitoria	18
Total IIFA	67

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por el IIFA

Áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

El IIFA realiza investigación aplicada, ensayos y estudios orientados a mejorar las técnicas existentes o encontrar técnicas alternativas en la producción forestal, al procesamiento de materias primas de origen agropecuaria y forestal, así como el aprovechamiento económico de los sub-productos. Trabajan con especies nativas y exóticas, con usos tanto maderables como no maderables.

Actualmente, sus líneas de investigación se focalizan en la evaluación de esquemas de raleo y poda, procesos silvícolas considerados claves para la calidad de la madera. A la vez ofrecen capacitaciones en poda, raleo y plantación.

El IIFA cuenta con un vivero donde se lleva adelante el proceso productivo de plantines que son utilizados en las plantaciones que se realizan en toda la provincia en el marco del programa de reforestación. El instituto también se ocupa de realizar y actualizar los inventarios forestales provinciales (operativos y para planes de manejo).

Respecto a la articulación con el sector productivo, a través del IIFA, el Gobierno del Chaco ofrece acompañamiento al productor que decide llevar adelante proyectos de expansión forestal, en el marco de la Ley Nacional de Inversiones para Bosques Cultivados. Esta ley prevé el pago de aportes económicos no reintegrables a aquellos productores que lleven adelante planes de expansión forestal (plantación en macizo, cortinas, enriquecimiento de bosque nativo y tratamientos silvícolas) con el objetivo de producir madera de cultivo que a futuro pueda ser utilizada por una industria más sustentable. En este marco, el IIFA brinda capacitaciones a productores en sistemas de producción mixtos y a través del programa "Cortá para crecer" provee de plantines (provenientes de un vivero del INTA Sáenz Peña) a productores con proyectos de reforestación. El programa tiene como destinatarios pequeños y medianos productores y contempla el subsidio de tres podas y un raleo.

El Instituto también lleva a cabo el programa de pre-certificación de plantaciones, en el marco del Sistema de Certificación Forestal Argentino (CERFOAR) y el programa de sustentabilidad y competitividad forestal (SCyF) ejecutado por la Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales (DIPROSE) del Ministerio de Agroindustria.

Otras vinculaciones

El instituto trabaja activamente con la Asociación de Productores Forestales de Chaco (APFCh). Actualmente existe un convenio entre INTA, IIFA y APFCh para la promoción de actividades referidas a forestación y otras alternativas productivas.

El IIFA también participa de mesas de trabajo provinciales, como la Mesa de la Foresto-industria y la Mesa de Bosque Cultivado Chaqueño, junto con el INTA, el Ministerio de Producción y otros actores locales.

Respecto a la vinculación con otras provincias, existen convenios de cooperación específicos. Por ejemplo, un convenio de cooperación técnica e institucional firmado entre San Luis y Chaco para la restauración ambiental en la Cuenca del Morro, en el que IIFA provee plantines de algarrobo. Por otro lado, no cuenta con laboratorios propios, por lo que los ensayos se llevan adelante en predios de productores y los trabajos de laboratorio se realizan en articulación con EEA INTA Sáenz Peña.

Desafíos y oportunidades

El sector forestal chaqueño por lo general opera en condiciones de alta informalidad y con baja adopción de tecnología. En este marco, el Instituto considera que existe una necesidad fundamental de cambiar el paradigma extractivista del recurso forestal introduciendo gradualmente el algarrobo de cultivo, para darle previsibilidad y sostenibilidad al complejo foresto industrial. Uno de los mayores desafíos radica en lograr agregar valor en la cadena forestal. La falta de un horizonte que garantice el abastecimiento de materia prima de calidad es un obstáculo para la radicación de inversiones en el eslabón industrial de la cadena forestal.

Como oportunidades tecnológicas, se destaca la importancia del mejoramiento genético de especies nativas para reducir el tiempo de crecimiento de las plantas, la posibilidad de realizar cambios en los esquemas de logística de los productores y la posibilidad de hacer más eficiente el vivero del IIFA sincronizando el retiro de las plantas. Asimismo, se ha señalado que la madera no está siendo del todo aprovechada, debido a la técnica utilizada en el corte y la práctica generalizada de no secar. En segundo lugar, han mencionado como limitantes la obsolescencia de los aserraderos y la falta tecnología para madera dura. Sin embargo, desde el IIFA consideran que el compromiso por parte de los productores es intermitente, y la actividad no cuenta con el protagonismo que requiere una alternativa productiva de estas características.

Desde el IIFA se identifican oportunidades asociadas al desarrollo de la industria del algarrobo sobre la base del bosque de cultivo. Para poder ganar mercados y dar previsión a la industria se debería recurrir progresivamente al uso de recurso de cultivo, en sistemas de producción mixtos que permitan un retorno de inversión en el corto y mediano plazo, mientras el campo se capitaliza generando madera de cultivo de buena calidad (a 20 años).

A partir de la forestación se abren un abanico de oportunidades relacionadas a la Certificación (PEFC o FSC), la producción de carne carbono neutro, la certificación de Productos No Maderables del Bosque (PNMB) como la miel, etc. Desde IIFA se está trabajando con Sistema Argentino de Certificación Forestal (CERFOAR) y la Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales de la Secretaría de Agroindustria (DIPROSE) en un proyecto de Certificación Grupal de Gestión Sostenible del Bosque. Se trata de un caso inédito de certificación grupal de productores chaqueños de una especie nativa de cultivo.

Otra oportunidad radica en el desarrollo de cuencas forestales de bosque cultivado que abastezcan al polo industrial (Presidencia de la Plaza, Machagai, Quitilipi) y tornen más

competitivos los costos de logística actuales. Actualmente se encuentran trabajando a través de la Mesa de Bosque Cultivado Chaqueño en el desarrollo de dicha cuenca.

Se ha señalado la oportunidad de aprovechar complementariedades con otras actividades: consideran que la reforestación se puede complementar con agricultura, apicultura y ganadería (con posibilidad de avanzar en la certificación de carne carbono-neutro, como sucede ya en Brasil) a partir de Sistemas de Producción Mixtos (Foresto Agrícola, Foresto Apícola y Foresto Ganadero). Las tierras situadas en el centro de la provincia -hoy atravesando un proceso de reconversión productiva a partir de ex chacras algodoneras, hoy improductivas-, tienden a la ganadería, donde la forestación constituye un excelente complemento. La implantación de algarrobo permite garantizar pasturas de calidad y eficiencia en la conversión a carne de un ganado que se alimente bajo sombra.

Los límites a estas oportunidades señaladas están relacionados a la falta de incentivos para parte de los productores. Uno de los problemas es que la implementación de la Ley 25.080 se traduce en una paga a destiempo (luego de aproximadamente 3 años de plantado) y los montos terminan por desactualizarse.

Finalmente, cabe destacar que el instituto tiene limitaciones presupuestarias para trabajar en investigación, y en la identificación de mejoras genéticas que permitan acortar los ciclos de cultivo. No cuentan con laboratorios ni investigadores propios y sus trabajos en la temática se limitan a ensayos y proyectos de investigación a campo.

CENTRO BIOTECNOLÓGICO AGRÍCOLA FORESTAL (CBAF)

Presentación institucional

El Centro Biotecnológico Agrícola Forestal del Chaco se inauguró en el año 2015, a partir de un proyecto del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación conjuntamente con el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Provincia del Chaco. El centro, que incluye un laboratorio de alta tecnología, fue construido dentro del predio de la Escuela de Jardinería del Chaco (Escuela de Educación Agropecuaria N° 13), gracias a sus capacidades acumuladas en investigación y producción plantas ornamentales, forestales, industriales, cereales y oleaginosas.

La Escuela de Educación Agropecuaria N° 13, más conocida como "Escuela de Jardinería" es un establecimiento educativo dependiente del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Provincia del Chaco, creado en 1982. Se trata de una de las instituciones más prestigiosas del país en la enseñanza del cultivo y mantenimiento de plantas ornamentales. La experiencia acumulada en el empleo de plantas ornamentales y las ventajas comparativas que ofrece la región chaqueña (agua dulce de calidad, disponibilidad de materia orgánica vegetal, suficiente sol y poco frío) la coloca en una situación de privilegio para lograr grandes producciones de plantas y flores con destino a los centros urbanos más importantes.

En el año 2009 se incorporó equipamiento específico para incrementar las actividades desarrolladas en el laboratorio de cultivo in vitro. Es en este contexto de crecimiento institucional de la escuela que se enmarca la creación del Centro Biotecnológico Agroforestal, con vista a constituirse como uno de los principales centros de investigación en biotecnología vegetal del país, al incorporar tecnología de punta en biología molecular.

El alcance territorial del centro remite a la influencia de la Escuela de Jardinería como referencia en la producción e investigación sobre especies ornamentales en toda la región NEA.

Mapa 5. Localización geográfica del CBAF.



Fuente: Elaboración propia

Análisis Presupuestario

Los planes de investigación y capacitación de los docentes, junto con parte de la compra de equipamiento e insumos se financian a través de la Asociación Cooperadora de la Escuela. A la vez recibe aportes que surgen de convenios con organismos nacionales e internacionales.

Áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

A partir del año 2009, la escuela afianzó sus capacidades de investigación al incorporar infraestructura y equipos de alta tecnología. A partir de la compra de un equipo para la extracción automatizada de ADN y otro de PCR en Tiempo Real, además de siete equipos de flujo laminar de tiro horizontal, se fue completando el equipamiento necesario para optimizar los análisis de ADN de las plantas micropropagadas. De esta forma se utilizan técnicas para la propagación de plantas similares a las utilizadas en los países más avanzados. Con la incorporación de este nuevo equipamiento la institución educativa también afianzó sus trabajos de investigación relacionados con las transformaciones genéticas que viene desarrollando en forma conjunta con el CONICET, mediante un convenio de cooperación científico y tecnológico celebrado en septiembre de 2012 y abril del 2015.

Los programas de investigación forman parte del quehacer institucional de la escuela. Particularmente a través del centro biotecnológico se buscó potenciar los avances científicos en el campo de la biotecnología y las nuevas técnicas en los procesos de producción y de comercialización de numerosas especies de plantas ornamentales. Actualmente las líneas de investigación del centro son:

- Investigación y desarrollo productivo en plantas ornamentales: actualmente se encuentran en estudio nuevas variedades con potencial exportador
- Investigación y desarrollo productivo en plantas forestales: trabajan en la micropropagación con rejuvenecimiento de especies de eucalipto y algarrobo.

- Investigación y desarrollo productivo en plantas industriales: realizan transferencia genética de soja y maíz resistente a sequía e inundaciones.

Es importante destacar que actualmente la escuela cuenta con un número de semillas muy significativas, a partir de la transformación genética de soja y maíz. A partir de esta experiencia previa, actualmente buscan transferir al eucalipto y algodón, para generar variedades de crecimiento más rápido.

En el eucalipto se busca desarrollar variedades de alto rendimiento calórico, y resistencia a la avispa de las agallas (*Leptocybe invasa*). Es importante destacar que, en otros trabajos de investigación, desarrollados anteriormente en la escuela y en cooperación con la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia del Chaco, se logró desarrollar dos variedades de eucaliptos, aclimatados a la región, con cualidades sobresaliente para la elaboración de carbón y resistencia a la avispa de las agallas. Estas dos variedades han sido registradas en INASE (E.E.A. Nº 13 B11 y E.E.A. Nº 13 M2). En abril de 2018 se aprobó un Proyecto Federal de Innovación Productiva-Eslabonamientos productivos vinculados (PFIP-ESPRO) financiando por el COFECyT para desarrollar un Jardín Clonal para propagar a gran escala los fenotipos rejuvenecidos; si bien aún no se disponen de los fondos para ejecutarlo.

Respecto al trabajo con algodón, se comenzó a trabajar en el ajuste de protocolos técnicos para la obtención de variedades de algodón transgénico resistente a la sequía y al picudo. Esto se realiza con genes aportados por el CONICET y en articulación con la Universidad de Texas, con vistas a obtener derechos de propiedad intelectual compartidos con CONICET y la Universidad de Texas. También cuentan con un proyecto para caracterización del picudo local.

Por último, la clonación por micro propagación in vitro de árboles autóctonos como el algarrobo, el guayaibí y la espina corona, entre otros, tiene prioridad en el actual esquema de trabajo. Un logro importante del laboratorio de cultivo in vitro de la escuela, es haber logrado ajustar el protocolo técnico y productivo de 12 variedades cultivadas de gerbera, además de otras 10 que se encuentran en etapa de investigación.

Otras vinculaciones

El Centro tiene un alto grado de integración con el sistema CyT nacional, destacándose el convenio firmado en 2015 con CONICET para realizar avances en materia de biotecnología vegetal. A la vez, hace tres años la Escuela ha sido convocada por CONICET para que forme parte de la creación de una empresa denominada "BIOxAR" (Biotecnología Vegetal Argentina), conjuntamente con el Instituto Obispo Colombes (Tucumán), la empresa Agrogenética (La Rioja) y Biofabrica (Misiones).

El Centro también se vincula con instituciones de CyT locales. La Escuela cuenta con un convenio de reciprocidad en investigación y docencia con el laboratorio del Instituto Botánico del Nordeste (IBONE) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE. Asimismo, la comprobación de las huellas digitales de los genotipos desarrollados se realiza a través de la Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.

También se destaca la articulación con el INTA. En particular, Banco de Germoplasma del INTA de Sáenz Peña provee parte de las variedades utilizadas en el centro para realizar los ensayos de transformaciones genéticas.

A nivel internacional, además del vínculo con la Universidad de Texas ya referido, se destaca el interés por parte del gobierno de Singapur para arbolado urbano y de China -de árboles resistentes al frío con hojas para la vía pública en Beijing y árboles con flores para Shanghai-. En los últimos años, se participó de las Misiones de Vinculación Tecnológica a países de Asia, y

en diciembre de 2014 se firmó un convenio de cooperación con el Departamento Forestal del Municipio de Beijing. Estos vínculos abren un potencial de exportación para el Centro y para la provincia.

Adicionalmente, la cooperadora interactúa constantemente con miembros de la comunidad, entidades públicas y privadas, a la vez que asiste a ex alumnos que realizan micro emprendimientos.

Desafíos y oportunidades

Se identifican oportunidades de desarrollo de productos con potencial exportador. En este sentido, se ha señalado que después de incursionar en mercados de Asia, Estados Unidos, Europa y Latinoamérica, se están incorporando en los planes de estudio el cultivo y la producción de nuevas variedades de plantas ornamentales de anthurios, orquídeas, bromelias, caladium, alocaasia y calateas entre otras.

Otra oportunidad relevante está asociada a la exportación de especies para arbolado urbano en diferentes ciudades de China y en Singapur. A partir de las especies desarrolladas, el volumen demandado por estas ciudades implicaría la creación de empleo para alrededor de 200 familias que atiendan los lotes en los cuales se desarrollarían los plantines, con la asistencia del Centro. En este sentido, es preciso retomar la vinculación y las negociaciones con los gobiernos de China y Singapur, que se encuentra en un nivel avanzado.

En el ámbito provincial, el desarrollo del jardín clonal permitiría abastecer de especies mejoradas para la reforestación, contribuyendo al crecimiento del bosque implantado.

Con vistas a revertir la tendencia a la disminución del área de cultivo de batata en el país, es posible impulsar la producción local de batatas libres de virus, obtenidas y certificadas en la escuela. Sin embargo, se ha detectado que, a pesar de los esfuerzos realizados por el personal de la Escuela, los costos de producción en el laboratorio de biotecnología para la obtención de plantas con sanidad controlada son muy altos e impiden que las mismas puedan ser entregadas a los productores en forma gratuita.

Finalmente, se destaca el hecho de que son muy pocos los países que desarrollan estas tecnologías aplicadas a los planes de mejoramiento de los cultivos. En este sentido el Centro adquiere un rol protagónico a la hora de apuntalar la producción en el país, y en la provincia en particular, jerarquizando a la provincia en el campo de investigación en biotecnología.

INSTITUTO AGROTÉCNICO PEDRO M. FUENTES GODO (IAFG)

Presentación institucional

Fue creado en 1956, el mismo año de la creación de la Universidad Nacional del Nordeste. Su objetivo fue el de desarrollar programas de extensión rural e investigación aplicada en el ámbito de la región del nordeste argentino. En dicho año fue designado Director Organizador el Ing. Agr. Jorge Samuel Molina, docente de la Cátedra de Agricultura General de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, quien se hizo cargo de sus funciones el 1 de noviembre de 1957. Formó un equipo de trabajo incorporando a los ingenieros agrónomos Gustavo Lundberg, Pedro Manuel Fuentes Godo y Juan Quant Bermúdez. Este Equipo desplegó desde el comienzo una gran tarea de campo en toda la región NEA, encarando la resolución de los problemas junto con el hombre de campo. Desde entonces las líneas de investigación y las

propuestas técnicas de extensión se basaron en las diferentes actividades productivas regionales.

En aquel entonces los problemas más importantes de la región eran el monocultivo de algodón, la erosión hídrica en Misiones y la baja productividad ganadera de toda la región. Las actividades realizadas permitieron identificar que gran parte de esos problemas derivaban de un deficiente manejo de la cobertura vegetal del suelo y que básicamente están ligados a la dinámica del nitrógeno y el carbono. Desde entonces, las líneas de investigación y las propuestas técnicas de extensión se basaron en el manejo de dichos nutrientes en las diferentes actividades productivas regionales.

La importancia de la dinámica del nitrógeno llevó a la creación de una planta piloto de producción de inoculantes, que funcionó como tal hasta que la producción de inoculantes de empresas privadas satisfizo la demanda del mercado.

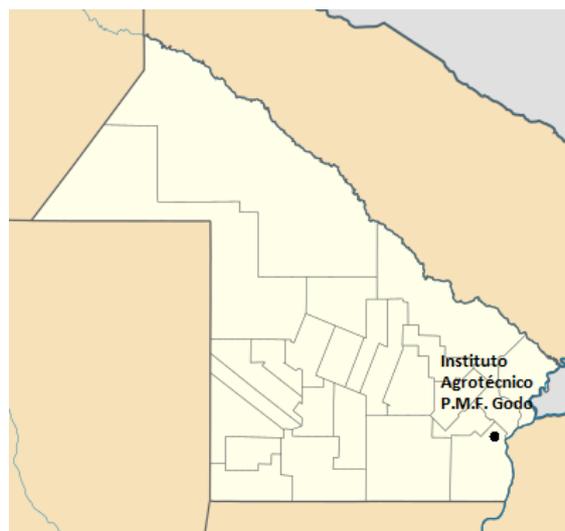
Actualmente la actividad de los técnicos y profesionales del Instituto se basa en detectar y estudiar problemas en campos de productores a través de parcelas experimentales, invernadero y laboratorios, y proponer propuestas adaptadas a las condiciones ecológicas y económicas del productor. Entre sus objetivos, se destacan:

- Desarrollar proyectos de investigación, de experimentación y de extensión.
- Generar o adecuar metodologías de producción de aplicación inmediata a la actividad empresarial, con el objetivo de lograr mejorar y conservar los recursos naturales disponibles e incrementar la rentabilidad de las unidades productivas de la región.
- Prestar asistencia científico - técnica a productores agropecuarios.
- Elaborar y realizar el seguimiento de proyectos agropecuarios a particulares e instituciones.
- Asistir académicamente a becarios, tesistas y pasantes de grado y posgrado.
- Promover el intercambio de información, asistiendo u organizando reuniones, conferencias, jornadas, congresos, etc.
- Convenir con otras instituciones, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, respecto al intercambio de información y/o experiencias en materia de su especialidad.
- Difundir los conocimientos mediante la Revista "Agrotecnia", Un programa de radio "La hora del Agrotécnico", la Web institucional de la UNNE, artículos periodísticos y boletines de divulgación.

Respecto a su estructura organizacional, el IAFG cuenta con una dirección, encargada de funciones técnicas y administrativas ejercidas por un Director, departamentos de Investigación y Extensión, con áreas de trabajo interrelacionadas, producción vegetal, producción animal, manejo de residuos orgánicos, calidad de suelos, actividad biológica del suelo, producción sustentable y agroecológica, buenas prácticas agrícolas, biofertilización, entre otras, en estas áreas el personal profesional posee responsabilidades directas, compartidas y / o complementarias, dadas por las interrelaciones temáticas, y un departamento administrativo que tiene como objetivo fortalecer las actividades de gestión del instituto.

El alcance territorial del Instituto excede a la provincia, y abarca gran parte de la región Nordeste del país.

Mapa 6. Localización geográfica del IAFG.



Fuente: elaboración propia.

Análisis presupuestario

Las distintas áreas desarrollan sus tareas de investigación dentro de proyectos acreditados y financiados parcialmente por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE y por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Las tareas de extensión se ejecutan dentro del Programa "La Universidad en el Medio" acreditados por la Secretaría General de Extensión Universitaria de la UNNE, que actualmente financia entre 5 a 6 proyectos por año. En ambos casos el financiamiento es completado con los fondos propios del Instituto.

El IAFG financia sus gastos corrientes y las becas internas a través de los ingresos que percibe por servicios a terceros. Parte de la compra de equipamiento se financia a través de proyectos realizados con otras instituciones o bien mediante convocatorias nacionales para modernización.

Los recursos provenientes de la UNNE se destinan principalmente a salarios y estipendio del personal (93-95%). El resto se destina a gastos de funcionamiento.

Recursos humanos

En la actualidad, el personal del IAFG se encuentra compuesto por profesionales técnicos, la mayoría con títulos en ingeniería agronómica de la UNNE, con distintas tareas según el área de trabajo de pertenencia. Cuentan con personal dedicado a tareas administrativas, mantenimiento, tareas de difusión, y alumnos de grado y posgrado bajo la figura de adscriptos, becarios o pasantes. Anualmente, entre 6 a 10 alumnos de la UNNE realizan su trabajo final de graduación en el instituto.

Tabla 6. Personal del IAFG según Categoría. Año 2018

Profesionales	Administrativos, técnicos y mantenimiento	Becarios y adscriptos	Total
11	8	6	25

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por el IAFG

Respecto a las necesidades del Instituto en cuanto a cantidad y formación de personal, se considera necesario incorporar personal en el área de laboratorio, debido a la antigüedad de parte del personal actual para apoyo a las tareas de en los mismos.

Análisis de áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

Actualmente, el instituto realiza tareas de investigación aplicada en las siguientes líneas:

- Área de Producción Animal.
- Área de Producción Vegetal: forrajeras, pasturas. Analizan protocolos de inoculación de semillas. Si bien cuentan con trayectoria en algodón y microorganismos, hoy se encaran nuevas temáticas relacionadas a la biofertilización y al uso de bioinsumos.
- Área de Biología de Suelos: realizan análisis microbiológicos, elaboran indicadores de calidad, y análisis de abonos orgánicos.

Por otra parte, desde 1995 se edita la Revista Agrotecnia, la cual cuenta con un directorio de revisores, generalmente de categoría I o II en diferentes especialidades. Además, se publican Boletines Técnicos como medio de divulgación de los trabajos realizados dirigidos fundamentalmente a productores agropecuarios. Cuenta con un programa de radio semanal desde marzo de 2015, donde se difunden las actividades del Instituto y novedades del sector agropecuario saliendo al aire en las 2 radios universitarias de la región.

El IAFG desarrolla a la fecha dos proyectos de investigación acreditados y financiados parcialmente por la Secretaria General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, y también proyectos de investigación enmarcados en cartas acuerdo con distintas instituciones. Entre los proyectos vigentes, se puede destacar un proyecto para caracterizar la aptitud forrajera de fabáceas para sistemas ganaderos del NEA, un proyecto sobre indicadores de calidad de suelos en la producción sustentable, se interactúa con un proyecto sobre apicultura de la FCA, y un proyecto para generar compost en base a residuos orgánicos con una cooperativa. En este último proyecto se articula con una cooperativa de la zona y el departamento de mecánica de la facultad de ingeniería de la UNNE, encargado de diseñar los equipos.

Históricamente, la transferencia ha sido el eje de la actividad del Instituto desde su creación. Se trabaja mediante experimentación en el campo de los productores, quienes cumplen un rol activo como "productor demostrador" ante otros productores, ayudando a difundir las mejoras técnicas propuestas por el instituto.

Respecto a los proyectos de extensión, éstos se encuentran enmarcados en el programa "La Universidad en el Medio", que busca trabajar en conjunto con otras instituciones con el fin de brindar apoyo a productores de la zona.

Finalmente, se brindan servicios a productores, profesionales y empresas. Para ello, el IAFG cuenta con personal calificado, herramientas de muestreo y laboratorios equipados con espectrofotómetros, peachímetros, digestores, extractor por solvente, cabina de flujo laminar, estufas para cultivos, estufa de aire forzado, cámara de crecimiento, microscopio, lupa, entre otros.

La mayoría del equipamiento tiene más de 8-10 años de antigüedad. En este sentido, se ha señalado la necesidad de actualizar un espectrofotómetro, un agitador magnético de laboratorio y un fotómetro de llama. Adicionalmente se ha mencionado la necesidad de adquirir un vehículo para mejorar la movilidad para las tareas de campaña emprendidas.

Los servicios que ofrece son los siguientes:

- Análisis microbiológico de suelos, agua, vegetales y abonos orgánicos.
- Desarrollo de ensayos de fertilización y biofertilización a campo, invernadero o cámara de crecimiento.
- Elaboración de proyectos agropecuarios.

El laboratorio de suelos del Instituto forma parte de la red nacional “Programa de Interlaboratorios para Suelos Agropecuarios” (PROINSA), orientada a estandarizar la metodología de análisis de suelo. Para abonos orgánicos, si bien no existe un programa similar, participan de una red de laboratorios coordinado por el INTA Castelar para estandarizar técnicas.

Otras vinculaciones

Respecto a los convenios de los que participa el Instituto, se han firmado acuerdos con el INTA, la Regional UTN-Resistencia, y el Ministerio de Producción de la provincia.

En el proyecto “Agregando Valor”, de la Secretaría de Políticas Universitarias, se trabajan junto con la Facultad de Ingeniería, que fabrica las máquinas prototipo para producir compost a partir de residuos orgánicos con la cooperativa “Fortaleza” de Corrientes, que clasifica y vende residuos.

Dentro de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, los grupos de trabajo se articulan con el IAFG en distintos proyectos, como ser las Cátedras de Forraje, Microbiología Agrícola, Introducción a las Ciencias Agrarias, Cultivos. A la vez, la articulación con las Escuelas Agrotécnicas de la provincia ha dado lugar a diversos proyectos de extensión.

Dentro de las cartas acuerdo firmadas por el instituto con otras organizaciones, los vigentes son los siguientes:

- “La agroecología como pilar en la educación del cuidado ambiental en las comunidades de los parajes Ifrán y Buena Vista, del departamento de Goya, Corrientes” con el proyecto PROFEDER.
- “Capacitación, promoción, social, productiva, industriales, investigación, acción educativa y cultural en Resistencia, Chaco” con la Asociación Civil de Formación Profesional de Chaco.

A la vez, el IAFG hoy se encuentra con dos nuevos acuerdos aprobados con el Ministerio de Producción del Chaco y la Asociación Civil de Productores Tabacaleros del Chaco y otro con el Instituto de Cultura Popular INCUPO.

Desafíos y oportunidades de la institución

El IAFG y la Cátedra de Microbiología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias cuentan con experiencia en el estudio del cultivo de algodón y su relación con diversos microorganismos. Cabe señalar que se cuenta actualmente con los recursos de infraestructura y personal para realizar inoculación en diferentes cultivos, entre ellos el algodón, con ensayos a campo tanto dentro de proyectos como en servicios a terceros. La inoculación con microorganismos en el algodón conlleva una serie de ventajas asociadas a la mejora del suelo y sanidad de la planta con menor uso de fitosanitarios. Si bien estas mejoras repercuten en el rendimiento, no resultan evidentes rápidamente y de allí que no es muy fácil la adopción de estas tecnologías. Actualmente mediante una tesis doctoral se está trabajando esta temática estudiando los

microorganismos rizosféricos en el cultivo algodónero. Y mediante otra tesis doctoral se analizan las relaciones rizosféricas de los microorganismos con leguminosas arbóreas. Una alternativa para promover la adopción de esta tecnología podría ser la articulación con el programa de provisión de semillas del Ministerio de Producción.

A su vez, es destacable la experiencia de la institución en actividades de extensión y vinculación hacia pequeños productores y la agroecología. En este sentido, una de las principales oportunidades es la articulación con este segmento de productores, desarrollando técnicas y herramientas acordes a esta escala y difundiendo buenas prácticas productivas.

A la vez, se ha manifestado la creciente demanda de capacitaciones por parte de los productores sobre buenas prácticas agrícolas (BPA), al igual que lo que respecta a pastizales y forrajes, y al manejo de los residuos orgánicos mediante compostaje.

INSTITUTO DE ICTIOLOGÍA DEL NORDESTE (INICNE)

Presentación institucional

El INICNE es un centro de investigación dependiente de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE, que nace en 1990 estudiando patologías, y a partir de una estrecha relación de cooperación con el INTA, comienza a trabajar líneas de investigación en piscicultura.

Los objetivos del instituto se articulan en torno a los siguientes ejes:

- Realizar trabajos de investigación básica y aplicada para contribuir al desarrollo de una explotación íctica regional racionalizada.
- Formación de recursos humanos especializados en ictiología.
- Establecer y consolidar la transferencia de tecnología en ictiología y piscicultura.
- Brindar asesoramiento técnico al sector rural en explotaciones de organismos acuáticos.
- Ejecutar proyectos en convenio, con instituciones nacionales e internacionales.
- Diseminar selectivamente la información en Ictiología de agua dulce.
- Difundir la producción científica y técnica nacional e internacional a través de la Revista de Ictiología.

El personal del INICNE está conformado por un equipo multidisciplinario, a cargo de un director y un subdirector.

El Instituto se encuentra ubicado en la localidad de Corrientes, dentro del predio de la UNNE, aunque su área de influencia se extiende a toda la región, especialmente a la provincia del Chaco, a partir de los estudios realizados con la cría del Pacú y el sistema de rotación con la producción arrocerá.

Mapa 7. Localización geográfica del INICNE.



Fuente: Elaboración propia

Análisis Presupuestario

El INICNE cuenta con recursos propios generados a partir de consultorías y convenios. Las fuentes de financiamiento son las siguientes:

- Entidad Binacional Yacyretá (Convenio EBY-UNNE).
- Comisión Mixta Argentino Paraguaya del Río Paraná (Convenio COMip-UNNE).
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (líneas FONARSEC FITR, PICT y PICTO).
- Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (línea PFIP).
- Secretaría de Políticas Universitarias.
- Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE.
- Gobierno de Corrientes.
- Gobierno del Chaco.
- Empresas privadas de la región.

En cuanto a los gastos, los principales rubros se refieren a combustibles para los utilitarios y embarcaciones utilizados en las campañas de muestreo, insumos varios tales como drogas de laboratorio, redes, envases para conservar muestras y pago de servicios de mantenimiento de equipos. Por otra parte, los salarios de los investigadores corresponden a cargos docentes de la UNNE y en menor medida a investigadores del CONICET, mientras que los estudiantes de posgrado en general cuentan con becas CONICET o SGCYT-UNNE. Excepcionalmente se incluyen becas o se contrata personal para proyectos específicos.

Recursos humanos

El Instituto cuenta con 9 Doctores en Ciencias Veterinarias y Biología; 1 Magister en Gestión Ambiental y Ecología; 8 estudiantes de doctorado (de los cuales 6 son becarios y 2 son investigadores del Instituto) con formación de grado en Ciencias Veterinarias y Biología, y personal técnico de apoyo a las tareas de investigación.

Tabla 7. Personal del INICNE. Año 2018

Investigadores	Personal de apoyo (CPA)	Personal de Apoyo (UNNE)	Becarios doctorales	Estudiantes	Total
12	1 (LICENCIA)	2	6	6	27

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por el INICNE

Análisis de áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

Las líneas de investigación del INICNE comprenden las siguientes áreas:

- Morfología: realizan estudios sobre histología en peces.
- Genética: abarca las líneas de citogenética, genética cuantitativa, selección y mejoramiento.
- Ictiopatología: comprende las líneas de histopatología, parasitología, bacteriología y estudios de sanidad.
- Piscicultura: estudios sobre reproducción, incubación y alevinaje, alimentación y nutrición en peces.
- Toxicología acuática: ensayos de toxicidad y contaminación.
- Ecología: abarca las líneas de biología de poblaciones, alimentación natural, estructura de comunidades, impacto ambiental y biología pesquera.

Desde 1991, el INICNE publica periódicamente la Revista de Ictiología (ISSN 0327-6090), destinada a la difusión de artículos científicos y revisiones sobre temas de ictiología, referidos a especies de agua dulce.

Cabe destacar que, a través del INICNE, la UNNE ha patentado en 2013 junto con CONICET una combinación de microorganismos probiótico para alimentación de pacú, que todavía no se ha podido licenciar.

Actualmente se encuentran en desarrollo los siguientes proyectos:

- Proyecto “Desarrollo y validación de tecnologías aplicada al cultivo y procesamiento del pacú” financiado parcialmente por la ANPCyT a través del Fondo de Innovación Tecnológica Regional (FITR 2013 032) del FONARSEC para el período 2015-2019. El proyecto se creó a partir de una asociación pública privada entre la UNAF, UNNE y la empresa Ecopez de Formosa.
- PICT 2016/3102 “Diseño de un protocolo de administración continua de probióticos de eficacia comprobada en la piscicultura del pacú”. Financiado por la ANPCYT para el período 2016-2019.
- Proyecto ciencia y técnica / UNNE PI B001 “Histología e Histopatología en peces de la región NEA: análisis en condiciones naturales y de cultivo”, que ha sido financiado por la SGCYT- UNNE para el período 2017-2020.
- Proyecto ciencia y técnica / UNNE PI B002 “Policultivo de juveniles de pacú y sábalo en un sistema de cultivo acuapónico: adaptación a la región NEA, optimización en el agregado de organismos nitrificantes y escalamiento a mediana escala”. Financiado por la SGCYT- UNNE para el período 2017-2020.
- Proyecto ciencia y técnica / UNNE PI B1704 “Mohos, sus extractos y sus secreciones como pre o probióticos en piscicultura”. Financiado por la SGCYT- UNNE para el período 2018-2021.

- “Evaluación de Recursos Pesqueros aguas abajo de la presa”. Convenio EBY-UNNE. Financiado por la Entidad Nacional Yacyretá. desde 1995 y continúa.
- “Monitoreo y evaluación de la fauna íctica transferida por las instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica Yacyretá”. Convenio EBY-UNNE-UNaM. desde 2001 y continúa.

Otras vinculaciones

En cuanto a los servicios que ofrece el Instituto, se brinda asesoramiento, asistencia técnica y extensión en las áreas de patología, toxicología, sanidad, piscicultura, genética, recursos pesqueros, ecología e impacto ambiental. En este contexto, el Instituto ha realizado actividades de transferencia a numerosas instituciones públicas y privadas en dichas líneas de trabajo, estableciendo convenios que van desde organismos multinacionales, el Gobierno Nacional y de varias Provincias, hasta pequeños productores o escuelas rurales. A continuación se mencionan algunos casos.

- Transferencia de tecnologías en piscicultura en una escuela rural de Bella Vista en el marco del programa “Universidad Agregando Valor” de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), a través del proyecto “Acuaponía de policultivo pacú-sábalo”.
- Convenio con el laboratorio veterinario Vetanco S.A. para la evaluación de prebióticos de uso en acuicultura.
- Convenio con la empresa Aguas de Corrientes para el estudio de la diversidad de la fauna ictícola en el riacho Goya orientada a determinar el impacto que provoca el vertido de efluentes cloacales crudos al ambiente acuático.
- Convenio con la Entidad Binacional Yacyretá para la evaluación del impacto de la sobresaturación gaseosa generada por los vertederos sobre el estado sanitario de los peces.
- Convenio con la Cooperativa de Extractores de Carnadas Vivas Santa Lucía de San Luis del Parmar, Corrientes, en el marco del proyecto “Producción de morenas (*Gymnotus* sp.) para su empleo como carnadas vivas en la pesca deportiva”. Financiado por el COFECYT. PFIP 2008.
- Convenio con la Comisión Mixta del Río Paraná para la evaluación de la pesca recreativa en el río Paraná en tramos compartidos entre Argentina y Paraguay.
- Convenio con el Ministerio de la Producción de la provincia del Chaco para el Relevamiento de las pesquerías de los ríos Paraguay y Paraná en la zona de influencia de la provincia del Chaco. 2011.
- Convenio con los Gobiernos de las provincias de Chaco y Corrientes para la evaluación de artes de pesca opcionales (alternativo o de invierno) de pesquerías comerciales de ambas provincias.
- Convenio con la Subsecretaría de Pesca de la Nación para el desarrollo del proyecto “Biología pesquera de las principales especies de importancia económica en el área de la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay”.
- Transferencia de Tecnología para el procesamiento de pescado de río a pescadores artesanales de la ciudad de Corrientes en el marco del Programa la Universidad en el Medio de la Secretaría General de Extensión de la UNNE.

- Convenio con la UNESCO para la elaboración de una propuesta para mejorar la explotación de los recursos pesqueros en Puerto Antequeras” (Chaco).
- Convenio con el Ministerio de Turismo de la Provincia de Corrientes para llevar adelante el monitoreo y evaluación de la fauna íctica del río Corriente.
- Convenio con la Fundación ECOS, proyecto GEF-PNUD ARG/02/G 35 para la modelización del hábitat del dorado (*Salminus brasiliensis*) en los Esteros del Iberá.
- Subsidio de la Fundación RAMSAR para la publicación de un libro sobre los peces de la Laguna Iberá y tareas de formación a los guardaparques.

Por otra parte, a través del FONARSEC, se han concretado proyectos de vinculación con distintas empresas y universidades. Entre ellos, se destacan, por su vinculación con el sistema de rotación arroz-peces, los siguientes:

- Proyecto de vinculación con la Universidad Nacional de Formosa (UNaF) para desarrollar un método de adelantamiento de reproducción de peces. Mediante el uso de cobertura plástica, que permite elevar la temperatura del agua de los estanques, y de un sistema de iluminación programado para prolongar la duración de las horas luz, se logró adelantar la maduración gonadal de los reproductores entre 30 y 60 días. Esto permite llegar al invierno con peces de mayor tamaño, mejorando la sobrevivencia de estos durante los meses más fríos, al tiempo que son menos susceptibles a los ataques de aves depredadoras que incrementan sus ataques en la temporada invernal.
- Convenio con la empresa Ecopez de Formosa y la UNaF en el marco del proyecto “Desarrollo y validación de tecnologías aplicadas al cultivo y procesamiento industrial del pacú” financiado por la ANPCYT-FONARSEC-FITR 2013.

El instituto también participa de tareas de capacitación de recursos humanos realizadas en la UNNE con potencial de derrame en el sector privado. Si bien no se cuenta con un programa de formación estructurado, numerosos profesionales han realizado pasantías de duración variable donde adquirieron herramientas que luego fueron aplicadas en diversas instituciones vinculadas a la ictiología. Desde la creación del INICNE, participaron de tales actividades numerosos estudiantes y profesionales, dentro de los cuales se destacan el Ing. Herman Hennig, actual Responsable del Proyecto Piscicultura INTA, la Dra. Teresita Rojas Foth, jefa del Programa de Fauna Íctica de la Entidad Binacional Yacyretá y el M.V. Marcos Suárez, quien se desempeñó como Técnico en el Centro Piloto de Piscicultura de San Javier dependiente del Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe.

Finalmente, el Instituto ha participado de numerosos programas sectoriales. Entre ellos, se ha realizado una investigación sobre tecnologías de rotación arroz-peces, para el programa UCAR-PROSAP, obteniéndose como resultado el documento “Validación de Tecnología de Producción: Rotación Arroz-Peces”. En el marco de este proyecto se trabajó además con el laboratorio Solomat con el objeto de certificar la producción de peces en la región como libre de arsénico.

Desafíos y oportunidades de la institución

En cuanto a las oportunidades de desarrollo, actualmente se ha elaborado un proyecto COFECYT -pendiente de aprobación- junto a la Universidad Nacional de Rosario y el CONICET para el mejoramiento genético de la variedad autóctona de pacú. El proyecto cuenta con la participación de las áreas de gobierno de ciencia y tecnología de las provincias de Formosa y Chaco, de la especialista en ictiología Dra. Silvia Arranz y su equipo de investigación del Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (CONICET/UNR), de especialistas en genética cuantitativa del INTA La Pampa y del INICNE.

A la fecha, se avanza en el cálculo de infraestructura del núcleo de mejoramiento y el diseño del análisis de calidad cualitativa y cuantitativa, a la espera de la apertura de convocatorias para presentar la solicitud a líneas de financiamiento nacional. Se considera que el proyecto resulta estratégico y de alto impacto productivo y económico regional. En este sentido, el Grupo PLP, principal productor de Pacú del país ubicado en Chaco, destacó a la mejora genética del Pacú como la principal necesidad científico tecnológica de la empresa.

Por otra parte, existe un proyecto vinculado a la patente anteriormente mencionada: se busca crear el Centro de Biotecnología y Nanomateriales (CITBINAM), proyectado como un Centro interinstitucional UNNE-UTN-INTA-INTI y Gobierno de Chaco. Entre las actividades del Centro se proyecta instalar un laboratorio de producción a mayor escala de bacterias para el probiótico desarrollado para pacú, así como una planta de producción de alimentos balanceados.

Finalmente, se destacan importantes avances logrados en los últimos años en relación a la caracterización de la pesca deportiva, actividad que aparece como uno de los principales motores del turismo en el NEA, tanto en relación a los ríos Paraná y Uruguay como en lo que se refiere al macrosistema Iberá. En este marco, resulta fundamental avanzar en estudios que permitan proyectar el crecimiento de la actividad de manera armónica, favoreciendo la generación de empleo local sin afectar al medioambiente que sostiene a las poblaciones de peces de las diferentes especies blanco buscadas por los pescadores.

En cuanto a las debilidades identificadas, la discontinuidad del convenio con la EEA INTA Corrientes en lo que se refiere a piscicultura supone un desafío para la transferencia de las actividades científicas del INICNE, debido a que implica una traba para el desarrollo en escala piloto (etapa previa a la transferencia al privado) de los ensayos realizados en el laboratorio. En tal sentido, cabe mencionar que a pesar de que esta EEA fue pionera en lo que a piscicultura se refiere, y que mediante convenio con el INICNE se desarrollaron numerosos proyectos de I+D así como tesis de graduación y posgrado, nunca se formalizó desde INTA la incorporación de personal de planta dedicado a la actividad, impidiendo que se sacara provecho de manera adecuada a los 20 estanques construidos en la EEA. Contrariamente, desde el INICNE se ha señalado que en otras sedes del INTA localizadas en Misiones, Chaco, Santa Fe, Entre Ríos y Formosa, se llevan adelante algunos trabajos con productores gracias a que los técnicos dedican parte de su tiempo a la actividad, a pesar de no contar con las instalaciones existentes en Corrientes.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA)

Presentación institucional

En la provincia de Chaco, el INTA se encuentra presente a través del Centro Regional Chaco-Formosa, ubicado en la ciudad de Resistencia, del cual dependen las estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) de las localidades Colonia Benítez, Las Breñas y Sáenz Peña, junto con dos EEA ubicadas en la provincia de Formosa.

La visión del Centro Regional Chaco-Formosa responde a los tres ejes estratégicos descriptos en el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2005-2015: Investigación y desarrollo, transferencia y extensión, y vinculación tecnológica y relaciones institucionales.

En el área de investigación y desarrollo, se busca concentrar esfuerzos de investigación aplicada y experimentación adaptativa a fin de contribuir a la solución de los principales

problemas de las cadenas agroindustriales más importantes de la provincia y captar las oportunidades estratégicas que posicionen al sector agroalimentario y agroindustrial provincial en niveles de competitividad acordes a los requerimientos de los mercados nacionales e internacionales.

El eje transferencia y extensión se encuentra planteado en dos niveles: regional y local. A nivel regional, los extensionistas desarrollan actividades de experimentación adaptativa, de capacitación, comunicación y difusión en el marco de proyectos regionales. A nivel local, a través de los grupos de Cambio Rural y Pro-Huerta se participa del Programa Federal de Desarrollo Rural (PROFEDER), y de los proyectos de Minifundio, Profam o Desarrollo Local, conjuntamente con los demás actores locales.

En el área de vinculación tecnológica y relaciones institucionales, se busca trabajar sobre la base de la oferta tecnológica existente, las capacidades en recursos humanos de las Estaciones Experimentales, y las demandas de los territorios, en un marco de fortalecimiento de los sistemas locales y regionales de innovación.

Cada EEA presenta una estructura organizativa basada en proyectos, con un director a cargo de la EEA y coordinadores por proyecto. No existen coordinaciones de área y por debajo de la dirección sólo se contemplan grupos de trabajo por proyecto o por agencia de extensión rural.

El conjunto formado por la dirección regional, los directores de las EEAs y los coordinadores de proyectos regionales, es el encargado de analizar y proponer las acciones de planificación, seguimiento y evaluación, la distribución presupuestaria, la asignación de recursos humanos, la determinación de áreas de vacancia, las necesidades de inversión en infraestructura y equipamiento, y todos los aspectos que hacen al correcto funcionamiento de las actividades técnicas del Centro Regional. A su vez, los coordinadores de proyectos regionales tienen actúan como representantes del Centro Regional ante los programas nacionales sobre áreas estratégicas que se vinculan con el proyecto que coordinan.

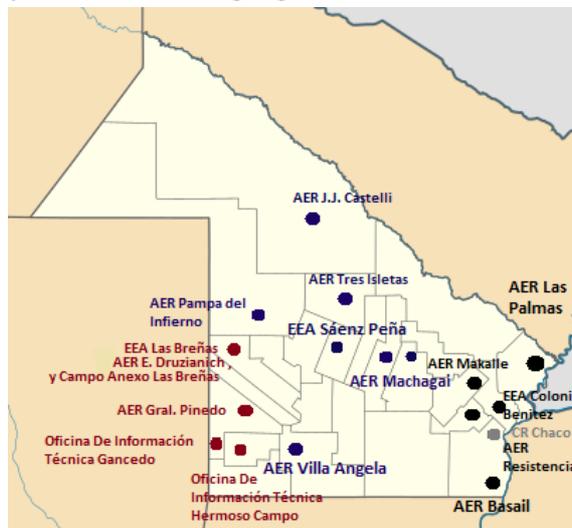
La EEA Las Breñas tiene influencia sobre la zona este de la provincia y se dedica a la investigación sobre temas agrícolas (especialmente sobre cultivos de soja, algodón, girasol, sorgo y maíz), forestales y actividades pecuarias tales como mejoramiento de rodeos ganaderos y porcinos. Su área de influencia comprende los departamentos de General Belgrano, 9 de Julio, Chacabuco, 12 de Octubre y 2 de Abril, proyectándose la influencia tecnológica a la región semiárida. La EEA cuenta con dos agencias de extensión rural, General Pinedo e Ing. Agr. Emilio Druzianich, dos oficinas de información técnica, Gancedo y Hermoso Campo, una cooperadora y un campo anexo.

La EEA "Dr. Augusto G. SCHULZ" Colonia Benítez tiene un perfil ganadero y forestal. Entre sus principales áreas temáticas se enumeran: nutrición y alimentación en bovinos para carne; calidad de carne; manejo de rodeos de cría; reproducción de bovinos para carne; enfermedades en ganado productor de alimentos; pasturas y pastizales; manejo silvopastoril; producción hortícola (verduras de hoja) y mejoramiento de poroto Caupí. Asimismo, realiza actividades vinculadas a la gestión ambiental y con distintas organizaciones y grupos, como los de Cambio Rural, PROFAM, Minifundio y ProHuerta. De esta EEA dependen las agencias de extensión rural (AER) Basail, Las Palmas, Makallé, Resistencia y el Campo Anexo Gral. Obligado.

La EEA Sáenz Peña presenta un perfil asociado a la cadena algodonera (especialmente en genética), forestal y de cultivo y genética de oleaginosas, con un alcance territorial que abarca la zona centro de la provincia. De esta EEA dependen las agencias de extensión rural Juan José Castelli, Machagai, Pampa del Infierno, Sáenz Peña, Tres Isletas, Villa Angela y el Campo Anexo Presidente de la Plaza. También cuenta con un Centro de Capacitación Integral (CECAIN), cuya actividad central es la capacitación no formal destinada al sector agropecuario, la cual se acompaña con acciones de evaluación de técnicas para reforzar los conocimientos de los capacitadores y disponer de elementos prácticos para la ejercitación de los participantes de los

cursos. Este centro surge de un proyecto conjunto entre INTA de Argentina y GTZ de Alemania, llevado a cabo a partir de 1990, en el marco de un convenio binacional.

Mapa 8. Localización geográfica del INTA en el Chaco



Fuente: elaboración propia.

Análisis Presupuestario

La principal fuente de financiamiento de la institución proviene del Estado Nacional. No obstante, hay un aporte importante de las asociaciones cooperadoras y de recursos provenientes de convenios de vinculación tecnológica, convenios de asistencia técnica y proyectos financiados por otros organismos.

Análisis de áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

El perfil del INTA es de investigación aplicada, focalizada en experimentación adaptativa, y transferencia.

La EEA Las Breñas organiza sus actividades en las siguientes áreas de trabajo:

- Algodón: cuentan con un banco de germoplasma de algodón.
- Producción forestal: forestales nativas y forrajeras subtropicales
- Mejoramiento genético de trigo
- Mejoramiento y evaluación de cultivares de soja, girasol, maíz y sorgo granífero
- Entomología
- Biotecnología
- SIG y teledetección
- Actividades pecuarias: mejoramiento de rodeos ganaderos y porcinos.

Sus logros en genética algodonera, con el aporte de nuevas variedades, permitieron a los productores textiles alcanzar mayores rendimientos con mejores calidades de fibra. Cuenta con una planta de alimentos balanceados, que además de tener un fin comercial, sirve de apoyo a las actividades pecuarias de la EEA. También cuentan con los siguientes laboratorios e instalaciones:

- Centro de multiplicación de aves
- Laboratorio de inseminación artificial y multiplicación de genética porcina.
- Laboratorio especializado en Genética, Fibra y Semillas
- Laboratorio de fertilización de cultivos
- Banco de Germoplasma
- Fitopatología
- Entomología
- Suelo y Agua

El perfil de investigación de la EEA Sáenz Peña comprende a las siguientes áreas, a cargo de grupos de trabajo específicos:

- Algodón (producción de variedades; manejo)
- Ganadero (bovino)
- Forestal (mejoramiento del algarrobo)
- Tecnologías para la agricultura familiar (a cargo del CECAIN)
- Recursos naturales: realizan mapeos de suelos (agua y suelos)

Respecto a la EEA Colonia Benítez, las líneas de investigación comprenden ganadería y horticultura. Sin embargo, la mayor parte de las actividades de la EEA se vincula a trabajos de extensión, en las áreas de ganadería, horticultura, apicultura y piscicultura (a través del Pro-Huerta). Cabe destacar el rol de esta EEA en el área de apicultura, donde el INTA ha definido junto al SENASA un protocolo de garantía participativa, considerada como una alternativa a la certificación privada. A su vez, acompaña dos Programas de Pequeñas Donaciones (PPD) destinados al desarrollo de la tecnología específica para la apicultura con abeja nativa.

Las estaciones experimentales del INTA organizan sus esfuerzos de investigación a través de los Proyectos Regionales con enfoque Territorial (PRET), proyectos integradores y proyectos específicos. Los nueve PRET vigentes se orientan a generar procesos de diversificación y un incremento de la competitividad por medio del aumento de la productividad de los sistemas agropecuarios a través de prácticas de manejo y tecnologías para la diversificación para la intensificación de sistemas ganaderos y agrícolas, la obtención de productos agrícolas con valor agregado e información sobre el manejo y calidad del agua para riego y consumo. También buscan generar sistemas de información relevantes para las actividades locales, redes de actores territoriales y estrategias de comunicación para articular y socializar las acciones en el territorio. Cada proyecto se orienta a una zona de la provincia en particular (Impenetrable Chaqueño, este chaqueño, centro de Formosa, oeste de Formosa, sur chaqueño, sureste chaqueño, este formoseño, Delta del Bermejo y centro-norte de Chaco), atendiendo a las especificadas de sus actividades productivas, condiciones climáticas y posibilidades de desarrollo.

La EEA Sáenz Peña cuenta con dos proyectos específicos: un proyecto de mejoramiento genético de especies aldoneras y un proyecto orientado a facilitar el acceso a tecnologías de mecanización por parte de productores agrícolas. También cuenta con un proyecto integrador sobre innovaciones tecnológicas en algodón.

Otras vinculaciones

El centro regional Chaco-Formosa ha firmado convenios con diversas instituciones del ámbito local, nacional e internacional: con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Universidad Estatal Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, el Departamento de Agricultura de los EEUU en el ámbito internacional, y con municipalidades, el Ministerio de Producción provincial, el IIFA, UNCAUS y otras universidades nacionales, entre otros actores.

En el caso particular de la EEA Sáenz Peña, se ha mencionado la articulación con la UNCAUS, CONICET, el centro UNNE-IBONE, la municipalidad, el Ministerio de Producción (a través del PRODAF), y con provincias de algodón para el tratamiento del picudo. En el sector privado, se vinculan principalmente con empresas semilleras. En 2018 se concretó un convenio de transferencia tecnológica con la empresa Gensus mediante el cual el INTA le otorga licencias para comercializar variedades de semillas genéticamente modificadas.

Desafíos y oportunidades de la institución

A través de las tareas de investigación y extensión, el INTA tiene una incidencia significativa en el entramado productivo local, incluido el sector metalmecánico (cosechadoras de algodón).

En lo que respecta a la actividad algodonera, la continuidad de la transferencia de tecnología de variedades genéticas de semillas es de vital importancia para el sector. Asimismo, existen oportunidades de desarrollo a partir de las actividades de investigación y el diseño de trampas para el combate del picudo algodonero llevados a cabo en la EEA Sáenz Peña, que requiere la vinculación con el sector privado para su producción a escala. También en el complejo algodonero, resulta relevante profundizar la difusión de las buenas prácticas desarrolladas por el INTA a través del programa Procalgodón.

El sector forestal también se vincula estrechamente con el INTA a través del vivero ubicado dentro del predio de la EEA Sáenz Peña que produce plantas nativas para fomentar la explotación de bosque implantado, en coordinación con el Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. En este sentido, la reconversión de la explotación basa en el bosque nativo hacia el bosque cultivado constituye un desafío productivo en el que el INTA cumple un rol central.

En cuanto a la rotación arroz-pacú, la provincia presenta una oportunidad de desarrollo sobre la base de la experiencia y capacidad instalada de procesamiento del establecimiento ubicado en La Leonesa. En este sentido, sobre la base de investigaciones realizadas, el INTA puede cumplir un importante rol en la promoción la diversificación tecnológica y productiva de productores arroceros de la provincia, para adoptar este sistema e incrementar el volumen de peces cultivados.

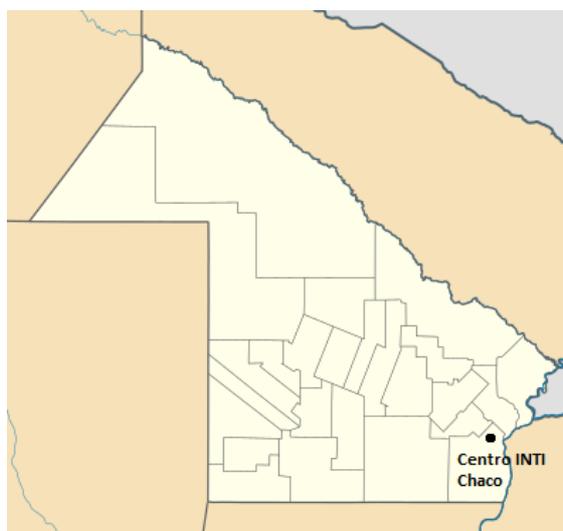
En cuanto a la actividad apícola, la EEA Colonia Benítez tiene fuerte vinculación con el sector a partir de sus actividades de extensión, sin embargo, no cuenta con líneas de investigación específicas sobre el tema. En particular, resulta relevante avanzar en el estudio de la abeja nativa, así como la incorporación de la provincia a la Red de Tolerancia a la Varroa del Programa de Mejoramiento Genético del PROAPI (MeGA) del INTA a nivel nacional.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)

Presentación institucional

El Centro INTI Chaco se crea en el año 2013 a través de un convenio entre la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), el Gobierno del Chaco y el INTI. Como antecedente, desde 1993 la delegación INTI-Noreste, en articulación con los diversos programas nacionales del Instituto, asiste a usuarios y a Pymes de la región. Chaco es la primera provincia del NEA en acordar extender los servicios del INTI al sector industrial y la doceava provincia que suma un Centro INTI a su territorio. Actualmente el centro se encuentra instalado en el parque industrial Barranquera.

Mapa 9. Localización geográfica del INTI



Fuente: Elaboración propia

Análisis de áreas de especialización y esfuerzos de transferencia

La actividad principal del INTI es la asistencia técnica a empresas, financiada en parte por las mismas empresas y en parte por el Ministerio de Industria, Comercio y Servicios de la provincia. La asistencia abarca tanto aspectos técnicos como la puesta a punto de máquinas y equipos y la provisión de herramientas de gestión. La metodología general utilizada se estructura en base a una encuesta previa, un diagnóstico, un plan de trabajo, la asistencia técnica requerida y culmina con un informe final con propuestas de mejora. Por otro lado, el INTI Chaco no realiza investigación básica.

Respecto a los sectores considerados estratégicos para la provincia, el INTI se focaliza en los complejos agroalimentario, metalmecánico -fabricación de máquinas y herramientas-, maderero y textil.

Entre sus instalaciones, cuenta con un moderno laboratorio textil recientemente creado, para realizar ensayos de calidad de fibras, hilados y tejidos de para algodón, lanas y otros tejidos vegetales como el chaguar. Por otra parte, a través de un convenio con la Unión Europea, se han adquirido máquinas de ensayo para evaluar calidad en aceros, un durómetro y una impresora 3D para fabricar prototipos. Cuenta además con un laboratorio de metrología (para calibrar pesas, balanzas, etc), laboratorios físico químicos y bacteriológicos para control de calidad de alimentos y laboratorios metalográficos para brindar servicios y asistencia a fabricantes de maquinaria agrícola y metalmecánica en general.

El centro brinda capacitación en tecnologías de gestión (BPM, auditoría de calidad, Buenas Prácticas de Refrigeración), asistencia en diseño, y capacitación en soldadura (por ejemplo, han ofrecido un curso capacitación en soldadura en el Astillero Corrientes). Paralelamente, a través del Programa de Extensión del Instituto, en las Provincias del NEA y NOA, la Delegación ofrece cursos de capacitación permanentes a emprendedores de la economía social, a pequeños productores y a Pymes de toda la zona.

Otras vinculaciones

En términos generales la institución se encuentra mayoritariamente vinculada al sector productivo a partir de las asistencias técnicas realizadas y los talleres de capacitación que ofrece. A la vez ha articulado con empresas locales, como la empresa Bioenergy, colaborando en la ingeniería de detalle de equipos para la elaboración de biodiesel.

En cuanto a las vinculaciones del organismo con parte del ecosistema CyT, cabe destacar la colaboración con el INTA, con quien se diseñó una cosechadora mecánica para pequeños productores algodoneros (INTA realizó el diseño básico e INTI las mejoras).

A su vez, INTI trabaja con la UNNE por intermedio de sus facultades, integrando a éste el funcionamiento de sus laboratorios y equipos profesionales de investigación, desarrollo y asistencia a la industria. Particularmente relevante es la carrera de ingeniería mecánica especializada en maquinaria agrícola, y la formación que UNNE e INTI brindan en conjunto sobre tecnología textil.

Entre las vinculaciones con organismos públicos locales, se destaca un proyecto llevado a cabo en conjunto con la Municipalidad de Plaza para transformar biomasa de residuos de madera a través de una planta piloto y una planta de pellets.

Desafíos y oportunidades de la institución

Respecto a la cadena de valor algodonera, se ha señalado la posibilidad de generar desarrollos que agreguen valor a ciertas partes del algodón (linter y aceite) contando con los equipos disponibles. Se ha señalado como dificultad para los pequeños productores locales el acceso a métodos de clasificación instrumentales, predominando localmente la clasificación sensorial. Anteriormente el INTI tuvo un convenio con la Bolsa de Comercio de Chaco para brindar en forma conjunta un reporte a cada productor con la cotización del día y los parámetros físicos de su producción. Sin embargo, esta iniciativa fue abandonada. En efecto, se reconoce que en el sector hay un problema asociado a la transparencia de la información sobre la calidad de la fibra, que redundaría en malos incentivos para aplicar mejoras en las primeras etapas, y genera inconvenientes en las etapas de comercialización y exportación. El INTI cuenta con equipos para analizar la trazabilidad de la fibra y evaluar los resultados de los equipos de privados; sin embargo, las empresas no están obligadas a someter sus productos a prueba.

Sobre el sector metalmeccánico, se ha señalado el carácter incipiente del sector en la provincia, compuesto por “artesanos” con un nivel tecnológico bajo. Asimismo, se identifica en el sector un déficit en cuanto a la disponibilidad de oficios específicos (soldadores, torneros, herreros, cortadores, etc.). En este sentido, un involucramiento mayor por parte del INTI en materia de capacitación puede resultar pertinente.

ANEXO

Proyectos de investigación de la UNCAUS vigentes en 2018

Código	Nombre	Director /Codirector	Período de Vigencia
PI Nº 46	Modelo de integración inteligente de energías sustentables en uso de un módulo habitacional en el centro chaqueño.	Pugacz, Luis S. (D) Sáez Mosquera, Inty (CD)	ene-15 / dic-18
PI Nº 53	Perfil de los Integrantes de la Universidad Nacional del Chaco Austral. Período 2016 - 2018.	Kahan, Gerardo (D) Sang, Marcelo (CD)	ene-15 / dic-18
PI Nº 54	Formación y prácticas pedagógicas de los profesores de las carreras de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Chaco Austral.	Kahan, Gerardo (D) Bondar, Sandra (CD)	ene-15 / dic-18
PI Nº 56	Factores y Causas del abandono en los primeros años de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional del Chaco Austral.	Kahan, Gerardo (D) Judis, Enzo Gabriel (CD)	ene-15 / dic-18
PI Nº 52	Utilización de hidrocoloides obtenidos a partir de residuos de la industria de los alimentos en la elaboración de recubrimientos comestibles activos para mejorar la calidad de productos panificados y de bocaditos de frutas.	Bertola, Nora Cristina(D) Osuna, Mariana (CD)	ene-16 / dic-19
PI Nº 61	Evaluación del agua termal de Sáenz Peña (Chaco) para el desarrollo galénico de peloides con potencial uso terapéutico.	Núñez, María Beatriz (D)	ene-16 / dic-19
PI Nº 62	Evaluación de especies vegetales con potencial actividad antiinflamatoria y cicatrizante para su uso en el desarrollo farmacéutico.	Núñez, María Beatriz (D)	ene-16 / dic-19
PI Nº 63	Reacciones catalíticas para la obtención de productos de química fina a partir de compuestos químicos provenientes de fuentes renovables.	Okulik, Nora Beatriz (D)	ene-16 / dic-19

PI Nº 64	Procesos catalíticos para la valorización de bio-oil obtenido por pirólisis de biomasa de la región centrochaqueña.	Okulik, Nora Beatriz (D)	ene-16 / dic-19
PI Nº 66	Secuencias didácticas con geogebra utilizando los registros semióticos de representación en geometría del espacio.	Gruszycki, Ana Elena (D)	ene-16 / dic-19
PI Nº 67	Estudio de las propiedades antioxidantes de propóleos de abejas melíferas. Aplicación en biopelículas.	Tamaño, Graciela (D) Montenegro, Susana (CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 68	El desarrollo competitivo de las micro, pequeñas y medianas empresas chaqueñas: estudio de caracterización.	Doval, Mirtha Marina (D) Aquino, Miguel Ángel (CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 69	Optimización de la producción de biomasa de cultivos microbianos autóctonos.	Castro, Marcela Paola(D) Cayré, Maria Elisa(CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 70	Obtención de geles de base proteica para su empleo como sustitutos de grasa en matrices alimenticias.	Doval, Mirtha Marina (D) Fernández, Carina Lorena(CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 71	Aplicación de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje en Química.	Aguado, María Inés (D) Osicka, Rosa Magdalena (CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 72	Desarrollo de productos cárnicos funcionales aptos para celíacos con aditivos procedentes de recursos regionales.	Judis, María Alicia (D) Romero, Mara Cristina (CD)	ene-17 / dic-20
PI Nº 73	APS, estado de situación.	Verzeñassi, Damián (D) Díaz, Luz María Fernanda (CD)	ene-17 / dic-18
PI Nº 74	Miel de abejas nativas en polvo obtenida por liofilización, preservación de sus propiedades químicas y funcionales.	Baldi Coronel, Bertha Mabel (D) Romero, Cecilia Alejandra (CD)	ene-17 / dic-18
PI Nº 75	Evaluación de actividad biológica, toxicidad y valoración de la seguridad de especies vegetales utilizadas como medicina herbaria en Chaco.	Gruszycki, Mabel Rosalía (D) Valenzuela, Gabriela (CD)	ene-18 / dic-21

PI Nº 76	Las Practicas de Manejo y el Stress en la Producción Bupalina en la Provincia de Formosa.	Helguero, Pedro Santiago(D) Domínguez, Marcelo (CD)	ene-18 / dic-19
PI Nº 77	La Planificación por Competencias: Un nuevo paradigma en los Profesorados Universitarios de la UNCAUS.	Cardozo, María Cristina (D) Leguiza, Pedro Daniel (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 78	Las competencias digitales en el proceso de formación de los estudiantes del Profesorado en Matemática de la UNCAUS.	Almiron, Analía Elisabeth (D) Leguiza, Pedro Daniel (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 79	Aprovechamiento de la leche de búfala (<i>Bubalus bubalis</i>) y subproductos, para el desarrollo de alimentos e ingredientes con propiedades nutritivas y/o funcionales.	Romero, Ana María (D) Vasile, Franco Emanuel (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 80	Utilización de subproductos de la agroindustria local en alimentación bovina.	Fernández, Alfredo (D)	ene-18 / dic-21
PI Nº 81	Diseño de unidad habitacional abastecida por energía solar fotovoltaica.	Pugacz, Luis Sebastián (D) Bedogni, Gabriel (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 82	Síntesis, caracterización fisicoquímica y reactividad de diperoxidos de aldehídos. Tercera parte.	Jorge, Nelly Lidia (D) Romero, Jorge Marcelo (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 83	Aplicación de procesos biológicos para remoción de arsénico en aguas subterráneas utilizadas para consumo humano en Chaco, Argentina. Estudio de factibilidad económica para la instalación de una planta de remoción de arsénico.	Pellizzari, Esther Edith (D) Murialdo, Silvia Elena (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 84	Estudio de las propiedades físico - químicas del biogás generado por biodegradación de residuos efluentes industriales.	Sogari, Clotilde Noemi (D) Merlo, Ricardo José (CD)	ene-18 / dic-21
PI Nº 85	Propiedades biológicas, toxicológicas y estudios teóricos de compuestos organometálicos.	López Tévez, Libertad Leonor (D) Martínez Medina, Juan José (CD)	ene-18 / dic-21

PI N° 86	Relación entre el Ambiente y la Calidad del Grano de Maíz en la Generación de Energía.	Díaz Yanevich, Claudia Elisabeth	ene-18 / dic-21
----------	--	-------------------------------------	-----------------

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA POLÍTICA DE CTI

Chaco

TOMO IV

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CIECTI)

CONTENIDOS GENERALES

INTRODUCCIÓN	2
ESPACIOS HORIZONTALES DE INTERVENCIÓN	3
LINEAMIENTOS PARA LA POLÍTICA DE CTI DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS	5
LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO ALGODONERO TEXTIL DEL CHACO	6
LINEAMIENTOS PARA LA CADENA FORESTAL MADERERA DEL CHACO	14
LINEAMIENTOS PARA EL SISTEMA DE ROTACIÓN ARROZ-PACÚ DEL CHACO	22
LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO APÍCOLA DEL CHACO	28
LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO METALMECÁNICO DEL CHACO	38

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto aportar al diseño de una agenda para la política científica y tecnológica de la provincia del Chaco. El trabajo se confeccionó bajo la premisa de que el desarrollo de la ciencia y la tecnología no constituyen un fin en sí mismo, sino un medio de gran potencia para generar respuestas concretas a los problemas sociales, ambientales y productivos presentes en el territorio. Bajo esta perspectiva, el presente trabajo se propone identificar los aportes que el conocimiento en general y el desarrollo de la ciencia en particular pueden realizar para promover un cambio positivo de la matriz productiva provincial que favorezca la equidad social y el crecimiento.

Para ello, se realizó la tarea de sistematizar información de un conjunto de documentos de planificación estratégica y de diagnóstico, tanto de alcance nacional como específicos de la provincia y la región.

Cabe destacar el aporte realizado por un conjunto de documentos de caracterización de las diferentes actividades productivas y de planificación estratégica. En particular, documentos elaborados por las instituciones técnicas presentes en la provincia, tales como el INTA, la UNNE, la UNCAUS y UTN. Las mismas confeccionaron estudios y diagnósticos productivos con análisis de problemáticas particulares que permitieron identificar las dificultades que las distintas actividades enfrentan localmente. A su vez, los estudios sectoriales del Ministerio de Hacienda y los análisis prospectivos sectoriales de Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva resultaron de suma utilidad y han sido incorporados a lo largo de este trabajo.

El estudio y sistematización de las fuentes de información secundaria se vio además enriquecido por la realización de entrevistas con especialistas e informantes clave que permitieron elaborar información específica. Las consultas abarcaron un amplio espectro de representantes sectoriales de cámaras, asociaciones y empresas, funcionarios públicos provinciales, personal científico y de organizaciones no gubernamentales.

A partir de la información reseñada precedentemente, se realizó un trabajo de identificación orientado al diagnóstico de los principales desafíos que tienen cada uno de los cinco complejos productivos provinciales seleccionados. El objeto del presente estudio es la definición, a partir de este diagnóstico de situación, de estrategias que permitan llevar adelante una intervención pública planificada. Asimismo, se apunta a la coordinación de las posibilidades del complejo científico-tecnológico con las necesidades de la estructura productiva provincial.

Los resultados del trabajo que se exponen a continuación, se ordenan en dos grandes secciones. La primera identifica de manera sintética un grupo de problemáticas y espacios de intervención comunes a varios de los complejos productivos. Posteriormente, se presentan los resultados del estudio para cinco (5) Núcleos Productivos Estratégicos: (i) Complejo Algodonero-Textil; (ii) Cadena Forestal-Maderera; (iii) Sistema de Rotación Arroz-Peces; (iv) Complejo Apícola, y (v) Complejo Metalmecánico.

ESPACIOS HORIZONTALES DE INTERVENCIÓN

Aunque los resultados del estudio se presentan a nivel de complejos productivos, los esfuerzos permitieron identificar también un conjunto de desafíos y oportunidades de intervención para la política científico-tecnológica provincial que denominamos horizontales. Se trata de desafíos que de alguna forma resultan comunes a varias de las actividades productivas seleccionadas. Si bien cada una de estas cuestiones será abordada de manera específica y detallada en la sección correspondiente a los distintos complejos productivos, en este apartado se plantea una presentación general de las mismas.

Mejoramiento genético de especies vegetales y animales

El mejoramiento genético resulta de cabal importancia para lograr una mejor calidad de los productos de origen agropecuario. Las mejoras introducidas pueden repercutir tanto en la etapa primaria, aumentando el rendimiento la resistencia ante plagas y malezas o aumentando el volumen de producción, como en la etapa de transformación industrial, brindando una materia prima de mejor calidad. El impacto de estas tecnologías no es sólo productivo, sino que además puede contribuir notablemente a garantizar la sustentabilidad de las producciones, reduciendo el uso de agroquímicos y logrando una mayor armonía con el medioambiente. Estas mejoras no son genéricas: requieren diseñarse es pos de lograr una mejor adaptación al medio de las especies y/o desarrollarse a partir de especies autóctonas. Por tanto, es de suma relevancia el aporte que el ecosistema de CyT local en la investigación y desarrollo a partir de un conocimiento más acabado de las especies autóctonas y las condiciones locales.

La investigación necesaria para estos desarrollos requiere de plazos prolongados, equipos técnicos muy calificados y equipamiento con el cual no suele contar el sector privado; y por tanto, se torna clave la articulación con las instituciones públicas de CyT. La presencia del Estado es crucial para desarrollar estas mejoras, así como también en la difusión de las mismas. Un aspecto clave para que los mismos tengan un impacto importante en la actividad provincial es que las mejoras sean accesibles para los pequeños y medianos productores. En este sentido, los desafíos no refieren únicamente a la etapa de investigación, sino también a la vinculación y extensión para difundir las mejoras y la generación de canales de comercialización/abastecimiento que aseguren su disponibilidad a un costo accesible para el productor.

Sustentabilidad ambiental y certificación orgánica de diversas producciones

La sustentabilidad de la producción es clave tanto para reducir los impactos medioambientales como también para asegurar el acceso a mercados, cada vez más atentos al modo en que se producen los alimentos y otros bienes consumidos. En particular, la producción orgánica contribuye notablemente a la sustentabilidad ambiental así como también a evitar los riesgos que conllevan las producciones con alta utilización de agroquímicos para la salud de productores y consumidores. Aquí es preciso diferenciar tres instancias en las cuales la CYT puede realizar importantes aportes: transformar los procesos productivos de modo tal que sean realizados de forma sustentable, reducir el impacto ambiental de las producciones y cumplimentar los requisitos para certificar el carácter orgánico de la producción.

En la actividad agrícola se han desarrollado diferentes alternativas tendientes a garantizar la sustentabilidad de los suelos mejorando a su vez la calidad del producto. Por un lado, el control de plagas y malezas a partir de controladores biológicos redundará en menor deterioro

del recurso ambiental, mayores posibilidades de cumplimentar certificaciones y normativa, y, con un uso correcto, mayor efectividad. Por otro lado, la difusión de las buenas prácticas agrícolas así como también el diseño de herramientas y maquinarias adecuadas. En este sentido, la industria metalmeccánica chaqueña cuenta con una experiencia virtuosa a partir del desarrollo de un sistema para desmalezar sin remover la tierra reduciendo el uso de agroquímicos y aumentando la permeabilidad del suelo. Resulta clave la difusión de las prácticas productivas más sustentables para que los productores conozcan estas alternativas y las utilicen correctamente.

Otro aspecto clave para contribuir a la sustentabilidad de las actividades económicas refiere al tratamiento de los residuos y desechos. Una línea de investigación e intervención relevante en este sentido es el aprovechamiento de la biomasa para generar energía eléctrica, reduciendo el consumo de otras fuentes y dando un uso alternativo a subproductos o residuos que de otro modo no serían aprovechados. Desde las instituciones de CyT se puede también contribuir a partir de la investigación sobre reutilización de residuos, de modo de darle valor económico e incentivar la plena utilización del producto y los subproductos.

Finalmente, aun cuando los métodos y los insumos utilizados sean acordes a una producción orgánica, la certificación de esta condición requiere esfuerzos adicionales. Contar con la certificación orgánica de los productos abre la oportunidad de ingresar a nichos de mercado interno con mejores precios, avanzar en la diferenciación de los productos y abrir mercados de exportación. Sin embargo, es un proceso costoso y con múltiples requerimientos que en general pocos productores cumplen. Por tanto, en especial en el caso de los pequeños y medianos productores, es preciso el acompañamiento tanto en el asesoramiento para cumplimentar las normativas y realizar los análisis correspondientes como en la asistencia financiera durante este proceso. Es preciso evaluar en qué casos es conveniente que la certificación sea internacional –para la exportación- o puede ser solo nacional, para la comercialización en el mercado interno.

Difusión y acompañamiento para la adopción de buenas prácticas agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables tanto a la etapa de producción, como de procesamiento y transporte, que están orientadas a asegurar la calidad del producto y la sustentabilidad del ambiente. En los NPEs correntinos las instituciones de CyT han avanzado en la sistematización de las BPA de cada producción. Sin embargo, las actividades de extensión, difusión y acompañamiento son centrales para garantizar que las mejoras y las BPA se generalicen. Dada la alta participación de pequeños y medianos productores en el entramado productivo, esta tarea requiere además adaptar los procesos a las pautas culturales locales.

Infraestructura y Modernización tecnológica del parque de maquinarias

La infraestructura es fundamental para garantizar la viabilidad económica de un amplio grupo de proyectos productivos que pueden transformar la estructura productiva provincial. La necesidad de apoyo para la renovación del parque de maquinarias es común a los NPEs, así como también la disponibilidad de equipamiento para laboratorios de modo tal que los análisis y las certificaciones requeridas para diferentes actividades puedan realizarse localmente, evitando largos traslados o demoras.

Respecto al parque de maquinarias, hay oportunidades para una articulación virtuosa entre la industria metalmeccánica local y las diferentes cadenas productivas, en especial en aquellos eslabones con alta presencia de pequeños y medianos productores, que requieren maquinarias y herramientas adaptadas a su escala así como también a las características locales de la producción.

LINEAMIENTOS PARA LA POLÍTICA DE CTI DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS

Tal como se mencionó anteriormente, los resultados del trabajo se presentan en apartados referidos a cada uno de los complejos productivos analizados. Estos estudios se organizan en cuatro secciones. Inicialmente se presenta una breve caracterización de la actividad en la provincia, elaborada sobre la base del Mapa Productivo Provincial (Base de Información-Tomo II). Posteriormente, dada la relevancia que asume la dimensión territorial para el diseño de políticas, se especifica la distribución y cobertura geográfica de la actividad. En tercer lugar, se identifica de forma sucinta el acervo de capacidades científicas y tecnológicas con que cuenta la provincia a partir del estudio realizado sobre el Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (Base de Información-Tomo III). Finalmente, se presentan el conjunto de desafíos identificados y posibles lineamientos de política.

Los lineamientos de política para cada uno de los complejos productivo se encuentran a su vez ordenados en matrices que permiten visibilizar rápidamente las áreas de vacancia. Cada una de las filas corresponde a un desafío identificado, que se encuentra a su vez, acompañado de las propuestas de lineamientos de política. En aquellos casos en que pudieron identificarse acciones puntuales, se presenta a las mismas ordenadas bajo un grupo de dimensiones básicas (Fortalecimiento de Capacidades de CyT locales, Formación y Capacitación de Recursos Humanos, Necesidades de Equipamiento e Infraestructura, Articulación Institucional, Desarrollo de Tecnologías de Propósito General y Reformulación y Fortalecimiento Regulatorios).

LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO ALGODONERO TEXTIL DEL CHACO

1. Caracterización sectorial

La provincia del Chaco es la principal productora de algodón del país, concentrando buena parte de los eslabones primarios de la cadena. La actividad algodonera combina la colocación de la producción en el mercado interno con la exportación de fibra. En períodos de retracción de precios internacionales y/o apreciación cambiaria el mercado interno ha actuado como compensador, posibilitando el crecimiento sector, traccionado por el eslabón industrial de la cadena. Durante los años posteriores a la crisis de 2001-2002, de la mano de políticas estatales dirigidas a estimular el mercado interno, el sector textil nacional experimentó un importante crecimiento. Sin embargo, la provincia sufrió una retracción del área sembrada algodonera, de la mano del avance de la soja.

La actividad primaria se encuentra dispersa en una gran cantidad de unidades productivas, que se estiman en 1.600, y acumulan aproximadamente la mitad de los productores a nivel nacional. Durante los últimos años, los productores minifundistas (menores a 10 hectáreas) tendieron a desaparecer, afectados por factores financieros (plazos de cobro) y de plagas (picudo algodonero). Actualmente, la explotación promedio se encuentra entre las 50 y 80 hectáreas. El 7% de los productores son medianos (50-200 ha y concentran el 15% de la superficie sembrada; mientras que el 1,7% de los productores son grandes (>200 ha) y concentran el 45% de la superficie sembrada.

En esta etapa resulta clave la calidad de la semilla, el manejo de plagas y la maquinaria utilizada en la cosecha. Respecto a los dos primeros aspectos, se encuentra actualmente extendido el uso de variedades de semillas Bt (resistente a lepidópteros) y RR (resistente a herbicida) con genes desarrollados por Monsanto. Sin embargo, la presencia del picudo algodonero (principal plaga que afecta la producción) y la creciente resistencia de las malezas, implican importantes desafíos que demandan mejoras continuas tanto en la generación de nuevas variedades genéticas como en las técnicas de manejo. En cuanto a la maquinaria, en los últimos años se produjo un traspaso de cosechadoras "picker" a "stripper", asociado a la adopción del cultivo en surcos estrechos. Esta técnica de cultivo permite un incremento de productividad y una reducción del ciclo, habilitando la posibilidad de realizar doble cultivo por temporada, pero supone un desafío en términos de la calidad de la fibra.

Las actividades industriales que abarca el complejo algodonero-textil incluyen varias etapas: el desmote, la hilandería, el tejido y el corte y confección. El desmote suele ubicarse en la proximidad de los establecimientos algodoneros, debido a la elevada proporción entre volumen y peso del algodón en bruto, que encarece y complica la logística. El Chaco concentra unas 45 plantas de desmote, que representan más del 60% del total nacional. Sin embargo, las plantas de desmote no se encuentran correctamente acondicionadas para el procesamiento de algodón cosechado mecánicamente.

La hilandería es el eslabón más intensivo en capital de todo el complejo textil y su producto, el hilo, es un commodity. En el eslabón siguiente, las tejedurías se dividen entre planas y de punto, transformando el hilo en diversos tipos de telas. Las instalaciones existentes de hilandería y tejido se encuentran rezagadas tecnológicamente en la comparación internacional, tanto por la antigüedad como por la relativamente reducida escala de producción.

El complejo textil es habitualmente considerado como maduro en términos tecnológicos, lo cual refiere al hecho de que los procesos de innovación se suceden sólo de manera incremental. Dicho esto, la situación productiva del complejo en Argentina, y en Chaco en especial, manifiesta estándares tecnológicos muy diversos. En materia de competitividad de los productos textiles, se destaca la necesidad de adoptar las normas europeas y norteamericanas a fin de acceder a esos mercados.

2. Localización Geográfica

El algodón se cultiva en Chaco a lo largo del territorio provincial, pero concentrado mayormente en el centro-oeste, en particular, en los departamentos de Cde. Luis Fontana, O'Higgins, y Fray Justo Santa María de Oro. Por su parte, los eslabones de hilandería y tejeduría se instalaron históricamente en la proximidad a los centros de consumo, fundamentalmente en la Provincia de Buenos Aires y la Capital Federal. Sin embargo, a partir de la década del '70 con la implantación de regímenes de promoción industrial en el Noroeste Argentino, el Chaco fue receptor de elevadas inversiones en capacidad productiva textil. La confección de indumentaria y otros textiles, en cambio, continuó concentrándose en la proximidad de los centros de consumo, si bien en los últimos años el gobierno provincial llevó adelante una serie de políticas destinadas a incentivar la localización de unidades productivas.

3. Principales instituciones de CyT local vinculadas al complejo

La provincia cuenta con una amplia trayectoria en el desarrollo de conocimiento vinculado al sector algodonero textil a través de instituciones de CyT locales: INTA, INTI, la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE e institutos vinculados, grupos de investigación de la UTN y el Centro Biotecnológico Agrícola Forestal del Chaco.

En las estaciones experimentales del INTA radicadas en la provincia se desarrollan distintos proyectos de investigación y de transferencia vinculados al algodón. Este organismo ha fomentado la difusión de las buenas prácticas desarrolladas a través del Procalgodón. En la EEA Las Breñas cuentan con un área de trabajo específica sobre algodón y un banco de germoplasma de algodón. Por su parte, la EEA Sáenz Peña cuenta con un proyecto de mejoramiento genético de especies algodoneras, otro proyecto orientado a facilitar el acceso a tecnologías de mecanización por parte de productores agrícolas y un proyecto integrador sobre innovaciones tecnológicas en algodón. Respecto al picudo, han trabajado en forma articulada con la UNCAUS, CONICET, IBONE-UNNE, municipios, el Ministerio de Producción del Chaco y otras provincias algodoneras para el tratamiento de esta plaga, y han desarrollado además trampas para combatir esta plaga, lo cual requiere la vinculación con el sector privado para su producción a escala. En 2018 se concretó un convenio de transferencia tecnológica con la empresa Gensus mediante el cual el INTA le otorga licencias para comercializar variedades de semillas genéticamente modificadas. También articulan con la empresa metalúrgica Aurus, que fabrica cosechadoras.

El INTI, radicado en el parque industrial de Resistencia, cuenta con un moderno laboratorio textil recientemente creado, con capacidad para realizar ensayos de calidad de fibras, hilados y tejidos de algodón, lanas y otros tejidos vegetales como el chaguar. Anteriormente, el organismo tuvo un convenio con la Bolsa de Comercio de Chaco para brindar en forma conjunta un reporte a cada productor con la cotización del día y los parámetros físicos de su producción. Sin embargo, esta iniciativa fue abandonada. El INTI cuenta con equipos para analizar la trazabilidad de la fibra y evaluar los resultados de los equipos de privados, de forma de transparentar la información sobre la calidad de la fibra. A su vez, cuentan con los equipos

disponibles para generar desarrollos que agreguen valor a ciertas partes del algodón (linter y aceite).

El Centro Biotecnológico Agrícola Forestal del Chaco comenzó a trabajar en el ajuste de protocolos técnicos para la obtención de variedades de algodón transgénico resistente a la sequía y al picudo. Esto se realiza con genes aportados por el CONICET y en articulación con la Universidad de Texas, con vistas a obtener derechos de propiedad intelectual compartidos con CONICET y la Universidad de Texas. También cuentan con un proyecto para caracterización del picudo local. Por su parte, el Instituto Agrotécnico Pedro M. Fuentes Godo (IAFG) cuenta con experiencia en el estudio del algodón y microorganismos desde la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE. Actualmente el instituto dispone de los recursos de infraestructura y personal para realizar inoculación en diferentes cultivos, entre ellos el algodón, con ensayos a campo, tanto dentro de proyectos como servicios a terceros.

Finalmente, el Grupo de Investigación sobre temas Ambientales y Químicos (GISTAQ-UTN), dedicado a estudios ambientales, cuenta con un proyecto de investigación sobre absorción de los colorantes de los efluentes generados en la industria textil a partir de materiales como el quebracho agotado y la cáscara de algodón.

4. Principales problemáticas identificadas

Además del combate de plagas y malezas, típicos de las actividades primarias, la cadena de valor algodонера textil del Chaco enfrenta importantes desafíos en torno la incorporación de tecnología para mejorar la calidad de la fibra y del hilo, con vistas a la agregación de valor y la diferenciación de producto.

4.1. Fallas de calidad de la fibra y falta de certificaciones internacionales

Las fallas de calidad se relacionan con tres aspectos, vinculados entre sí: la implementación de certificaciones de calidad internacionales; la trazabilidad de la producción; y la clasificación instrumental de la fibra.

En cuanto a la certificación internacional, actualmente no se encuentra implementada en la provincia. En este sentido, existen las normas BCI (“Better Cotton Initiative”) aplicadas en Brasil, pero aún no implementadas en Argentina. A nivel local, existe un protocolo de buenas prácticas desarrollado por el INTA (“Procalgodón”), pero el mismo no se encuentra difundido entre los productores y tampoco es reconocido internacionalmente, por lo que no resuelve las dificultades derivadas del incumplimiento de estándares de calidad internacional.

Por su parte, la clasificación instrumental es esencial para los sistemas de fijación de precios y para tener un control de calidad que implique mejoras en la cadena productiva del algodón. La fibra se clasifica luego del desmote y, dependiendo de la calidad, se fija el precio. Actualmente existe un equipo de clasificación de fibra “HVI” (High Volume Instrument) en el Centro Regional del INTI ubicado en Resistencia (inaugurado en 2016). Sin embargo, persiste aun una demanda insatisfecha de clasificadores distribuidos en las zonas productoras.

Instalación de centros de servicios regionales con equipamiento para clasificar la fibra de algodón

Si bien las hilanderías cuentan con clasificadores, el esquema óptimo sería contar con centros de servicios (al menos tres, distribuidos en las zonas productoras de algodón) independientes de los productores, para evitar conflictos de intereses en los

resultados de los análisis. Para ello, se requeriría incorporar equipos HVI (maquinaria para evaluar integralmente la calidad y las características del material).

Si bien el INTI cuenta con capacidad -en Resistencia- de evaluar la trazabilidad de la fibra analizada, existe un vacío legal, dado que no se obliga a las empresas a someter sus productos a prueba, lo que redundaría en una mayor transparencia en la fijación de precios en función de la calidad e incentivaría a lograr mejoras productivas a lo largo de la cadena. Otro aspecto de importancia para la mejora de la trazabilidad es el refuerzo del control de las semillas utilizadas.

Asimismo, las claves para la mejora de la calidad del hilo se vinculan con dos factores que hacen a la mejora de la materia prima (ver infra): la genética de la semilla y la técnica de cosecha.

Desarrollo de algodón orgánico

Actualmente existe en Argentina un incipiente desarrollo de producción de indumentaria de algodón orgánico de origen peruano, dado que aún no produce algodón orgánico en Argentina). Hasta el momento, los proyectos para obtener algodón orgánico chaqueño fracasaron debido a la gran extensión de plantaciones de algodón convencional y la vigencia del picudo algodonero, lo que requiere del uso de agroquímicos, incompatibles con la certificación orgánica.

En este sentido, el desarrollo de marcos normativos y la difusión de prácticas para incentivar la producción orgánica (el control de la plaga es una condición necesaria) significarían un importante impulso a este tipo de producción.

4.2. Necesidad de modernización de cosechadoras y desmotadoras

Actualmente, sólo el 35% de los productores cuenta con cosechadora propia, ya sea de propiedad individual o en forma cooperativa. La falta de cosechadoras genera una extensión de los tiempos de cosecha que favorece la aparición del picudo algodonero. Asimismo, continúan en funcionamiento cosechadoras Stripper de mucha antigüedad (superior a 25 años), lo que conlleva problema de calidad en el algodón.

En el primer eslabón industrial, hay posibilidad de modernizar las desmotadoras, con potencial de hasta triplicar la productividad del sector, así como de mejorar la calidad de la fibra.

Renovación de cosechadoras y desmotadoras

A fin de impulsar la producción nacional, la renovación de maquinaria puede basarse en los desarrollos del INTA e INTI de cosechadoras stripper con sistemas de limpieza patentada por la EEA Reconquista del INTA Santa Fe. En el marco de la volatilidad de la producción de algodón, la demanda podría ser apuntalada con programas de financiamiento específicos, articulados con proveedores de maquinaria agrícola e implementos chaqueños.

Por otra parte, el déficit de recursos humanos en el manejo de las plantas desmotadoras automatizadas puede apuntalarse desde las escuelas agrotécnicas, siguiendo la experiencia del municipio de Villa Ángela con la formación de técnicos electromecánicos.

4.3. Dificultades en el acceso a variedades de semillas con material genético actualizado.

Los productores pequeños tienen limitado acceso a las últimas variedades de semillas genéticamente modificadas, dado su elevado costo. Esta situación deriva en la utilización de semillas de bolsa blanca que no garantizan la homogeneidad de la variedad, lo que afecta la calidad y dificulta el manejo del cultivo. Por otra parte, actualmente, una porción relevante de las semillas utilizadas se basa en material genético de 10-15 años de antigüedad, lo que implica un desacople con respecto a la frontera tecnológica del sector.

Desarrollo de variedades de semillas actualizadas

Si bien el Estado provee parte de las semillas utilizadas por los productores (25 bolsas equivalentes a 25 ha por productor), las últimas variedades desarrolladas por INTA y comercializadas por la empresa Gensus resultan muy costosas para los pequeños productores. En este sentido resulta necesario orientar los esfuerzos de investigación y desarrollo de las instituciones locales (INTA EEA Sáenz Peña, CBAF) en materia de semillas genéticamente modificadas de forma que las patentes obtenidas puedan garantizar el acceso por parte de los productores. Una posibilidad es generar acuerdos de transferencia que permitan al sector público mantener una cuota de semillas para su comercialización.

4.4. Creciente resistencia de malezas a los herbicidas

La creciente aparición de malezas resistentes a los productos químicos genera un encarecimiento de los costos de producción y una mayor exposición a las variaciones del tipo de cambio, dado que los herbicidas utilizados son de origen importado.

Aportes científicos para la adopción de tecnología en las semillas y difusión de técnicas de manejo

En materia de control de malezas resulta importante la difusión de buenas prácticas como, por ejemplo, el control de la maleza juvenil, previo a que disemine semillas. Asimismo, las instituciones de CyT pueden aportar a profundizar el conocimiento y las técnicas de control de las especies existentes. En este sentido, el IAFG cuenta actualmente con recursos y experiencia para la inoculación con microorganismos en el algodón, lo que conlleva una serie de ventajas asociadas a la mejora del suelo y sanidad de la planta con menor uso de fitosanitarios. Una alternativa para promover la adopción de esta tecnología podría ser la articulación con el programa de provisión de semillas del Ministerio de Producción.

Por su parte, la Facultad de Agronomía de la UNNE puede aportar conocimiento en cuanto a la taxonomía de malezas que afectan al cultivo de algodón a partir de los relevamientos realizados en el marco de proyectos de investigación del Centro de Malezas del Departamento de Básicas Agronómicas.

Finalmente, existe una oportunidad de colaboración interprovincial con el IBONE y el CECOAL (UNNE-CONICET) ubicados en Corrientes para el estudio de controladores biológicos malezas.

4.5. Deficiencias en el manejo del suelo y del producto en la etapa primaria

El exceso de desmonte y la falta de rotación de cultivos ocasionó erosión y pérdida de materia orgánica, así como disminución del nitrógeno y otros nutrientes disponibles. A este problema se le adicionan fallas en la implementación de técnicas de manejo del agua frente a excesos y deficiencias hídricas.

Difusión de buenas prácticas agrícolas

La problemática transversal del manejo integral del suelo incide sobre los restantes desafíos planteados. En ocasiones, los productores no realizan rotación de cultivos a pesar de tener conocimiento sobre su importancia porque esto afecta la rentabilidad de corto plazo. Para mejorar en este aspecto se requiere ampliar la difusión de buenas prácticas agrícolas en materia de preparación del suelo, manejo de lotes para lograr apertura uniforme, desfoliado para evitar que se tiña el algodón y se torne pegajoso, cosecha total en la apertura del capullo.

Asimismo, con respecto al riego, existen necesidades en materia de infraestructura de canalización de agua y estudios para mejorar el manejo del riego.

4.6. Amenaza latente del picudo algodonero

Pese a que se produjeron avances en el combate contra el picudo algodonero a través de la utilización de trampas de feromonas e insecticidas con el apoyo del Ministerio de Producción de la provincia y el INTA, éste continúa siendo la principal plaga que afecta la producción algodonera.

Desarrollo de semillas resistentes y apoyo científico para el manejo de la plaga

El Ministerio de Producción de la provincia ha intensificado la lucha contra el picudo a través de la entrega de trampas, feromonas e insecticidas a productores de hasta 100 hectáreas.

A fin de continuar avanzando en el combate de la plaga, resulta prioritario apoyar los desarrollos de semillas resistentes al picudo, en el que tanto el INTA como el CBAF han concretado avances. Asimismo, el CBAF cuenta con un proyecto para la caracterización del picudo local, cuyos resultados deben articularse con tareas de transferencia y capacitación a los productores.

Por otra parte, se requiere avanzar hacia la producción a escala comercial de las trampas "TOMI" diseñadas por la EEA Sáenz Peña para el combate del picudo algodonero.

Cuadro 1. Matriz de intervención estratégica - Complejo Algodonero Textil

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Fallas de calidad de la fibra y falta de certificaciones internacionales	<p>Instalación de centros de servicios regionales con equipamiento para clasificar la fibra de algodón</p> <p>Desarrollo de algodón orgánico</p>	Difusión de prácticas para incentivar la producción orgánica		Centros de servicios regionales con equipos HVI	INTA, INTI		<p>* Implementación de pruebas obligatorias de calidad de la fibra</p> <p>* Marcos normativos para incentivar la producción orgánica</p>
Necesidad de modernización de cosechadoras y desmotadoras	Renovación de cosechadoras y desmotadoras	Desarrollo de cosechadoras con participación de empresas locales	Técnicos para manejar plantas desmotadoras automatizadas	Financiamiento para modernización de maquinaria	INTA, INTI, Ministerio de Producción		
Dificultades en el acceso a variedades de semillas con material genético actualizado	Desarrollo de variedades de semillas actualizadas	<p>* Investigación y desarrollo en mejoramiento genético</p> <p>* Acuerdos de transferencia que faciliten el acceso a semillas para pequeños productores</p>			INTA, CBAF		
Creciente resistencia de malezas a los herbicidas	Aportes científicos para la adopción de tecnología en las semillas y difusión de técnicas de manejo	<p>* Extensión para difusión de técnicas de control de las especies existentes</p> <p>* Estudio de controladores biológicos malezas</p>			INTA, IAFG, Ministerio de Producción, UNNRE, IBONE, CECOAL		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 1. Matriz de intervención estratégica - Complejo Algodonero Textil (continuación)

<p>Deficiencias en el manejo del suelo y del producto en la etapa primaria</p>	<p>Difusión de buenas prácticas agrícolas</p>	<p>* Difusión de técnicas de de preparación del suelo, manejo de lotes, desfoliado y cosecha * Estudios para mejorar el manejo del riego</p>		<p>Infraestructura de canalización de agua</p>			
<p>Amenaza latente del picudo algodnero</p>	<p>Desarrollo de semillas resistentes y apoyo científico para el manejo de la plaga</p>	<p>* Desarrollo de semillas resistentes al picudo * Producción a escala comercial de las trampas desarrolladas por el INTA</p>			<p>INTA, CBAF</p>		

Fuente: Elaboración propia

LINEAMIENTOS PARA LA CADENA FORESTAL MADERERA DEL CHACO

1. Caracterización sectorial

La provincia de Chaco es la principal proveedora de productos de extracción forestal de Argentina, con más de 1,4 millones de toneladas sobre 2,14 del total nacional en 2015, es decir, un 67%. El 99% del recurso forestal provincial proviene de bosque nativo, principalmente el Algarrobo. Mientras que la actividad de bosque nativo tiene un carácter extractivista, y ciclos de reproducción largos, la de bosque de cultivo se basa en la implantación de especies, y tiene un ciclo de entre 10 y 15 años. La explotación de bosque nativo implica no sólo un problema en términos de sustentabilidad ambiental sino también una traba comercial, porque el mercado internacional tiende a dejar de adquirir madera de bosque nativo. Por tanto, la provincia enfrenta el desafío de ampliar la superficie de bosque implantado, ya sea con especies nativas o introducidas. Actualmente, los esfuerzos de reforestación son realizados a través del programa de reforestación implementado por el IIFA, que tiene como destinatarios pequeños y medianos productores. En la reforestación se utiliza el algarrobo blanco, que aporta nitrógeno al suelo.

La producción primaria en la provincia tiene un elevado peso y abarca una amplia gama de actividades: extracción de rollos para aserraderos y carpinterías, rollizos de quebracho para tanino y furfural, leña para combustible y carbón, y producción de postes y rodrigones. El algarrobo es la especie que mayor aporte realiza a la producción de rollos, alcanzando las 50 mil toneladas anuales, mientras que la extracción de leña (para combustible o fabricación de carbón), con 690 mil toneladas, supera el 70% del total nacional.

Si se excluye la producción de tanino, que está concentrada en dos empresas multinacionales (Unitan y Indunor), la estructura económica de este sector se compone de emprendimientos de pequeña escala, generalmente de características de subsistencia e informalidad, con bajos niveles de tecnificación. Esto se verifica tanto en las actividades extractivas primarias, donde suele trabajar toda la familia, como en las etapas industriales, donde el proceso de agregación de valor alcanza pocas etapas de la cadena, y se suele comercializar la madera aserrada o los muebles, sin el proceso de acabado.

En su mayoría, la producción de muebles se vende “en bruto” (sin terminaciones) a intermediarios mayoristas, lo que limita la captación de valor por parte de toda la cadena, genera dependencia respecto a los intermediarios, y reduce a un mínimo el contacto y conocimiento de los productores con el consumidor final. Los rasgos más comunes del entramado productivo, tanto en la producción primaria como industrial, son la falta de planificación, gestión empresarial no profesionalizada, poca especialización y escaso nivel de integración vertical, parque herramental antiguo, y muy bajos o nulos estándares de seguridad y calidad.

Por tanto, la cadena enfrenta importantes desafíos vinculados a la transición hacia bosques implantados y al desarrollo de maderas alternativas, ante el elevado nivel de explotación del algarrobo, y a la superación del profundo atraso en términos de equipamiento y tecnología en la etapa primaria e industrial. Dada la importancia de esta cadena en términos de empleo y actividad económica, la provincia creó, en 2018, una Mesa Foresto Industrial Provincial como instancia de coordinación público-privada, con el propósito de desarrollar políticas integrales para los distintos eslabones que la integran.

2. Localización Geográfica

En Chaco existen alrededor de 4,8 millones de hectáreas de monte nativo (un 13% del monte nativo existente en el país). El 80% de esas hectáreas se encuentran en los departamentos de Gral. Güemes y Almirante Brown, al noroeste de la provincia. Tres epicentros concentran la mayor parte de la actividad industrial, en lo que se denomina la “cuenca industrial del algarrobo”: Machagai, Quitilipi y Presidencia de la Plaza.

3. Principales instituciones de CyT local vinculadas al complejo

La provincia del Chaco cuenta con dos instituciones provinciales vinculadas específicamente a la cadena forestal maderera: el Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA) y el Centro Biotecnológico Agrícola Forestal (CBAF). A su vez, tanto el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) como las tres universidades nacionales presentes en la provincia -Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS)- desarrollan investigación y extensión referidos a diferentes aspectos de esta cadena.

El IIFA desarrolla y ejecuta planes de forestación y reforestación del Chaco, a la vez que promueve prácticas de manejo sustentable en el uso del bosque nativo y lleva adelante programas de investigaciones aplicadas, tendientes a brindar soluciones a la problemática del sector forestal. Trabaja con especies nativas y exóticas, con usos tanto maderables como no maderables. Actualmente, sus líneas de investigación se focalizan en la evaluación de esquemas de raleo y poda, procesos silvícolas considerados claves para la calidad de la madera. A la vez ofrece capacitaciones a pequeños y medianos productores en poda, raleo y plantación, otorgan subsidios para la realización de estas labores y brinda capacitaciones en sistemas de producción mixtos.

El Instituto cuenta con un vivero donde se lleva adelante el proceso productivo de plantines que son utilizados en las plantaciones que se realizan en toda la provincia en el marco del programa de reforestación. También se ocupa de realizar y actualizar los inventarios forestales provinciales (operativos y para planes de manejo) y lleva a cabo el programa de pre-certificación de plantaciones, en el marco del Sistema de Certificación Forestal Argentino (CERFOAR) y el programa de sustentabilidad y competitividad forestal de la Secretaría de Agroindustria.

El CBAF, creado en la Escuela de Jardinería del Chaco, trabaja en la micropropagación con rejuvenecimiento de especies de eucalipto y algarrobo. Actualmente, en el eucaliptus se busca desarrollar variedades de alto rendimiento calórico, y resistencia a la avispa de las agallas (*Leptocybe invasa*). En otros trabajos de investigación, desarrollados anteriormente en la escuela y en cooperación con la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia del Chaco, se logró desarrollar dos variedades de eucaliptos ya registradas en el INASE, aclimatadas a la región, con cualidades sobresaliente para la elaboración de carbón y resistencia a la avispa de las agallas. Además, en abril de 2018 se aprobó un Proyecto Federal de Innovación Productiva-Eslabonamientos productivos vinculados (PFIP-ESPRO), financiando por el COFECyT, para desarrollar un Jardín Clonal para propagar a gran escala los fenotipos rejuvenecidos, aunque aún no se disponen de los fondos para ejecutarlo. Respecto a otras especies, en el Centro realizan la clonación por micro propagación in vitro de árboles autóctonos como el algarrobo, el guayaibí y la espina corona, entre otros.

Dos EEA del INTA localizadas en la provincia incluyen entre sus líneas de investigación la actividad forestal. Por un lado, la EEA Las Breñas, que tiene influencia sobre la zona este de la provincia, se dedica a la investigación sobre forestales nativas y forrajeras subtropicales. Por otro lado, la EEA

Sáenz Peña, localizada en el centro de la provincia, tiene un grupo de investigación específico sobre mejoramiento del algarrobo. Allí cuentan con un vivero ubicado dentro del predio de la EEA que produce plantas nativas para fomentar la explotación de bosque implantado, en coordinación con el IIFA.

La Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE lleva adelante diferentes líneas de investigación referidas al complejo forestal chaqueño y correntino. En particular, el IBONE (UNNE-CONICET) desarrolla investigación en biotecnología aplicada y genómica funcional. A partir del cultivo in vitro de tejidos vegetales, se desarrollan procedimientos de clonación masiva de genotipos y se abordan estudios básicos relacionados con procesos bioquímicos y fisiológicos de las plantas. Se trabaja con especies anuales y perennes (forrajeras, industriales y forestales). Se trabaja con empresas forestales en el desarrollo de diversos procesos biotecnológicos aplicables a la propagación masiva y crioconservación de distintas especies forestales. Además, desarrolla procedimientos de clonación que sirven de herramientas al Programa de Mejoramiento Genético de algarrobos que lleva adelante el INTA. El IBONE participa del Observatorio Nacional de Biodiversidad realizando el monitoreo de bioindicadores que permiten certificar la producción bajo buenas prácticas de manejo en empresas forestales.

En diferentes institutos y grupos de investigación asociados a la UNCAUS y la UTN, y en el INTI, se realizan investigaciones asociadas al aprovechamiento de la biomasa de origen forestal. El GISTAQ-UTN, dedicado a estudios ambientales, cuenta con un proyecto de investigación vigente referido a la adsorción de los colorantes de los efluentes generados en la industria textil a partir de materiales como el quebracho agotado y la cáscara de algodón. El QUIMOBÍ (UTN-CONICET) desarrolla investigaciones en el campo de la bioingeniería, en el área de modelado de reactores y la producción de biocombustibles. En el marco de estas investigaciones es factible avanzar en el desarrollo de subproductos a partir de residuos lignocelulósicos, así como la generación de biocombustibles a partir de biomasa de origen forestal. Por su parte, la UNCAUS cuenta con un laboratorio de ingeniería de las reacciones químicas en el cual se realiza investigación aplicada sobre agregado de valor en compuestos de biomasa.

4. Principales problemáticas identificadas

El desarrollo del complejo forestal maderero en el Chaco requiere, en primera instancia, de la reconversión hacia la explotación de bosque cultivado, un desafío relevante no sólo en términos ambientales, sino que también porque no hacerlo obstaculiza el desarrollo productivo del sector. En este proceso, la política de ciencia y tecnología provincial asume un rol clave para enfrentar los desafíos tecnológicos del sector, vinculados a la mejora genética de especies nativas, la incorporación de tecnología en los eslabones de procesamiento industrial, la elevación del grado de calificación de los recursos humanos del sector, la difusión de técnicas de explotación combinadas con otras actividades como la apicultura y la ganadería, el desarrollo de la biorrefinería como estrategia central para la agregación de valor, y la mejora de procesos y diseño en el sector mueblero.

Las grandes potencialidades junto con el relativo atraso tecnológico y productivo del sector sugieren la necesidad de generar un plan estratégico integral, en el cual el desarrollo tecnológico es un aspecto crucial, pero que debe ser acompañado de un escalamiento productivo y un mayor grado de formalización de la actividad.

En este sentido, puede tomarse como referencia el camino seguido para el desarrollo de la cadena foresto industrial en la provincia de Corrientes, en lo que respecta a la conformación de una institución público-privada -la Asociación del Plan Estratégico Foresto Industrial de Corrientes

(APEFIC)- que articuló las acciones para la elaboración del Plan y luego permaneció como institución permanente para la ejecución y seguimiento de las políticas que dan cumplimiento al mismo.

4.1. Bajo aprovechamiento productivo de los residuos

Si bien existen plantas recientemente inauguradas de generación de energía renovable en base a residuos forestales (las taninerías Indunor y Unitan cuentan con plantas de Biomasa de 6MW y 6,6MW respectivamente), la provincia aún tiene un gran potencial de aprovechamiento del recurso forestal, tanto para la generación de Biomasa como para el desarrollo de la Biorrefinería.

Desarrollo de la biorrefinería y bioenergía

El aprovechamiento integral del recurso forestal es una temática en la que pueden desarrollarse espacios de colaboración con instituciones de ciencia y tecnología tanto ubicadas tanto en Chaco como en Corrientes.

El Grupo QUIMOBÍ realiza análisis de laboratorio de residuos lignocelulósicos para la obtención de subproductos (silicio, celulosa, lignina, bioetanol lignocelulósico), cuyo desarrollo productivo requeriría de inversiones para su escalamiento en plantas de prueba piloto.

Por su parte, el Grupo de Energías Renovables (UNNE - Corrientes), puede aportar conocimiento vinculado al desarrollo de proyectos de bioenergía en base a biomasa forestal.

Por otra parte, resulta importante que las instituciones de educación superior (UTN, UNNE, UNCAUS) puedan aportar formación de recursos humanos -aun escasos- orientados a esta temática.

4.2. Obsolescencia de los aserraderos y la falta de tecnología adaptada para la madera dura, característica del Chaco

Existe un amplio margen de mejora en la tecnología de corte, dada la antigüedad de la maquinaria utilizada. Específicamente, falta maquinaria adaptada para la madera dura -característica de la provincia- como el algarrobo, ya que la maquinaria utilizada está diseñada para el corte de maderas más blandas, como el eucalipto. Así, la técnica de corte utilizada no permite el óptimo aprovechamiento de la madera, ya que las tablas resultantes son muy gruesas. Luego, dado que el algarrobo cede poco al secarse, la práctica de no secar es generalizada entre los productores de la provincia. Sin embargo, el secado mejora el aprovechamiento de la madera, por lo que resulta un factor relevante para mejorar la calidad del producto.

Adaptación de maquinaria y procesos industriales a la madera chaqueña

La provincia cuenta con un elevado potencial en términos de diferenciación de productos y aprovechamiento del valor de las materias primas autóctonas. A fin de aprovechar dicho potencial, se requiere la incorporación de tecnología de secado, junto con la mejora en materia de clasificación y estandarización de la madera aserrada.

Una alternativa a considerar sería vincular programas públicos de modernización tecnológica con condicionamientos en cuanto a la incorporación de maquinaria con capacidad de corte de láminas finas. Otra opción complementaria, es la difusión de técnicas de producción que

combinen el uso de maderas más livianas, con la terminación en algarrobo. En este sentido, la mejora tecnológica no reside sólo en la incorporación de maquinaria, sino también en la mejora de procesos, la incorporación del secado y la terminación (lustre) y la mejora del diseño, en particular en el sector mueblero. Este eslabón se basa mayoritariamente en la fabricación de muebles de algarrobo macizo, lo que implica un uso muy intensivo del recurso primario, con bajo valor agregado, y que no es acorde a las tendencias contemporáneas de diseño de mobiliario.

4.3. Necesidad de reducir la presión extractivista sobre el bosque nativo para lograr una explotación sustentable

La explotación de bosque nativo supone un desafío en términos de sustentabilidad ambiental (conservación del recurso). Además, conlleva la imposibilidad de lograr certificaciones internacionales, cerrando el acceso a mercados internacionales. Por otro lado, la explotación de especies nativas implantadas implica la utilización de maderas de muy lento crecimiento (25 años hasta el turno de corte) y con morfología no óptima para su procesamiento industrial.

Desarrollo de bosque implantado y mejoramiento genético de especies nativas

La reconversión desde la explotación de bosque nativo hacia el bosque implantado, complementado con la mejora genética de las especies utilizadas es un objetivo central que cuenta con la atención de la política pública provincial.

En el ámbito provincial, el IIFA promueve el desarrollo del algarrobo implantado con variedades nativas mejoradas (de crecimiento más rápido y más recto), articulando con el vivero del INTA Sáenz Peña. Por su parte, el CBAF trabaja en la micropropagación con rejuvenecimiento de especies de eucalipto y algarrobo (ha desarrollado variedades de eucaliptos aclimatadas a la región), y cuenta con el mencionado proyecto para desarrollar un Jardín Clonal. Asimismo, el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), de la vecina provincia de Corrientes, trabaja en conjunto con el INTA de Córdoba en el marco del programa de mejoramiento genético del algarrobo, aportando el módulo de biotecnología para la propagación.

Los esfuerzos de las instituciones mencionadas deben ser coordinados para articular tareas de investigación en laboratorio con acciones de extensión y transferencia tecnológica. En este sentido, la Mesa Foresto Industrial Provincial, recientemente creada, resulta un ámbito propicio para llevar a cabo esta tarea.

Otra línea a desarrollar es la promoción de sistemas de producción mixto, que combinan el cultivo de algarrobo con actividades ganaderas y apícolas, con posibilidad de avanzar en la certificación de carne carbono-neutro. En este punto, el IIFA ha identificado que la implantación de algarrobo permite garantizar pasturas de calidad y eficiencia en la conversión a carne de un ganado que se alimente bajo sombra. El proyecto de Certificación Grupal de Gestión Sostenible del Bosque es una iniciativa con gran potencial en esta línea.

Finamente, la regularización de la tenencia de tierra y las demoras en el pago son problemas que limitan la aplicación efectiva de la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados.

4.4. Gestión empresarial dueño intensiva, con bajo nivel de profesionalización y escasez de recursos humanos especializados

El carácter mayoritariamente dueño-intensivo a lo largo de toda la cadena actúa como una limitante para la profesionalización de la gestión empresarial. Asimismo, existe una importante demanda de recursos humanos, factor clave dado el carácter mano de obra intensivo de la cadena forestal. Este requerimiento abarca desde perfiles baja calificación (motosierristas) hasta personal especializado con formación universitaria (ingenieros forestales).

Capacitación y asesoramiento técnico a productores de toda la cadena

El requerimiento de recursos humanos con mayor calificación es un problema que afecta al sector de forma transversal, con impacto negativo en la calidad de la madera (las deficiencias en las podas y raleos dan como resultado madera con nudos que dificulta su procesamiento) y en las etapas de procesamiento industrial. Esta problemática se asocia al carácter predominantemente informal del sector, que se ha reflejado en las dificultades de implementación de los programas de capacitación del IIFA y del Programa Veta Noble.

En este sentido, se requiere reformular las tareas de extensión a partir de la consideración de las pautas culturales y grado de desarrollo de los productores, desplegando un acompañamiento técnico a los productores más intensivo y continuo en el tiempo, a fin de mejorar aspectos como la organización de la producción, la seguridad y salubridad, además de las áreas técnicas de mayor complejidad como el corte, secado, terminación, innovación de producto, diseño y acabado.

Cuadro 2. Matriz de intervención estratégica – Cadena Forestal Maderera

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Bajo aprovechamiento productivo de los residuos	Desarrollo de la biorrefinería y bioenergía	Análisis de laboratorio de residuos lignocelulósicos para la obtención de subproductos (silicio, celulosa, lignina, bioetanol lignocelulósico)	Formación de recursos humanos orientados a esta temática (ingeniería electricista, ingeniería química).	Inversiones para escalamiento en plantas de prueba piloto	QUIMOB, GER (UNNE), UNCAUS		
Obsolescencia de los aserraderos y la falta de tecnología adaptada para la madera dura, característica del Chaco	Adaptación de maquinaria y procesos industriales a la madera chaqueña	Asistencia técnica para la clasificación y estandarización de la madera aserrada Asistencia técnica para la incorporación de terminación (lustre) y diseño en el sector mueblero		Íncorporación de tecnología de secado y maquinaria con capacidad de corte de láminas finas	INTA, INTI		
Necesidad de reducir la presión extractivista sobre el bosque nativo para lograr una explotación sustentable	Desarrollo de bosque implantado y mejoramiento genético de especies nativas	* Coordinación de esfuerzos en desarrollo de especies nativas genéticamente mejoradas para articular tareas de investigación en laboratorio con acciones de extensión y transferencia tecnológica * Promoción de sistemas de producción mixto, (cultivo de algarrobo con actividades ganaderas y apícolas)			Mesa Foresto Industrial Provincial, IIFA, INTA Sáenz Peña, CBAF, IBONE (Corrientes), INTA Córdoba	Biotecnología para la propagación de especies	Regularización de la tenencia de tierra para la aplicación efectiva de la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Matriz de intervención estratégica - Cadena Forestal Maderera (continuación)

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Gestión empresarial dueño intensiva, con bajo nivel de profesionalización y escasez de recursos humanos especializados	Capacitación y asesoramiento técnico a productores de toda la cadena	Reformulación de tareas de extensión a partir de la consideración de las pautas culturales y grado de desarrollo de los productores	Capacitación en organización de la producción, seguridad y salubridad, técnicas de corte, secado, terminación, innovación de producto, diseño y acabado		INTA, INTI, Ministerio de Producción		

Fuente: Elaboración propia

LINEAMIENTOS PARA EL SISTEMA DE ROTACIÓN ARROZ-PACÚ DEL CHACO

1. Caracterización sectorial

La planta de arroz produce sus mayores rendimientos en condiciones de suelo inundado, por lo cual es indispensable el riego del cultivo y mantener una lámina de agua a lo largo del ciclo de crecimiento. La combinación de este cultivo con la piscicultura, que tienen una gran difusión en otras regiones, aporta nutrientes al suelo a la vez que mejora el control de malezas y plagas.

En nuestro país el desarrollo del complejo productivo de arroz-peces es aún incipiente. En la provincia del Chaco existe un establecimiento que combina la producción de arroz y de pacú a gran escala, así como también productores de arroz bajo el sistema tradicional, y productores acuícolas que, en baja escala, producen pacú.

El sistema de rotación implementado en la provincia de Chaco es el de cultivos alternativos, combinando la producción del arroz y los peces en la misma área, pero en momentos distintos. La principal ventaja de este sistema es que brinda mayor libertad en el manejo del cultivo de ambos productos. Así, se alterna un ciclo de arroz, que dura aproximadamente 5 meses, entre los meses de octubre y febrero del año siguiente, y un ciclo de peces, de 19 meses, durante los cuales los arrozales inundados sirven de estanque para su engorde.

En la estructura de costos del cultivo de arroz, con o sin rotación, resulta clave la economía en el consumo de agua y el ahorro de energía para riego. En la producción piscícola, un componente central de los costos refiere a la logística para transportar los alevines y, fundamentalmente, los peces hacia el frigorífico. Por ello, es clave la distancia entre los arrozales y el frigorífico donde se faenan los peces.

A diferencia de otras especies cultivadas en nuestro país, el pacú es una especie virgen de mejoras genéticas. Esta condición sugiere que pueden obtenerse importantes mejoras a partir del manejo genético, lo que abre un importante espacio de intervención para el sistema científico tecnológico.

2. Localización Geográfica

La única empresa que realiza actualmente la rotación arroz-pacú en el país está radicada en la localidad de La Leonesa, en el este chaqueño. En esa localidad, en 2018, concluyó la primera etapa de la obra de construcción del Puerto Las Palmas, sobre el río Paraguay, cuya finalidad es reducir los costos logísticos de los productores radicados en el área de influencia: gran parte de los departamentos del Chaco, en particular, Bermejo, Libertador General San Martín, Primero de Mayo, San Fernando, Libertad, General Donovan y Sargento Cabral, y los departamentos del sureste de la provincia y el sureste de la provincia de Formosa.

El Polo Arrocerero del Departamento Bermejo, una zona de humedales, fue declarado de interés provincial en 2007 (decreto N° 2036). Según datos de 2012, en la provincia del Chaco había 23 productores –duplicando la cantidad de productores de Corrientes– y 107 hectáreas destinadas a la producción acuícola, localizadas al este de la provincia.

3. Principales instituciones de CyT local vinculadas al complejo

Entre las instituciones con mayor desarrollo vinculado a la actividad encontramos dos dependientes de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) asociadas a la producción ictícola. Si bien estos institutos se localizan en la ciudad de Corrientes, su área de influencia se extiende a toda la región, especialmente a la provincia del Chaco, a partir de los estudios realizados con la cría del Pacú y el sistema de rotación con la producción arrocerá. A su vez, tanto la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) como la Universidad Tecnológica Nacional cuentan con líneas de investigación y transferencia vinculadas a la producción ictícola y arrocerá respectivamente.

El Instituto de Ictiología del Nordeste (INICNE), dependiente de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE, brinda asesoramiento, asistencia técnica y extensión en las áreas de patología, toxicología, sanidad, piscicultura, genética, recursos pesqueros, ecología e impacto ambiental. A su vez, desarrolla investigaciones en torno a diferentes aspectos de la producción de pacú. En primer lugar, se destaca el patentamiento, junto con CONICET, de una combinación de microorganismos probiótico para alimentación de pacú. En base a esa patente se proyecta instalar un laboratorio de producción a mayor escala de bacterias para el probiótico, así como una planta de producción de alimentos balanceados en el marco del Centro de Biotecnología y Nanomateriales (CITBINAM), proyectado como un Centro interinstitucional UNNE-UTN-INTA-INTI y Gobierno de Chaco. En segundo lugar, junto con la Universidad Nacional de Formosa (UNaF), han desarrollado un método de adelantamiento de reproducción de peces mediante el uso de cobertura plástica, que permite llegar al invierno con peces de mayor tamaño, mejorando la sobrevivencia durante los meses más fríos y reduciendo el riesgo de ataques de aves depredadoras. En tercer lugar, han participado de diferentes programas para desarrollar y validar tecnologías para el sistema de rotación arroz-peces. Finalmente, otro eje de investigación ha sido el policultivo combinando especies (pacú y sábalo).

El Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQUIBA), dependiente de CONICET y la UNNE, cuenta con en el Laboratorio de investigación en proteínas (LabInPro-UNNE). Este grupo se dedica a la caracterización de extractos de vísceras de peces que habitan el NEA (pacú, sábalo, surubí, palometa), con el propósito de evaluar aplicaciones industriales. En particular, a partir del análisis de las propiedades enzimáticas de estas especies, se busca contribuir a agregar valor a desechos como las vísceras y la piel (que provee de colágeno a partir de la acción de la pepsina) y reducir los residuos de esta industria.

Por su parte, la UNCAUS cuenta con un laboratorio especializado en análisis de agua, que permite realizar análisis fisicoquímico y microbiológico para determinar la calidad del agua para distintos usos, entre ellos, la producción de arroz-pacú.

Finalmente, en la UTN, el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (CInApTIC), dedicado al área TIC, se encuentra trabajando en un proyecto para desarrollar modelos de evaluación de la calidad en granos y cuenta con un software registrado para medir la calidad del arroz.

4. Principales problemáticas identificadas

Los desafíos tecnológicos que enfrenta la actividad se vinculan principalmente con el mejoramiento genético del Pacú, el manejo de su alimentación para lograr la certificación de arroz orgánico, el combate de plagas del arroz pre-germinado y el desarrollo de infraestructura e inversiones para la difusión del sistema de rotación en la provincia.

4.1. Baja relación carne/espinas del Pacú

El pacú es una especie virgen de mejoras genéticas, lo cual brinda la posibilidad de incorporar modificaciones con buenos resultados. En particular, es deseable mejorar la relación carne/espinas, para facilitar el consumo. Sin embargo, actualmente las líneas de investigación para genética de esta especie son escasas, y los plazos necesarios para obtener resultados son largos, desalentando las actividades de investigación y desarrollo en esta materia.

Mejoramiento genético del pacú

El mejoramiento genético para lograr una mejor relación carne-espinas constituye el espacio de intervención científica más relevante para el complejo, en vistas a un crecimiento productivo a mediano plazo que implique la conquista de mercados externos. El Grupo PLP cuenta con antecedentes de proyectos conjuntos con las instituciones locales de CyT. En este sentido, han implementado un convenio con la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE para mejorar la conservación de la carne, testeando diferentes envases, uso de vacío y técnicas antioxidantes previas al envasado. La empresa puede aportar las instalaciones adaptadas (piletas con mallas, laboratorio para genético y reproducción, control y alimentación para realizar pruebas) así como los criterios de selección genética, sin embargo, el desarrollo de la investigación requiere de un financiamiento y plazos que el sector privado no puede afrontar por sí mismo. La relevancia estratégica de la mejora genética se destaca por sobre problemáticas tecnológicas (envases, maquinaria, captura, policultivo) que son considerados “menores” por la propia empresa y son afrontables con el propio devenir de la actividad productiva.

En la provincia se ha elaborado un proyecto COFECYT -pendiente de aprobación- entre el INICNE, la Universidad Nacional de Rosario y el CONICET para el mejoramiento genético de la variedad autóctona de pacú. El proyecto cuenta con la participación de las áreas de gobierno de ciencia y tecnología de las provincias de Formosa y Chaco, especialistas en ictiología del Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (CONICET/UNR), y especialistas en genética cuantitativa del INTA La Pampa y del INICNE. El proyecto se encuentra actualmente a la espera de la apertura de convocatorias para presentar la solicitud a líneas de financiamiento nacional.

4.2. Escasa difusión del sistema arroz-peces entre productores

Actualmente el sistema de rotación arroz-peces solo es aplicado por un establecimiento en la provincia, que cuenta además con capacidad instalada suficiente para procesar un volumen de peces superior al que producen. Por tanto, es preciso promover la diversificación tecnológica y productiva de productores arroceros de la provincia, para adoptar este sistema e incrementar el volumen de peces cultivados.

Promoción del sistema de rotación a través de líneas específicas de financiamiento y/o subsidios

Sobre la base de investigaciones realizadas, el INTA puede cumplir un importante rol en la promoción la diversificación tecnológica y productiva de productores arroceros de la provincia, incentivando la adopción del sistema de rotación e incrementando el volumen de peces cultivados. Por otra parte, dadas las restricciones en cuanto a la inversión necesaria para la conversión (aproximadamente USD 1.500 dólares por ha) -

sobre todo para los productores medianos y pequeños arroceros- puede resultar necesario generar líneas específicas de crédito y/o aportes no reembolsables que promuevan la adopción de este sistema productivo.

En este sentido, la provincia cuenta con una idea de desarrollo de un *cluster* productivo en torno al puerto de La Leonesa, estimando una capacidad para ampliar la producción de arroz a 100.000 ha en la región, entre Chaco y Formosa, destinando un 25% a la piscicultura, lo que implicaría una producción de 75.000 tn de pescado por año. La zona cuenta con importantes ventajas geográficas y de infraestructura: requiere menor energía para bombeo por las condiciones del terreno y su proximidad al río, y reduce los costos de transporte por disponibilidad de molino y puerto.

Actualmente las instalaciones del Grupo PLP cuentan con capacidad para almacenar 35.000 tn de arroz (equivalente a 5.000 ha), capacidad de secado de 1.000 tn/día, capacidad de molienda de 1.200 tn/día (equivalente a 60.000 ha) y capacidad de procesamiento de peces en el frigorífico de 3.000 tn por año. Por lo tanto, la conformación de un *cluster* arrocero-acuícola en la zona implicaría una importante inversión en frigoríficos.

La concentración de la producción implicaría una escala suficiente para el aprovechamiento integral del recurso. Las 100.000 tn de arroz proyectadas generarían 20.000 tn de cáscara, lo que significa una biomasa disponible para generar energía, junto con unas 4.000 tn de silicio, mineral que actualmente no se aprovecha. En esta línea, se inscribe también el proyecto para la instalación de una planta de producción de alimentos balanceados en el marco del proyecto de creación del Centro de Biotecnología y Nanomateriales (CITBINAM).

4.3. Falta de acceso a nichos de mercado por no contar con certificación de arroz orgánico

Una de las virtudes del sistema de rotación respecto al monocultivo de arroz es que requiere menor utilización de fertilizantes y control de malezas químico, y por tanto, es más adecuado para la producción de arroz orgánico, cuyo valor en el mercado es el doble del arroz sin certificación orgánica. Bajo el sistema tradicional no es posible lograr la certificación orgánica dos cosechas consecutivas, porque aparecen malezas que hacen necesario el uso de agroquímicos. Para lograr la certificación orgánica bajo el sistema de rotación es preciso que el alimento del pacú esté basado en soja no transgénica.

Ampliación de la producción de soja no transgénica y colaboración interprovincial para certificar arroz libre de arsénico

Para lograr la certificación orgánica del arroz, se utiliza porotos de soja y harina cárnica no transgénicas. A través de la rotación, cada 1.000 ha sembradas es posible reservar 400 ha orgánicas de forma permanente. En este sentido, una posible línea de desarrollo productivo consiste en la generación de un polo de producción de soja no transgénica. La demanda actual asciende a 1.000 tn de soja por año, pero en caso de concretarse el proyecto para ampliar la producción a 100.000 ha de arroz y 75.000 tn de pescado, se requerirían 150.000 tn de alimento, constituido en un 50% (37.500 tn) de soja. A fin de avanzar en esta dirección, resultan necesarios, en primera instancia, estudios de impacto y factibilidad técnica, económica y ambiental.

Por otro lado, existe un espacio de colaboración interprovincial con el INTI Corrientes, que ha presentado un proyecto para adquirir un espectrómetro utilizado para detectar

arsénico, lo que lo habilitaría a constituirse como un organismo certificador de arroz libre de arsénico, que presenta precios un 25% mayor al arroz convencional.

4.4. Presencia de plagas que afectan al arroz pregerminado (pato y caracol)

El problema asociado a la implantación de arroz pregerminado es la presencia de dos plagas: el pato y el caracol, que comen la semilla germinada. Es preciso, por tanto, desarrollar prácticas tendientes a combatirlas, así como también conocer mejor la biología del caracol para mejorar su manejo.

Investigación y transferencia para mejora de prácticas de control de plagas

Si bien resulta una problemática que ha ido mejorando con la experiencia práctica (se realizan drenajes para evitar que el caracol se desplace y coma el arroz pregerminado), que derivó en la elaboración de un manual de buenas prácticas, se podría aportar conocimiento científico en cuanto a la biología del caracol, para mejorar el manejo del arroz pregerminado.

En forma análoga, actualmente el control del pato se realiza sólo con ruido y luz, existiendo un espacio vacante para desarrollar técnicas de control más eficientes.

Cuadro 3. Matriz de intervención estratégica – Sistema de rotación Arroz – Pacú

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Baja relación carne/espinas del Pacú	Mejoramiento genético del pacú	Implementación del proyecto de mejora genética del pacú			INTA, INICNE, (Corrientes), UNR		
Escasa difusión del sistema arroz-peces entre productores	Promoción del sistema de rotación a través de líneas específicas de financiamiento y/o subsidios	Desarrollo de un cluster productivo en torno al puerto de La Leonesa – Estudios de factibilidad e impacto económico y ambiental				Proyecto para conformar el Centro de Biotecnología y Nanomateriales (CITBINAM)	Líneas específicas de crédito y/o aportes no reembolsables que promuevan la adopción de este sistema productivo
Falta de acceso a nichos de mercado por no contar con certificación de arroz orgánico	Ampliación de la producción de soja no transgénica y colaboración interprovincial para certificar arroz libre de arsénico	Estudios de impacto y factibilidad técnica, económica y ambiental para la conformación de un polo de producción de soja no transgénica.		Espectrómetro para certificar arroz libre de arsénico (Proyecto INTI Corrientes)	INTA, INTI (CR Resistencia y CR Corrientes), UNCAUS		
Presencia de plagas que afectan al arroz pregerminado (pato y caracol)	Investigación y transferencia para mejora de prácticas de control de plagas	* Investigación acerca de la biología del caracol. * Desarrollo de técnicas más eficientes para controlar al pato.			UNCAUS, UNNE		

Fuente: Elaboración propia

LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO APÍCOLA DEL CHACO

1. Caracterización sectorial

La producción apícola en el Chaco se realiza principalmente con métodos artesanales, para autoconsumo o comercialización informal, como complemento de otras actividades principales. Si bien, en términos cuantitativos, el peso de la producción de miel chaqueña es aún reducido (la provincia posee alrededor del 2% de las colmenas registradas en todo el país y el comercio exterior se encuentra por debajo del 1% del total de miel exportada), las condiciones climáticas y ecológicas de la provincia le otorgan grandes potencialidades al desarrollo de la actividad, especialmente para la producción de miel orgánica, de mayor valor agregado.

Mientras que en la región pampeana la expansión de la frontera agrícola, en particular de la soja, implica la desaparición de la floración y la muerte de abejas por la incidencia de los agroquímicos, en el Chaco, en cambio, la disponibilidad de tierra libre de explotación agrícola otorga ventajas para la producción de miel orgánica. En este sentido, el sello distintivo de la provincia es la ausencia de cultivos y la fuerte presencia de especies nativas, lo que habilita obtener una miel orgánica de origen silvestre, cuya producción mostró un importante crecimiento en la provincia durante los últimos años.

La provincia se destaca por poseer un sistema de cooperativas o asociaciones que nuclean a los productores apícolas y favorecen el acopio, elaboración y comercialización de la miel. Si bien el Ministerio de Producción de la provincia, a través del Plan Apícola, realiza tareas de capacitación para lograr un mayor grado de profesionalización de los productores, la mayor parte de los productores aun desarrollan la apicultura mayoritariamente como actividad secundaria (hobbista).

La posibilidad de seguir avanzando en la certificación de mieles bajo algún sello de calidad se presenta como una alternativa comercial para mejorar la rentabilidad, la sustentabilidad de la producción y la radicación del productor en las zonas rurales.

2. Localización Geográfica

La mayoría de las explotaciones de la provincia no superan las sesenta colmenas, dándose la mayor concentración en el norte provincial (35% del total) a las puertas del Impenetrable. Por su parte, los productores se encuentran distribuidos a lo largo de toda la provincia, con mayor concentración en sudeste (Resistencia, Barranqueras y General San Martín; 38% del total).

La zona apícola del Impenetrable Chaqueño es la más extensa de la provincia y se caracteriza por la variedad de flores autóctonas; el sudeste se caracteriza por sus bañados y esteros (Resistencia, Barranqueras e Islas) y por sus bosques y montes (General San Martín).

3. Principales instituciones de CyT local vinculadas al complejo

Las instituciones de CyT que se destacan por su vinculación con el complejo apícola son la UNCAUS y el INTA. Asimismo, el Instituto de Botánica del Nordeste (de doble dependencia UNNE – CONICET-, ubicado en Corrientes, cuenta con experiencia tanto en investigación como en vinculación tecnológica en el sector en la provincia del Chaco. Finalmente, el Centro

Biocientífico Agrícola Forestal cuenta con capacidad de análisis genético de especies vegetales y aplica técnicas para la propagación de plantas que pueden resultar útiles para maximizar la producción apícola.

La UNCAUS cuenta actualmente con proyectos de investigación sobre aplicaciones biotecnológicas de antioxidantes de propóleos de abejas y producción de miel en polvo. Asimismo, investigadores de la UNCAUS participan en la Mesa de la Asociación Nacional de Abejas Nativas.

Por su parte, la EEA Colonia Benítez del INTA, a pesar de no contar con líneas de investigación específicas sobre el tema, mantiene una aceptada vinculación con el sector a partir de sus actividades de extensión. La institución ofrece asesoramiento integral para el cuidado y manejo de colmenas, generación de cooperativas y clusters, desarrollo de nuevos productos sanitarios para control de enfermedades, desarrollo de material genético, entre otras temáticas vinculadas al sector.

En tercer lugar, si bien no se encuentra ubicado en Chaco, el IBONE se destaca por su trayectoria en el desarrollo de actividades de CyT de relevancia para el complejo apícola. El Instituto realiza análisis para determinar el origen floral (monoflora / poliflora) de la miel, trabajando activamente con cooperativas de productores y asociaciones apícolas de Corrientes y Chaco. Además, colabora con los Ministerios pertinentes de las provincias del NEA a través de sus respectivos programas apícolas. De manera complementaria, en el IBONE se determinan las especies botánicas de importancia melífera. En este sentido, el IBONE conforma la Comisión Nacional de Origen Floral dependiente de la Secretaría de Agricultura, que busca incorporar las mieles de origen nativo y exótico que se producen en el país a la normativa de Tipificación por Origen Botánico vigente (SAGPyA Resolución 1051/94 y modificatoria 274/94). Actualmente se encuentra aportando sus capacidades de análisis al laboratorio de la facultad de ciencias agrarias de la UNNE creado para certificar miel, proyecto en el que el IBONE participaría.

Finalmente, la UNNE también realiza actividades de extensión. Entre éstas cabe destacar el proyecto “Fortalecimiento del Sector Apícola del Sudeste Chaqueño” ejecutado en 2018. Este proyecto involucró a 50 apicultores del Programa Cambio Rural II (INTA Colonia Benítez), dos Cooperativas (“COPAP” y “Los Palmares”), y una asociación de Apicultores (Charadai) a través de las acciones de un equipo de trabajo interdisciplinario, constituido por docentes, técnicos y alumnos de la UNNE, INTA y CONICET. Las tareas desarrolladas incluyeron: la sensibilización de los productores respecto de la importancia de conocer las especies de plantas melíferas de su zona; el fortalecimiento del manejo de apiarios en función al aprovechamiento de la curva de floración para aumentar el volumen de producción de miel; la difusión de parámetros de calidad que dependen de las buenas prácticas. Además, se incluyeron acciones destinadas al público en general para fomentar el consumo de miel valorando sus propiedades.

4. Principales problemáticas identificadas

Los principales desafíos tecnológicos del complejo apícola se vinculan, por un lado, con el carácter informal y hobbista de gran parte de los productores, para lo cual se requiere extender las acciones de capacitación y difusión de buenas prácticas vinculadas al manejo sanitario y la reducción de la exposición a variaciones climáticas; por otro lado, existen oportunidades de desarrollo en materia de ampliar las certificaciones de calidad, el aprovechamiento de subproductos y la promoción de la miel orgánica monoflora.

4.1. Elevada informalidad y falta de profesionalización de los productores con impacto negativo en productividad

La extendida informalidad y el carácter hobbista de los productores en el sector constituye un obstáculo para aplicar prácticas modernas que aumenten la productividad de las colmenas, combatir enfermedades de forma eficaz, lograr un producto de calidad y aumentar las exportaciones.

Fortalecimiento de tareas de fiscalización, extensión y transferencia tecnológica

Si bien se lograron mejoras en los últimos años -construcción de salas de extracción y la producción acorde a las curvas de floración- aún se mantiene una estructura con alto grado de informalidad. La implementación de un sistema de trazabilidad, llevada a cabo actualmente por el SENASA, contribuye a mejorar el control sanitario, pero se requiere mayor fiscalización.

Un hito importante en este sentido fue la implementación, desde 2017, de la Tecnicatura Universitaria en Apicultura de la UNNE, cuya currícula se organiza en torno a tres ejes temáticos: Producción y Sanidad, Obtención de productos de alta Calidad y Organización y Gestión. La matrícula actual cuenta con un total de 60 alumnos, provenientes mayoritariamente de la provincia de Chaco, y también cuenta con estudiantes oriundos de la región (Corrientes, Formosa y Misiones).

En esta línea, tanto el INTA como la UNCAUS pueden fortalecer las tareas de capacitación y extensión, en especial en cuanto al uso correcto de plaguicidas. Dadas las dificultades señaladas por estos organismos a la hora de vincularse con los productores, una línea de trabajo a desarrollar es el fomento de la actividad apícola para impulsar un recambio que implique la aparición de nuevos productores. En este sentido, se requiere una articulación de organismos públicos con el sistema educativo y los productores con mayor grado de formalización y adopción de buenas prácticas.

4.2. Elevada vulnerabilidad frente a las condiciones climáticas

El rendimiento de cantidad de miel por colmena es muy variable, dada la elevada sensibilidad de la producción frente a cambios climáticos. La escala productiva actual no permite que sea económicamente viable la incorporación de seguros contra impacto climático.

Desarrollo de investigaciones aplicadas y capacitaciones para el manejo de la producción

A los fines de aminorar el impacto del clima en la producción, se torna de vital importancia comenzar a trabajar con especies florales resistentes a heladas. El Centro Biotecnológico Agrícola Forestal es una institución local con capacidad para desarrollar investigación aplicada en este sentido, así como para aportar información a los productores acerca de la variedad de floración en la provincia. En la misma línea, existe un espacio de colaboración interprovincial con el IBONE (Corrientes), que cuenta con experiencia de investigación para aportar conocimientos en materia de análisis floral.

Por su parte, el INTA Colonia Benítez puede desarrollar capacitaciones para que los productores conozcan y adopten técnicas de sustitutos y suplementos alimentarios del

polen frente a situaciones de escasez de alimento natural producto de factores climáticos.

Finalmente, resulta necesario potenciar las investigaciones referidas al manejo de *melipona* o abejas nativas sin aguijón (ANSA), que requiere un sistema de producción diferente al de la abeja africana utilizada actualmente, pero cuentan con la ventaja de una mayor adaptación al medio local. Actualmente la Comisión Nacional de Alimentos y la ANMAT se encuentran en proceso de autorizar la miel de abejas nativas sin aguijón en el código alimentario argentino.

4.3. Escaso aprovechamiento de subproductos en base a miel

Actualmente existe un muy bajo aprovechamiento de subproductos con potencial de exportación, como el propóleo, el polen, la cera, la hidromiel (bebida en base a miel fermentada), la jalea real y la apitoxina (veneno de la abeja que se utiliza para aliviar dolores reumáticos y artríticos).

Apoyo científico para el aprovechamiento integral del recurso apícola

La UNCAUS cuenta actualmente con proyectos de investigación sobre las propiedades antioxidantes de propóleos de abejas melíferas y su aplicación en biopelículas, y sobre producción de miel de abejas nativas en polvo obtenida por liofilización. Sin embargo, se ha señalado la existencia de dificultades en la vinculación con los productores y falta equipamiento para el análisis de fungicidas necesarios para la exportación.

En vistas a que los grupos de investigación de la universidad puedan avanzar en la caracterización de las propiedades de la miel de diferentes cultivos, se ha identificado la necesidad de contar con mayor financiamiento para gastos de equipamiento (HPLC con detector de ECD, microscopio acoplado a sistema de digitalización de imágenes, colorímetro, centrífuga, freezer, liofilizador, rotavapor), insumos de laboratorio y traslados de personal de investigación.

Dadas las mencionadas características de los productores chaqueños, resulta de gran relevancia redoblar los esfuerzos de extensión y transferencia en el campo a fin de maximizar el aprovechamiento de los avances en materia de investigación. El INTA cuenta con capacidad y presencia en el campo para aportar en ese sentido.

4.4. Alto impacto de enfermedades

El elevado impacto de enfermedades que afectan la mortandad de colmenas es un problema que involucra diferentes aristas. En primer lugar, la informalidad del sector, en particular de los pequeños productores, dificulta la tarea de los organismos oficiales como el SENASA y el INTA; en segundo lugar, el costo de insumos legales (plaguicidas, antibióticos, fungicidas) supone una barrera al acceso, que deriva en el uso de insumos ilegales y la inadecuada aplicación de los mismos (sobrecarga de químicos para evitar aplicaciones periódicas que requieren mayor seguimiento por parte de los productores); en tercer lugar, hay falta de concientización, vinculada al bajo grado de profesionalización y al carácter hobbista de gran parte de los productores.

Implementación de un sistema sanitario más estricto y difusión de uso de plaguicidas compatibles con certificación orgánica

La multiplicidad de factores que determinan el elevado impacto de enfermedades que afectan las colmenas requiere una estrategia de abordaje integral.

En primer lugar, se requiere que el SENASA implemente un sistema de control estricto, pero lo suficientemente flexible que se adapte a la escala de productor chaqueño, evitando contradicciones y/o superposiciones con la normativa de bromatología provincial. Podría tomarse como modelo el sistema de control de la fiebre aftosa, con la implementación de un período fijo de aplicación de curas y el otorgamiento de actas de tratamiento sanitario.

En segundo lugar, la vinculación entre INTA y SENASA resulta clave para realizar tareas de concientización, promoviendo el uso adecuado de insumos sanitarios. En este sentido, el INTA, en colaboración con las Cooperativas de productores que ya cuentan con la certificación orgánica, pueden fomentar la adopción de plaguicidas compatibles con dicha certificación. En particular, se podría trabajar en la difusión de la utilización del acaricida orgánico para combatir la varroa desarrollado por la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero (Bahía Blanca) en conjunto con el INTA-Bordenave, el Laboratorio de Estudios Apícolas de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca) y el Centro de Investigación en Abejas Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Según la experiencia transmitida por los productores, este acaricida orgánico no representa un costo diferencial respecto de los productos tradicionales, permite prescindir de la aplicación de productos sintéticos y cuenta con la ventaja de un menor requerimiento de mano de obra.

Por último, resulta importante concretar la incorporación del Chaco a la Red de tolerancia a la varroosis, conformado actualmente por siete Centros de Evaluación, selección y preservación de colmenas con rasgos de tolerancia a *Varroa destructor* en cinco provincias (Buenos Aires, Formosa, Tucumán, Río Negro y Santa Fe). La Red se desarrolla en el marco del Programa de Mejoramiento Genético del PROAPI (MeGA), mediante el cual se han obtenido materiales tolerantes a las enfermedades de la cría utilizando el comportamiento higiénico de las abejas como criterio de selección. Este proceso ha permitido eliminar el uso de antibióticos para el control de las enfermedades de la cría. Cabe señalar, asimismo, que la integración a la Red es uno de los objetivos del Plan Apícola provincial, impulsado por el Ministerio de Producción de la provincia.

4.5. Falta de acceso a certificaciones y análisis de calidad

Los análisis de calidad de la miel, el análisis polínico para determinar si la miel es monofloral o multifloral y la certificación orgánica son costosos y existe una falta de concientización en los productores acerca de los beneficios de estos análisis. El bajo conocimiento acerca de la calidad de la miel afecta la rentabilidad de los productores y desincentiva el mejoramiento del producto.

Desarrollo de laboratorios locales con capacidad de certificación orgánica y del origen floral de la miel

En el Chaco existen condiciones favorables para la producción de mieles monoflorales de quebracho colorado, algarrobo y girasol, con potencial de aprovechamiento de un precio diferencial. En el contexto de producción y tipificación de mieles orgánicas, este

análisis es de vital importancia para conocer y demostrar la procedencia del néctar utilizado por las abejas para elaborar la miel.

Por su parte, la UNCAUS, el INTA Colonia Benítez y el Centro Biotecnológico Agrícola Forestal cuentan con capacidades para avanzar en la caracterización de las propiedades de la miel de diferentes cultivos. Asimismo, el IBONE (UNNE-CONICET) realiza análisis para determinar el origen floral de mieles. En esta línea, el IBONE conforma la Comisión Nacional de Origen Floral dependiente de la Secretaría de Agricultura, que busca incorporar a la normativa de Tipificación por Origen Botánico vigente las mieles de origen nativo y exótico que se producen en el país.

En cuanto al costo de los análisis de calidad y la certificación orgánica, existe un espacio de colaboración interprovincial con el Laboratorio de Análisis de Productos Apícolas (LABAPI) perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura de la UNNE (Corrientes), que está en vías de constituirse como laboratorio habilitado por el SENASA para la certificación de la calidad de la miel para exportación. El IBONE se encuentra actualmente trabajando con el laboratorio aportando sus capacidades de análisis. En este punto, se han detectado una necesidad de reforzar los recursos humanos del LABAPI para avanzar en la elaboración de protocolos y manuales necesarios para su efectiva constitución como laboratorio certificador.

Por su parte, la EEA Colonia Benítez cuenta con recursos humanos para asistir en las certificaciones, pero los productores no pueden costearlas, ya que éstas suponen un costo fijo anual que no depende de la cantidad de colmenas y por tanto representa una mayor carga proporcional para los pequeños productores. Una alternativa para el abaratamiento del costo de la certificación es el Sistema Participativo de Garantía (SPG) implementado por el INTA, que consiste en la verificación de los procesos productivos en forma colectiva para intercambiar prácticas y saberes entre los productores y certificar la calidad de productos agroecológicos. Si bien esta certificación no resulta válida para exportar, sí resulta útil para la comercialización en el ámbito nacional.

La mayor disponibilidad de laboratorios locales certificados para realizar análisis de calidad resulta importante para evitar comportamientos oportunistas de los acopiadores y asegurarse que el productor perciba la calidad de su miel.

Por otra parte, la falta de especificación de las prácticas productivas en la ley de ordenamiento territorial supone una oportunidad para vincular dicha ley a prácticas de apicultura orgánica, de forma de evitar que la presión agrícola arruine los procesos de certificación.

Promoción del consumo de mieles monoflorales

En este sentido, un aspecto central para incentivar la producción de mieles monoflorales, señalado tanto por los productores como por las instituciones científicas, consiste en la necesidad de realizar tareas de promoción y comunicación comercial de “educación” del consumidor en lo que respecta a las bondades de las mieles monoflorales, así como para la distinción entre la miel pura y el jarabe de maíz (utilizado frecuentemente con sustituto de la miel). En esta tarea, las cooperativas de productores pueden trabajar en conjunto con las instituciones científicas y el Ministerio de Producción local para implementar campañas de promoción del consumo basadas en las características distintivas de la miel chaqueña.

4.6. Potencial para automatizar salas de extracción y utilizar TICs en el manejo de las colmenas

Existe un margen para mejorar la automatización de algunos establecimientos que no están totalmente mecanizados. Asimismo, hay una demanda de soluciones tecnológicas (TICs) para facilitar el registro de tareas realizadas en el campo (fumigaciones, curas, etc), dado que el traje utilizado en el campo impide realizar dicho registro.

Incorporación de tecnología para automatizar procesos en las salas de extracción y TICs en las tareas de campo

Durante los últimos años se han introducido mejoras de infraestructura y equipamiento en las salas de extracción. A modo de ejemplo, la Cooperativa de Productores Apícolas (COPAP) construyó su sala con el asesoramiento de SENASA siguiendo parámetros de calidad (bateas a nivel con bombeo automático, sistemas de separación por filtrado de gravedad, etc). Sin embargo, se detectaron mejoras posibles en cuanto a la mayor automatización del proceso de fraccionamiento de la miel, lo que impactaría positivamente en la productividad y, por ende, en los costos de producción. Así, resulta necesario contar con herramientas de financiamiento para la incorporación de tecnología.

Otro problema señalado por los productores es el registro de datos en el campo, el cual se dificulta por el uso del traje de apicultor. Un sistema de registro adecuado facilitaría la tarea e implicaría una mejora de sencilla aplicación con un impacto importante en cuanto a la sistematización de datos referidos al proceso productivo (enfermedades detectadas y curas realizadas, registro de novedades productivas, etc). En esta misma línea, los organismos del estado provincial utilizan GIS para mapear datos de RENAPA. Sin embargo, se requieren un refuerzo de los recursos humanos para maximizar el aprovechamiento de esta herramienta. Por ejemplo, se pueden desarrollar sistemas de alerta en celulares para los productores.

En este sentido, el Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (CINAPTIC), dependiente de la Facultad Regional Resistencia de la UTN, cuenta con experiencia en desarrollo de software aplicado para satisfacer diversas necesidades de cadenas productivas (ganadería, arroz, cueros), por lo que podría aportar una solución tecnológica adaptada a las necesidades del sector apícola.

Cuadro 4. Matriz de intervención estratégica –Complejo Apícola

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Elevada informalidad y falta de profesionalización de los productores con impacto negativo en productividad	Fortalecimiento de tareas de fiscalización, extensión y transferencia tecnológica	Fortalecimiento de las tareas de capacitación y extensión, en especial en cuanto al uso correcto de plaguicidas	Impulso de un recambio generacional que implique la aparición de nuevos productores		INTA, SENASA, UNNE, UNCAUS		
Elevada vulnerabilidad frente a las condiciones climáticas	Desarrollo de investigaciones aplicadas y capacitaciones para el manejo de la producción	<p>* Investigación aplicada en especies florales resistentes a heladas y en el manejo de <i>melipona</i> o abejas nativas sin aguijón (ANSA)</p> <p>* Capacitaciones en materia de técnicas de sustitutos y suplementos alimentarios del polen</p>			CBAF, INTA, IBONE		
Escaso aprovechamiento de subproductos en base a miel	Apoyo científico para el aprovechamiento integral del recurso apícola	<p>* Caracterización de las propiedades de la miel de diferentes cultivos</p> <p>* Desarrollo de tareas de extensión y transferencia en el campo a fin de maximizar el aprovechamiento de los avances en materia de investigación</p>		<p>* Equipamiento para el análisis de fungicidas necesarios para la exportación</p> <p>* Equipamiento para avanzar en el análisis de propiedades de las mieles (UNCAUS): HPLC con detector de ECD, microscopio, liofilizador, entre otros.</p>	INTA, UNCAUS		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Matriz de intervención estratégica –Complejo Apícola (continuación)

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Alto impacto de enfermedades	Implementación de un sistema sanitario más estricto y difusión de uso de plaguicidas compatibles con certificación orgánica	<ul style="list-style-type: none"> * Asistencia técnica para promover el uso adecuado de insumos sanitarios * Fomento de la adopción de plaguicidas compatibles con certificación orgánica * Incorporación del Chaco a la Red de tolerancia a la varroosis 			INTA, SENASA		<p>Analizar la posibilidad de flexibilizar las exigencias de SENASA y compatibilizar con la normativa de Bromatología provincial</p> <p>Implementación de un período fijo de aplicación de curas y el otorgamiento de actas de tratamiento sanitario</p>
Falta de acceso a certificaciones y análisis de calidad	<p>Desarrollo de laboratorios locales con capacidad de certificación orgánica y del origen floral de la miel</p> <p>Promoción del consumo de mieles monoflorales</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Caracterización de las propiedades de la miel de diferentes cultivos * Análisis para determinar el origen floral de mieles * Generación de contenidos para campañas de promoción del consumo basadas en las características distintivas de la miel chaqueñas 		Aumento de disponibilidad de laboratorios locales certificados para realizar análisis de calidad	UNCAUS, INTA, CBAF, IBONE, UNNE		<ul style="list-style-type: none"> * Incorporación a la normativa de Tipificación por Origen Botánico vigente las mieles de origen nativo y exótico que se producen en el país * Vinculación de la ley de ordenamiento territorial a prácticas de apicultura orgánica, para limitar la presión de la actividad agrícola

<p>Posibilidad de mayor automatización en salas de extracción y uso de TICs en el manejo de las colmenas</p>	<p>Incorporación de tecnología para automatizar procesos en las salas de extracción y TICs en las tareas de campo</p>	<p>Asesoramiento para construcción de salas en base a normas sanitarias y parámetros de calidad de procesos</p>		<p>Automatización del proceso de fraccionamiento de la miel</p>	<p>UTN (CINAPTIVC) / SENASA</p>	<p>Diseño de software para registro de datos por voz en el campo</p>	
---	--	---	--	---	---------------------------------	--	--

LINEAMIENTOS PARA EL COMPLEJO METALMECÁNICO DEL CHACO

1. Caracterización sectorial

Bajo el entorno de una estructura productiva orientada hacia actividades primarias, la relevancia del complejo metalmeccánico chaqueño en el entramado productivo provincial no reside en su peso cuantitativo, sino en su relevancia para generar encadenamientos y potenciar la generación de valor agregado en las cadenas agroindustriales en las que participa la provincia.

A nivel local, el sector se encuentra compuesto por PyMES de perfil familiar, en su mayoría fundadas con posterioridad al año 1990, y con menos de 12 empleados en promedio. Las mismas se dedican a la producción de maquinaria, equipos e implementos agrícolas -con preeminencia de la actividad algodonera-; elementos estructurales y piezas metalmeccánicas; y otros tipos de maquinaria y equipos, entre los que se destaca la fabricación de biodigestores y prensas de aceite vegetal. Más de la mitad de las empresas coloca su producción en el mercado local o provincial, el 40% de las empresas logra comercializar su producción en el ámbito nacional y sólo un 4% exporta. Los principales clientes están vinculados al sector de la construcción (29%) y el sector agropecuario (14%).

En términos generales, los desarrollos locales son adaptaciones a partir de procesos de “ingeniería reversa”, sobre la base de capacidades acumuladas en la práctica cotidiana de talleres metalúrgicos en actividades de reparación y mantenimiento. Los bienes de capital utilizados tienden a ser de una antigüedad media a alta y en los establecimientos suelen convivir maquinarias y equipos de diverso grado de obsolescencia.

En los últimos años se han generado iniciativas para constituir polos metalmeccánicos en distintas localidades de la provincia, en el marco de la implementación de las leyes de promoción industrial provinciales y nacionales. Se destacan algunas empresas que han logrado desarrollos tecnológicos autónomos con éxito a partir de su vinculación con el ecosistema de CyT local (cosechadoras, desmalezadoras y biodigestores). Sin embargo, algunas de estas iniciativas han quedado inconclusas.

Los principales desafíos del complejo en cuanto a la implementación de políticas de ciencia y tecnología se vinculan con el mejoramiento productivo mediante el fortalecimiento y a ampliación del alcance de la asistencia tecnológica y la necesidad de dar continuidad a los proyectos de asociatividad entre las empresas locales para lograr complementariedades y mejorar la competitividad.

2. Localización Geográfica

Los principales nodos de la actividad metalmeccánica se encuentran en las localidades de Resistencia (27 empresas), Pres. Roque Sáenz Peña (12), Charata (10), Villa Ángela (9), Fontana (9), Puerto Tirol (6) y J. J. Castelli (6).

3. Principales instituciones de CyT local vinculadas al complejo

En la provincia, tanto el INTI como el INTA han trabajado en el diseño y desarrollo de maquinarias y han establecido vínculos con diferentes empresas del sector. A su vez, la Universidad Nacional del Nordeste cuenta con la carrera de ingeniería mecánica especializada en maquinaria agrícola.

El INTA tiene incidencia en el sector a partir del diseño y desarrollo de maquinaria para la actividad primaria y ha trabajado en conjunto con la empresa metalúrgica Auros, fabricante de cosechadoras (actualmente cerrada). Junto al INTI se diseñó una cosechadora mecánica para pequeños productores aldoneros, en el cual el INTA realizó el diseño básico e INTI las mejoras. El INTI cuenta con un laboratorio de metrología (para calibrar pesas, balanzas, etc) y laboratorios metalográficos para brindar servicios y asistencia a fabricantes de maquinaria agrícola y metalmecánica en general. A la vez ha articulado con empresas locales, como la empresa Bioenergy, colaborando en la ingeniería de detalle de equipos para la elaboración de biodiesel.

4. Principales problemáticas identificadas

4.1. Volatilidad y carácter cíclico de la demanda

La volatilidad de los dos principales sectores demandantes (la producción aldonera y la construcción), implica la necesidad de diversificar el abanico de productos para integrarse con otras cadenas productivas como medio para fortalecer la competitividad.

Apoyo tecnológico para la diversificación de la cartera de productos

La diversificación de las líneas productivas de las empresas puede ser apuntalada por la demanda generada por las compras públicas, en particular de estructuras metálicas, vinculadas a la construcción. Para ello, se requeriría incrementar la difusión y control de cumplimiento del programa "Compre Chaqueño".

En cuanto a las cosechadoras de algodón, el INTA sugiere la conveniencia de utilizar equipos que posean sistemas de pre limpieza incorporado, lo que supone una oportunidad de innovación de producto a desarrollar.

La integración con la cadena foresto industrial es otra alternativa a explorar. En la fabricación de taninos y carbón existe potencialidad para sustituir hornos de barro por hornos metálicos. Éstos últimos cuentan con diversas ventajas: aceleran notablemente el proceso de carbonización; son trasladables, lo que permite aprovechar el residuo que genera el corte; y suponen una mejora en la salubridad del operario. En este sentido, un programa público que favorezca el recambio de hornos, con la intervención del INTI para asistir a los productores en su diseño y construcción, podría impulsar la producción metalmecánica "a medida" de las necesidades de la industria forestal.

4.2. Necesidad de asistencia tecnológica para mejoramiento productivo de las empresas

Si bien la Subsecretaría de Innovación Tecnológica del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación de la Provincia ha tenido un rol activo en la vinculación del empresariado local con financiamiento de origen nacional, existe la necesidad de fortalecer la asistencia tecnológica y

profundizar la vinculación con los organismos locales de ciencia y tecnología para lograr un acceso más difundido a la asistencia técnica y la transferencia tecnológica.

Mayor articulación entre instituciones académicas, científicas y el Ministerio de Industria

A través de los laboratorios que ofrecen servicios al sector privado, las instituciones de educación superior (UNNE y UTN) articulan con las empresas del sector. Sin embargo, se requiere coordinar estos esfuerzos con las acciones del INTI, a fin de lograr una mayor llegada a las PyMES metalmeccánicas de la provincia.

En particular, se propone propiciar un mayor involucramiento del INTI Chaco en el sector metalmeccánico local. Dentro de las funciones del INTI, resulta esencial la exploración de oportunidades tecnológicas internacionales, y su rol como referencia en cuanto al control de calidad de materias primas y componentes. Una mejor articulación entre el instituto y las empresas locales podría favorecer la creación de una unidad de diseño, fabricación y ensayo de prototipos accesible para todas las empresas y protocolos de estandarización de productos en la fabricación de piezas y partes para maquinaria agrícola.

Asimismo, se sugiere profundizar la articulación de estas instituciones con las intervenciones del Ministerio de Industria Comercio y Servicios, a fin de desarrollar herramientas de financiamiento y potenciar la difusión de la asistencia tecnológica. En esta línea, el relevamiento exhaustivo de las ofertas y demandas tecnológicas del sector es una herramienta que puede promover la interacción buscada.

4.3. Escasez de recursos humanos calificados

Las dificultades para disponer de personal calificado se concentran en los oficios específicos de la actividad (soldadores, torneros, herreros, cortadores, etc.). En este sentido, un involucramiento mayor por parte del INTI en materia de capacitación puede resultar pertinente.

Capacitación en oficios demandados por la industria local

El INTI Chaco cuenta con un laboratorio de Metalmeccánica en el que se brindan capacitaciones en tecnologías de gestión y asistencia en diseño y soldadura. Sobre la base de estos recursos disponibles, se requiere ampliar el alcance de las capacitaciones y orientar las mismas a las necesidades de la industria metalmeccánica local.

4.4. Falta de asociatividad entre las empresas locales

Las dificultades a la hora de dar continuidad a los proyectos asociativos entre empresas metalmeccánicas reflejan situaciones de aislamiento que impactan sobre las posibilidades de realizar cambios en productos y procesos. Un mayor grado de asociatividad permitiría compartir las instalaciones y equipos, y en particular favorecería a las empresas que cuentan con menor capacidad de alcanzar desarrollos más complejos en forma individual.

Promoción de la asociación entre productores y el sistema científico tecnológico local

En la provincia se han desarrollado algunas iniciativas de asociación de empresas, como el Grupo Agro Industrial Chaco (GAICH), creado en 2010 e integrado por

fabricantes de cosechadoras, el consorcio PROINCH (Producto Industrial Chaco), conformado en 2011 por fabricantes de maquinaria e implementos agrícolas, y el grupo INSUCH (Industriales del Sudoeste chaqueño), creado en 2013 por empresarios metalmecánicos de Villa Ángela para fabricar una máquina pulverizadora para el control del picudo algodonero.

Este tipo de iniciativas requiere de un apoyo continuo tanto para aspectos técnico productivos como el fortalecimiento de las capacidades de gestión y la coordinación del trabajo conjunto entre las empresas participantes. En este sentido, puede resultar de utilidad la promoción de asociaciones estratégicas con asociaciones de productores agrícolas de la región.

Cuadro 5. Matriz de intervención estratégica - Complejo Metalmeccánico

Área de Intervención	Estrategia	Capacidades de CyT locales	RRHH	Infraestructura y Equipamiento	Articulación interinstitucional	Tecnologías de propósito general	Marcos Regulatorios
Volatilidad y carácter cíclico de la demanda	Apoyo tecnológico para la diversificación de la cartera de productos	Asistencia para innovación de producto en cosechadoras de algodón y fabricación de hornos metálicos para la fabricación de taninos y carbón			INTA, INTI		Difusión y control de cumplimiento del programa "Compre Chaqueño"
Necesidad de asistencia tecnológica para mejoramiento productivo de las empresas	Mayor articulación entre instituciones académicas, científicas y el Ministerio de Industria	Fortalecimiento de la intervención del INTI Chaco en el sector metalmeccánico local			UNNE, UTN, UNCAUS, INTI, Ministerio de Industria		
Escasez de recursos humanos calificados	Capacitación en oficios demandados por la industria local		Ampliación de las capacitaciones en oficios específicos de la actividad (soldadores, torneros, herreros, cortadores, etc.)		Ministerio de Industria, INTI		
Falta de asociatividad entre las empresas locales	Promoción de la asociación entre productores y el sistema científico tecnológico local	Apoyo técnico para iniciativas asociativas para el desarrollo de producción conjunta	Fortalecimiento de las capacidades de gestión y la coordinación del trabajo conjunto entre las empresas participantes				

Fuente: Elaboración propia

