

ARGENTINA

Capacidades productivas y tecnológicas en la provincia de **Santa Fe**

Desafíos y oportunidades para su fortalecimiento productivo

Equipo de trabajo de la oficina de la CEPAL en la Argentina, la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo de la Argentina y el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe

DESARROLLO PRODUCTIVO Y TERRITORIO



CEPAL



Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible



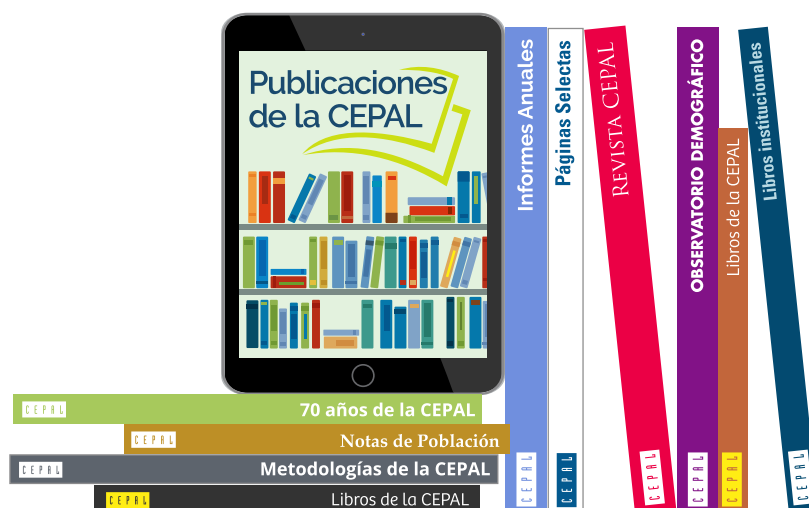
Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo



Instrumento regional
de la Unión Europea

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Capacidades productivas y tecnológicas en la provincia de Santa Fe

Desafíos y oportunidades para su fortalecimiento productivo

Equipo de trabajo de la oficina de la CEPAL en la Argentina,
la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo de la Argentina y
el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe



Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo



Este documento fue preparado de manera conjunta por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo del Ministerio de Economía de la Argentina y el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe. El trabajo fue realizado por Lorenzo Cassini y Valentín Álvarez, Consultores de la CEPAL, y Fernando García Díaz, funcionario de la oficina de la CEPAL en la Argentina, bajo la coordinación técnica de Mariana Minervini, también Consultora de la CEPAL; Marcos Finn, Asesor de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo del Ministerio de Economía de la Argentina; Melina Gavartorta, Secretaria de Administración del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe, y Fabricio Medina, Secretario de Desarrollo Territorial y Arraigo del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe. La elaboración del documento contó con la supervisión general de Martín Abeles, Director de la oficina de la CEPAL en la Argentina, y Tomás Canosa, Subsecretario de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo del Ministerio de Economía de la Argentina.

El documento se elaboró en el marco del proyecto “Apoyo al diálogo regional de alto nivel sobre desafíos de desarrollo- Perspectivas económicas de América Latina” del Mecanismo Regional para el Desarrollo en Transición, financiado por la Unión Europea.

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas o las de los países que representan.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas de esta publicación no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2024/8
LC/BUE/TS.2023/12
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2024
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.23-01203

Esta publicación debe citarse como: Equipo de trabajo de la oficina de la CEPAL en la Argentina, la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo de la Argentina y el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe, “Capacidades productivas y tecnológicas en la provincia de Santa Fe: desafíos y oportunidades para su fortalecimiento productivo”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/8-LC/BUE/TS.2023/12), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	5
I. Claves interpretativas	9
A. La provincia diversificada y dual	9
B. A la ribera del Paraná	13
C. En el corazón del país y la región	14
II. Estructura productiva, dinámica empresarial y del empleo	17
A. La estructura productiva provincial.....	17
B. Las regiones de Santa Fe	21
III. Lineamientos para el fortalecimiento productivo	25
A. Sectores de base agropecuaria.....	26
1. Hortícola-frutícola	26
2. Pesca y acuicultura	29
3. Algodón.....	31
4. Apicultura.....	34
B. Sectores de base industrial	36
1. Muebles.....	36
2. Sector lácteo	38
3. Proveedores de tambos y de la industria láctea.....	42
4. Autopartista	44
C. Nuevos sectores y economía del conocimiento.....	45
1. Biotecnología	46
2. <i>Software</i>	48
IV. Oportunidades y desafíos transversales.....	51
Bibliografía	55
Anexo	57

Cuadros

Cuadro 1	Contribución a la creación o destrucción neta de empresas por sector	20
Cuadro 2	Indicadores productivos de las regiones de Santa Fe	22
Cuadro 3	Cantidad de empresas por tamaño y región de Santa Fe	24
Cuadro A1	Instituciones, empresas y organismos públicos entrevistados	58

Gráficos

Gráfico 1	Participación provincial en el VAB nacional	18
Gráfico 2	Participación de Santa Fe en el VAB nacional por sector	19
Gráfico 3	Crecimiento comparado y evolución de la participación en el VAB nacional	19
Gráfico 4	Evolución comparada del empleo formal y la cantidad de empresas, 2004-2021	20
Gráfico 5	Estructura productiva por región	24

Recuadros

Recuadro 1	Ciencia, innovación y vinculación tecnológica: una política de Estado	45
Recuadro 2	Parque Tecnológico del Litoral Centro (PTLC)	47
Recuadro 3	Polo Tecnológico Rosario	49

Diagramas

Diagrama 1	Regionalización de la provincia de Santa Fe	21
Diagrama 2	Lineamientos productivos surgidos del trabajo de articulación multinivel	26

Mapas

Mapa 1	Condiciones de suelo, relieve y clima	10
Mapa 2	Distribución de la población por localidad	11
Mapa 3	Complejidad productiva por departamento	23

Introducción

Santa Fe es una de las provincias que conforman el centro geográfico¹ y económico del país, es la tercera jurisdicción más poblada y cuarta en lo que respecta al tamaño de su economía. Se caracteriza por su abundancia de tierras fértiles y condiciones climáticas adecuadas que dan sustento a cultivos de cereales y oleaginosas producidos con tecnología de punta a nivel internacional. El producto de estas actividades y sus procesados industriales (aceite, harina, pellets y biodiesel, entre otros) se destina principalmente a la exportación, que es facilitada por el acceso a la hidrovía Paraná-Paraguay y convierte a la provincia en la segunda más exportadora del país². De hecho, el Gran Rosario, el mayor aglomerado urbano de la provincia, alberga el complejo oleaginoso más grande del mundo. El sector agropecuario también incluye, entre otras actividades, a la ganadería y a la lechería, siendo Santa Fe la provincia argentina con mayor número de tambos y la segunda con mayor número de vacas.

Además de las actividades agropecuarias, la economía provincial está diversificada hacia actividades industriales³. La provincia de Santa Fe es una de las más industrializadas del país y aporta más del 10% del producto industrial nacional (García Díaz, Vega y Álvarez, 2023). La manufactura santafesina se compone de variadas actividades, como la industria alimenticia, la metalmecánica, la petroquímica, la farmacéutica, la industria de maquinaria y la autopartista. Muchas de sus empresas industriales son internacionalmente competitivas y exportan parte de su producción. En las últimas décadas se ha diversificado hacia nuevas actividades intensivas en conocimiento, como los servicios informáticos y la biotecnología.

Santa Fe es una provincia cuya geografía es preminentemente plana, la llanura se extiende a lo largo y a lo ancho de su territorio. Al mismo tiempo, es una provincia en la que se distinguen claramente dos grandes áreas con características de clima y suelo bien diferenciadas. Alberga en su territorio una dualidad que tiene su correlato a nivel nacional en la distinción entre la Pampa Húmeda y el denominado Norte Grande.

¹ Santa Fe limita al norte con la provincia del Chaco, al oeste con las provincias de Córdoba y Santiago del Estero, al sur con la provincia de Buenos Aires y al este con las provincias de Corrientes y Entre Ríos.

² Santa Fe despliega cuatro puertos públicos (Reconquista, Santa Fe, Rosario y Villa Constitución) y 21 puertos privados, desde donde parten exportaciones rumbo a distintos puntos del mundo. Mantiene operativas cinco aduanas: San Lorenzo, Rosario, Villa Constitución, Santa Fe y Rafaela. Un aeropuerto internacional, dos de cabotaje y uno privado completan la infraestructura aérea del territorio provincial.

³ Con un total de 55 parques y áreas industriales.

La zona del centro y sur de la provincia pertenece a la Pampa Húmeda y es óptima para el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas. Alberga a la mayor parte de la población y está ampliamente diversificada hacia actividades industriales y de servicios. Las actividades de esta zona tienen el desafío de continuar mejorando su eficiencia y avanzar en las nuevas oportunidades que abren la Industria 4.0, la bioeconomía⁴ y la transición energética. En cambio, en la zona norte predomina un clima más cálido y el suelo tiene mayor salinidad, por lo que se dificulta el arraigo de actividades agropecuarias. La población es dispersa y su economía se especializa en la actividad ganadera y frigorífica. No obstante, existen otras actividades, como el cultivo de algodón y su procesamiento, la industria forestal y algunas industrias metalmeccánicas que abren ventanas de oportunidad para una mayor diversificación productiva.

Además de la dualidad norte-sur, el territorio provincial está inclinado hacia el límite este, recorrido en toda su extensión por el río Paraná. La población se concentra sobre la margen del río, lo que facilita la provisión de agua potable y para riego. Al mismo tiempo, la hidrovía Paraná-Paraguay habilita un amplio volumen de comercio fluvial nacional e internacional e impulsa las actividades agropecuarias e industriales. De este modo, la geografía económica y social de la provincia puede imaginarse dividida en cuadrantes, con el sureste como la zona de mayor concentración poblacional y productiva y el noroeste como la zona de mayor dispersión poblacional.

Si bien las actividades industriales se concentran en el cordón urbano situado al sureste de la provincia, sobre la margen del río Paraná, la industria permea profundamente en todo el sur, centro y noreste provincial. En muchas pequeñas localidades las actividades primarias se complementan con la especialización en algunos rubros de la industria alimenticia o metalúrgica. Las empresas conforman clústeres especializados, que en algunos casos incluyen localidades cordobesas próximas al límite interprovincial, como Marcos Juárez o San Francisco. La industria es un pilar del sustento económico de la población e incluso parte constitutiva de su identidad comunitaria. A modo de ejemplo pueden mencionarse localidades como Venado Tuerto (siderurgia, metalmeccánica, textil), Las Parejas (metalmeccánica, principalmente maquinaria agrícola), Armstrong, Las Rosas, Casilda, Firmat (maquinaria agrícola), El Trébol (máquinas de ordeño y tanques de acero inoxidable) y Cañada de Gómez (muebles y metalúrgica), que se ubican en el suroeste provincial. En el centro de la provincia, además de la ciudad de Rafaela (industria láctea y autopartista), se encuentran las localidades de Esperanza (metalúrgica especializada en equipos a presión y muebles) y San Carlos (máquinas agrícola, alimentos, muebles). En el noreste, se destacan la ciudad de Reconquista (maquinaria agrícola, industria frigorífica), Romang (astillero e industria autopartista) y Avellaneda (maquinaria agrícola, agroindustria). Entre los sectores de la economía del conocimiento se destaca la concentración de empresas biotecnológicas en el cordón Sunchales-Rafaela y en las ciudades de Santa Fe y Rosario, donde existen más de 70 empresas y *start-ups* exportadoras.

Para la elaboración de este documento se seleccionaron por parte del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe sectores con potencial productivo y tecnológico que pueden distinguirse en tres tipos de actividades. En primer lugar, las actividades de base agropecuaria, algunas de ellas consolidadas y otras más incipientes, que muestran un potencial para incrementar su eficiencia mediante la incorporación de tecnología, la mejora de la calidad y la obtención de certificaciones, la diferenciación de producto, la búsqueda de nuevos canales de comercialización y el aprovechamiento de residuos. Se abordan en este documento la actividad hortícola y frutícola, la pesquera y acuícola, la algodónera, la apícola y la tampera.

En segundo lugar, se encuentran actividades de base industrial en las cuales la provincia detenta una larga trayectoria y niveles internacionales de competitividad. Sus desafíos provienen de reducir las asimetrías tecnológicas entre productores, incorporar las nuevas tecnologías de la

⁴ La bioeconomía es la producción, utilización, conservación y regeneración de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados, para proporcionar soluciones sostenibles (información, productos, procesos y servicios) dentro y entre todos los sectores económicos y permitir una transformación a una economía sostenible (IACGB, 2020).

digitalización, obtener certificaciones de calidad, mejorar la eficiencia energética e incluir fuentes renovables. De las múltiples industrias existentes en la provincia, se analizarán algunos sectores seleccionados: productores de muebles, autopartes, lácteos y proveedores de tambos y la industria láctea.

El tercer tipo de actividades involucra a sectores nuevos o de surgimiento reciente y enmarcados en la denominada economía del conocimiento. Se trata de actividades que nacieron en estrecha vinculación con las amplias capacidades universitarias y científicas de la provincia. Sus principales desafíos son formar trabajadores calificados y expandir su imbricación con los demás sectores de la provincia para derramar mejoras tecnológicas al conjunto del entramado productivo. Se incluyen en este tercer tipo de actividad la biotecnología y el *software* y los servicios informáticos.

El presente documento busca ponderar y ordenar un conjunto de potencialidades para la transformación productiva en la provincia. Fue realizado conjuntamente entre el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo del Ministerio de Economía de la Nación, con el apoyo técnico de la CEPAL. El análisis se basó en un trabajo de campo realizado entre diciembre de 2022 y marzo de 2023, en el que se llevaron a cabo entrevistas a actores y referentes territoriales del ámbito empresarial, sindical, científico-tecnológico y gubernamental (Anexo I) y en un análisis cuantitativo de la dinámica empresarial y de empleo en la provincia para conocer su trayectoria de desarrollo productivo reciente. Los resultados hallados emergen de ese trabajo colaborativo, que sistematiza las diferentes visiones sobre el potencial de desarrollo productivo santafesino desde el punto de vista de sus protagonistas.

El documento se estructura de la siguiente manera: luego de esta introducción, en el primer y segundo apartado se presentan claves interpretativas para enmarcar las oportunidades de desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe, desde su particular dualidad territorial, su ubicación geoestratégica, y la potencialidad hídrica que le otorga el río Paraná. En el segundo apartado se analizan la dinámica de la actividad económica, ubicándola en el contexto nacional, la demografía empresarial y la estructura productiva de la provincia. En el tercer apartado se recorren en profundidad algunos sectores seleccionados y con potencial productivo y se recogen tres desafíos transversales: 1) potenciar toda la cadena productiva de las actividades del sector agropecuario, 2) impulsar la digitalización y la incorporación de tecnologías de la Industria 4.0, y 3) ampliar la aplicación de principios de la bioeconomía y la transición energética. En el cuarto apartado se exponen algunas reflexiones sobre el desarrollo económico de la provincia.

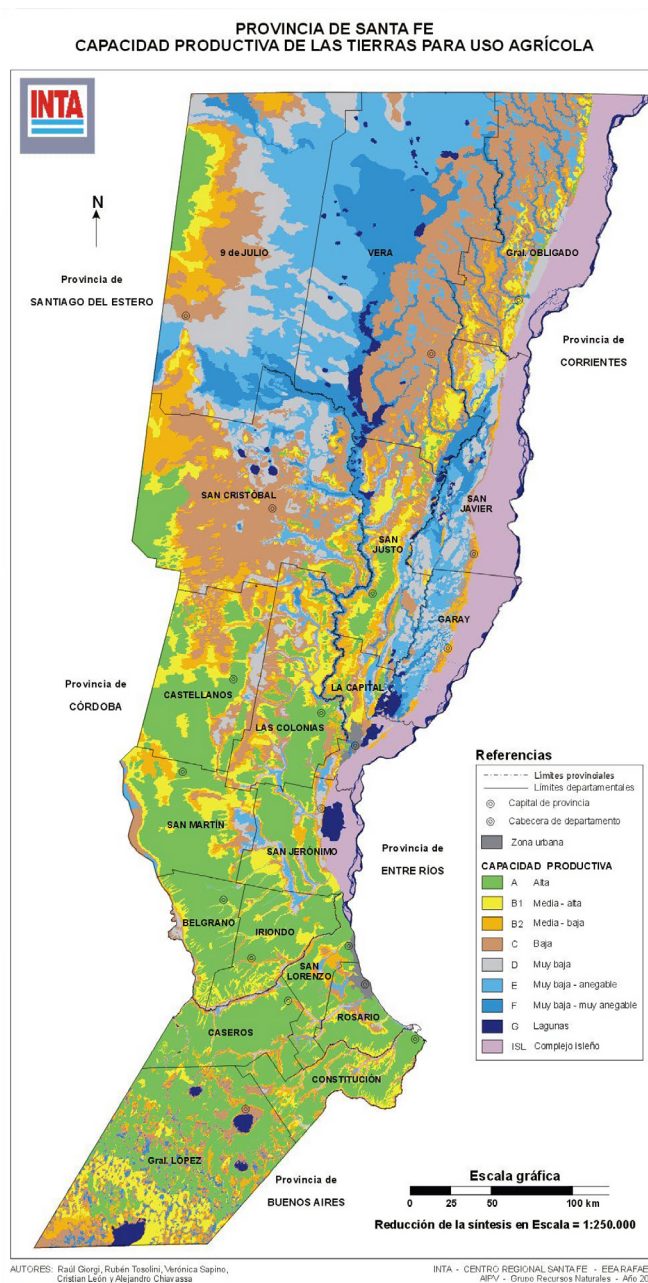
I. Claves interpretativas

En este apartado se destacan tres claves interpretativas para entender de manera integral las oportunidades y desafíos de transformación productiva de la provincia de Santa Fe a partir de un recorrido por aspectos geográficos e históricos que inciden en las características del desarrollo productivo de la provincia.

A. La provincia diversificada y dual

La provincia de Santa Fe se caracteriza por una dualidad territorial que nace de sus características ambientales y se extiende a la distribución de la población y las actividades económicas. Si bien la llanura se despliega ininterrumpidamente por todo su territorio, se distinguen dos regiones con características bien diferenciadas. Por un lado, el sur y parte del centro de la provincia pertenece a la Pampa Húmeda, región que por sus condiciones de suelo, relieve y clima es muy propicia para las actividades agropecuarias (ver mapa 1). En el sur se destaca el complejo oleaginoso, cerealero y las actividades ganaderas, mientras que en el centro se concentra la actividad ganadera para la cadena láctea. Parte de los cultivos se utilizan para alimentar el ganado, generando complementariedades entre las actividades. Además del sector agropecuario, esta región de la provincia cuenta con una estructura de productividad diversificada que incluye actividades industriales y de servicios. Entre las actividades industriales se destaca la industria alimenticia, que tiene a la industria láctea, la frigorífica y la aceitera como sus principales rubros. También es importante la producción de maquinaria agrícola y otras para las industrias alimenticia, autopartista, petroquímica, plástica y metalúrgica, incluyendo un polo de producción de aparatos domésticos de la denominada "línea blanca". Además, existen actividades intensivas en conocimiento, como la farmacéutica y la biotecnológica. En cuanto a los servicios, se distinguen los informáticos, de comercio, transporte, los servicios de salud y el turismo. Algunos de los desafíos productivos de esta región son potenciar la industria alimenticia en todos los eslabones de la cadena, adoptar las tecnologías digitales a la producción y desarrollar la bioeconomía y la transición energética.

Mapa 1
Condiciones de suelo, relieve y clima

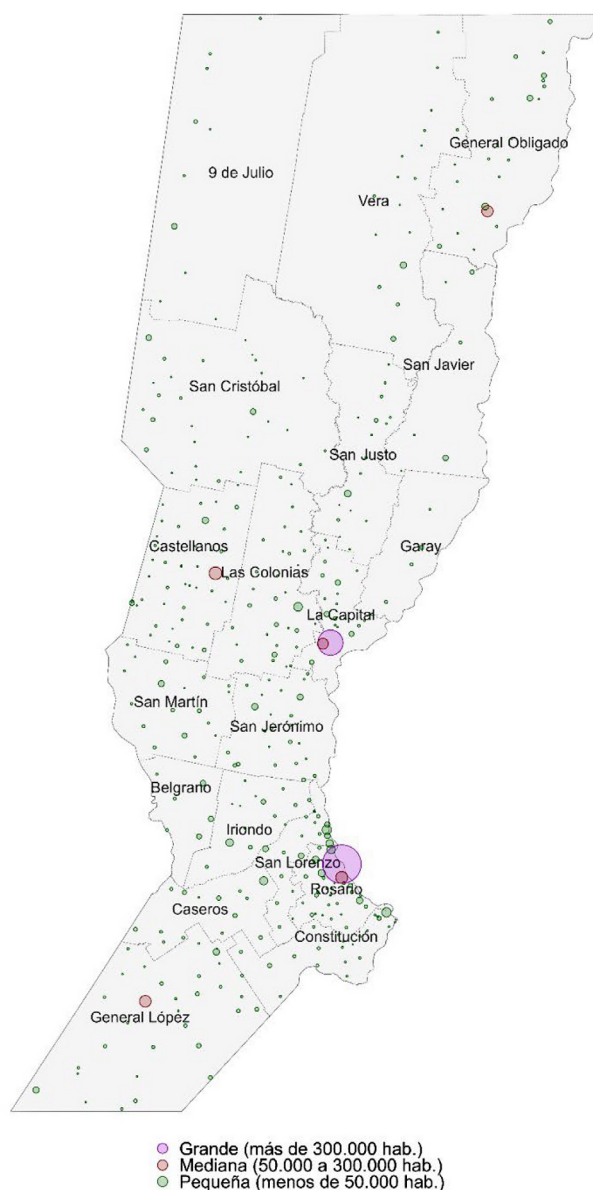


Fuente: INTA - Centro Regional Santa Fe - EEA Rafaela, año 2009.

En la región sur y centro de la provincia se encuentra la mayor densidad poblacional, en particular, sobre la margen del río Paraná, donde se localizan los dos aglomerados urbanos más grandes (ver mapa 2). El Gran Rosario, ubicado en el sur provincial, reúne una población de 1.342.619 habitantes, mientras que el Gran Santa Fe, ubicado en el centro de la provincia, cuenta con una población cercana a los 600.000 habitantes⁵. También es importante mencionar las dos ciudades que se aproximan a los 100.000 habitantes: Rafaela, ubicada en el centro-oeste y núcleo de la industria láctea, y Venado Tuerto, ubicada en el departamento de General López, el más austral de la provincia.

⁵ Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2022. Resultados provisionales.

Mapa 2
Distribución de la población por localidad



Fuente: Elaboración con datos de INDEC (2010) e Instituto Geográfico Nacional.

Por otro lado, el norte provincial abarca la mitad de la superficie de la provincia y es una zona en la que —debido a la alta salinidad del suelo, las elevadas temperaturas, la escasez de precipitaciones y las frecuentes inundaciones— solo la décima parte de la superficie es apta para cultivos extensivos (CIECTI, 2019). En el norte conviven tres ecorregiones de características ambientales bien diferentes a las del sur. En el noroeste provincial, donde se ubica el departamento 9 de Julio, el ambiente predominante es el Chaco Semiárido, una zona alta con escasez de precipitaciones, donde crecen algunas especies de árboles adaptadas a la sequía. En el norte provincial se sitúa el departamento Vera, cuyas características ambientales corresponden a los Bajos Submeridionales, terreno de depresión con problemas de drenaje que lo exponen a inundaciones y sequías. Esta es la zona más difícil de aprovechar productivamente, alternando entre ganadería y el cultivo de algodón, según las condiciones hídricas lo permitan. En el noreste provincial,

se introduce una porción del parque chaqueño denominado Cuña Boscosa, que alcanza el departamento General Obligado y parte de Vera. Es un terreno de bosques atravesado por arroyos, cañadas y lagunas. El clima es más húmedo que en el resto del norte, lo que habilita un mejor desarrollo de la ganadería y algunos cultivos. Además, hacia el centro de la provincia, existe una Zona Transicional que combina características de los ambientes mencionados con la Pampa Húmeda⁶.

La ganadería es la actividad preponderante del norte provincial, actividad que ocupa aproximadamente el 90% del territorio de esta región (CFI, 2022). Se concentra en los departamentos San Cristóbal, Vera y 9 de Julio, y predominan los sistemas extensivos con alimentación pastoril. A esto se suman algunas actividades agropecuarias de menor alcance, como el cultivo de la caña de azúcar, algodón y girasol y la apicultura. Al noreste, la disponibilidad de agua permite desarrollar actividades frutihortícolas. En cuanto a las actividades industriales, existe una participación relevante del sector de maquinaria agrícola (con empresas como Genovese, Dolbi y AgTech) y se destaca también por un polo de producción de muebles en la localidad de Avellaneda (departamento General Obligado), la actividad frigorífica en Reconquista y un astillero y una fundición en Romang (departamento San Javier). El norte provincial tiene muy baja densidad poblacional, albergando a alrededor de 380.000 habitantes. El área más poblada se recuesta sobre la margen del río Paraná, donde se encuentra el área metropolitana de Reconquista-Avellaneda, que orilla los 100.000 habitantes⁷.

El norte provincial, en particular el noroeste, tiene el desafío de mejorar la infraestructura de rutas, caminos rurales, electricidad, agua y conectividad que permita la expansión de las actividades productivas. Y en materia de infraestructura vial, ampliar la conexión transversal entre el noroeste y el noreste podría incrementar el potencial productivo de la región. También tiene alto potencial el proyecto de interconexión vial entre la ciudad de Reconquista y la correntina de Goya, situada a 40 kilómetros de distancia; actualmente, ante la ausencia de ruta directa, se requiere cruzar en balsa o recorrer más de 400 kilómetros para trasladarse entre las mencionadas ciudades. Además, la región tiene el desafío de agregar valor a las producciones primarias mediante la industrialización, la obtención de certificaciones y la mejora tecnológica para aumentar la eficiencia. También diversificar su estructura productiva hacia nuevas actividades que ofrezcan oportunidades para que sus habitantes puedan desarrollarse económicamente sin desplazarse hacia otras regiones.

Las características principales de la distribución sectorial y geográfica de las actividades productivas de la provincia de Santa Fe pueden remontarse a finales del siglo XIX. Las primeras colonias agrícolas comenzaron a formarse luego de la liberalización de las aduanas internas en 1853, hecho que permitió el libre comercio por los ríos de la Confederación. La industria alimenticia y la de curtiembres florecieron para abastecer a la creciente población local, a la vez que colocaban excedentes en el exterior. La demanda local creciente también impulsó la industria de la maquinaria agrícola, la herrería y la carpintería. Las principales industrias eran la alimenticia, que transformaba las materias primas agropecuarias producidas en la provincia, y la industria metalúrgica, impulsada por la radicación de talleres ferroviarios y la producción de implementos agrícolas. También la industria forestal, hasta su declive a comienzos del siglo XX, entre otras razones, por el agotamiento de los recursos naturales. Esta industria exportaba tanino, durmientes y extracto de quebracho, y otros productos, y en la provincia nacieron numerosas carpinterías (Kofman y otros, 2010).

Para entonces ya se vislumbra la distinción entre el norte y el centro-sur provincial. En el actual departamento Rosario se localizaban numerosos establecimientos pequeños de producción de alimentos y otros bienes de consumo. En cambio, en el norte provincial se radicaron grandes industrias forestales y de la caña de azúcar pertenecientes a compañías extranjeras. Estas explotaciones tenían características

⁶ Fuente: Sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/121395/\(subtema\)/112853](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/121395/(subtema)/112853) (fecha de consulta: enero de 2023).

⁷ Ibid.

de enclave y se situaban sobre el río Paraná para aprovechar la disponibilidad de agua dulce y transporte fluvial⁸. En el centro-oeste provincial se formó la industria molinera, lechera y sus derivados, de la mano de la expansión de la producción agropecuaria (ibíd.; Scheinkman y Odisio, 2021).

A comienzos del siglo XX, los períodos de restricciones al ingreso de importaciones incentivaron el crecimiento industrial. En la zona de Rosario comenzaron a formarse las primeras grandes industrias impulsadas por las conexiones fluviales y ferroviarias que establecían el vínculo con las áreas de consumo y las proveedoras de materias primas y por la expansión demográfica que ofrecía mano de obra y demanda crecientes. Un hito significativo para la especialización productiva de esta zona de la provincia fue la radicación en 1938 de una refinería de YPF en el departamento San Lorenzo (lindante al de Rosario), que indujo la conformación de un polo químico y petroquímico y de la industria de bienes de capital. Para el crecimiento de la industria metalúrgica fueron determinantes dos sucesos ocurridos a mediados de siglo: la creación de la siderúrgica Acindar, cuya planta principal se estableció en Villa Constitución, y la radicación de dos fábricas militares en Rosario y Fray Luis Beltrán. Desde 1958 y hasta comienzos de la década de 1970 el crecimiento de la industria santafesina fue favorecido por políticas que buscaban descentralizar la producción industrial concentrada en la Capital Federal y el conurbano bonaerense (Kofman y otros, 2010; Odisio y Rougier, 2021).

B. A la ribera del Paraná

La provincia de Santa Fe se encuentra en la región hidrogeológica denominada Llanura Chaco Pampeana. Las cuencas más relevantes que atraviesan la provincia son las correspondientes a los ríos Salado y Paraná. La cuenca del Salado se ubica principalmente al noroeste de la provincia, su agua tiene alto contenido de sales y genera problemas de inundaciones. La cuenca del Paraná es el principal recurso hídrico de la región, se extiende en el este provincial a lo largo de unos 800 kilómetros (Orta y otros, 2016). Es fuente de agua potable de calidad para las localidades situadas sobre su margen y es crucial para la actividad comercial a través de la hidrovía Paraná-Paraguay. Sin embargo, los recursos hídricos de la provincia condicionan el acceso al agua para consumo humano y riego, y las inundaciones y sequías afectan a la biodiversidad y la actividad comercial. A continuación, se abordan cada uno de estos aspectos.

El río Paraná y sus afluentes ofrecen un elevado caudal de agua superficial de buena calidad para consumo humano. El agua superficial es la principal fuente de provisión de agua de red de la provincia, pero no es totalmente aprovechada debido a la insuficiencia de acueductos cuya construcción es costosa. Con 13 tomas de agua ubicadas sobre estos afluentes se abastece de agua potable a las localidades situadas en sus proximidades, que incluyen a las dos ciudades más grandes de la provincia, Santa Fe y Rosario. Así, más del 70% de los hogares santafesinos recibe agua de red de superficie, muy superior al promedio nacional, ubicando a la provincia en el quinto lugar entre las jurisdicciones que más utilizan este tipo de fuente⁹. Sin embargo, la mayoría de las localidades de menor tamaño, en particular las ubicadas al oeste de la provincia, se abastecen de agua subterránea porque no son alcanzadas por los acueductos construidos para distribuir el agua extraída de la cuenca del Paraná. Las características naturales de los acuíferos que yacen en el subsuelo provincial hacen que este recurso tenga problemas de calidad y el tratamiento para mejorarla puede ser muy costoso, por lo que incluso en muchos casos el agua volcada a la red no es apta para consumo humano (Zacarías y Zimmermann, 2013). La desigual distribución del agua potable de calidad acentúa las desigualdades en las posibilidades de desarrollo existentes en el territorio.

La existencia de cursos de agua también ofrece la oportunidad de aumentar la producción agropecuaria mediante técnicas de riego, en particular, en el norte provincial, donde las actuales condiciones hídricas dificultan la producción. Este recurso es un potencial para aprovechar con inversiones en infraestructura para el desarrollo de la región. Actualmente, en la provincia de Santa Fe se riega menos del 1% de la

⁸ La más importante fue la empresa La Forestal, de capitales alemanes y británicos, que deforestó más de medio millón de hectáreas de bosque nativo en las provincias de Santa Fe y Chaco.

⁹ Fuente: Coriale y otros (2013).

superficie implantada, siendo una de las provincias con menor porcentaje de riego. Las técnicas de riego más utilizadas son la aspersión (68%) y el riego gravitacional (27%), mientras que las técnicas de riego por precisión tienen baja difusión (5%)¹⁰. El cambio climático aumenta la importancia de avanzar en la cobertura del riego, en tanto la provincia de Santa Fe sería de las más afectadas por el déficit hídrico por falta de irrigación en las próximas décadas¹¹.

En lo que respecta al riesgo de inundaciones, la cuenca del río Salado se caracteriza por un régimen pluvio-estival de amplias fluctuaciones anuales en su caudal, que pueden generar inundaciones. El riesgo de inundaciones se agrava por otros factores, como el avance de las áreas cultivadas sobre los bosques nativos y las técnicas de trabajo de la tierra que afecta el drenaje. Los ciclos de inundaciones y sequías permanentes perjudican el desarrollo de las actividades agropecuarias en la zona noroeste de la provincia. Esta región tiene el desafío de encontrar formas de manejo del suelo y de los excedentes pluviales que permitan un mayor desarrollo de las actividades económicas. La cuenca del río Paraná también genera situaciones de desborde, fundamentalmente por los ciclos de ensanchamiento del lecho de los cursos de agua, sobre los cuales la provincia tiene poca incidencia, debido a que se ubica en la parte inferior de esta cuenca.

Por otro lado, la biodiversidad de los recursos hídricos de la provincia da sustento a actividades económicas como la pesca de subsistencia, industrial y deportiva y el ecoturismo¹². El valle del río Paraná, con sus arroyos e islas, es una de las áreas más biodiversas del país. Constituye el ecosistema denominado "Paranaense", que abarca principalmente los departamentos Garay, San Javier y parte de General Obligado. En este último se encuentra el sitio RAMSAR¹³ Jaaukanigás, un humedal ubicado sobre el delta del río Paraná. Fuera de la cuenca del río Paraná se destaca el Humedal Laguna Melincué, también declarado sitio RAMSAR y situado al sur de la provincia, en el departamento General López. Esta biodiversidad ofrece la posibilidad de potenciar las actividades de pesca, apícola y ecoturismo a lo largo de todo el límite este de la provincia, con el desafío de hacerlo en forma ambientalmente sostenible.

Finalmente, el río Paraná permite la localización de terminales portuarias de vinculación internacional a través de la hidrovía Paraná-Paraguay. Los puertos ubicados sobre este río favorecen la actividad comercial y productiva al ser vía de salida para la venta a mercados nacionales e internacionales y para el arribo de insumos. La accesibilidad fluvial agrega otro factor de desequilibrio territorial a la diferencia entre norte y centro-sur explicada en la sección anterior. En este caso, se trata de una ventaja del límite este de la provincia para la radicación de la población y las actividades económicas. El acceso a la hidrovía Paraná-Paraguay es además uno de los componentes de la configuración geoestratégica de la provincia de Santa Fe que potencia su desarrollo económico, aspecto que es analizado en la siguiente sección.

C. En el corazón del país y la región

La provincia de Santa Fe destaca por su ubicación geoestratégica, factor determinante de la potencia de su entramado económico. Se encuentra en el centro geográfico y económico del país, próxima a los mayores centros de producción y consumo, lo cual tracciona tanto las actividades comerciales y logísticas como las industriales. Desde el límite sur de la provincia y a lo largo de cerca de 300 kilómetros que discurren aguas abajo del río Paraná y en la ribera del río de la Plata, se ubica la mayor concentración de población del país, aproximadamente 17 millones de personas. Esta área tiene conexión fluida con la provincia de

¹⁰ Fuente: Chambouleyron y Morábito, 2005.

¹¹ Fuente: FAO y MAGP, 2015.

¹² Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/121915/\(subtema\)/112853](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/121915/(subtema)/112853) (fecha de consulta: enero de 2023).

¹³ Es un tratado internacional aprobado en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 con el objetivo de conservar los humedales. La Convención Ramsar elabora la Lista de Humedales de Importancia Internacional. El sitio RAMSAR Jaaukanigás es el primer Sitio Ramsar de la provincia de Santa Fe y el noveno en la Argentina. Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/28301/146890/> (fecha de consulta: enero de 2023).

Santa Fe por vía fluvial, ferroviaria y carretera, facilitando la integración económica. En el límite con la provincia de Buenos Aires, en la ciudad de Villa Constitución, se ubica la Zona Franca Santafesina, que otorga exenciones impositivas, aduaneras y operativas para promover la actividad exportadora de la región¹⁴.

El segundo aglomerado urbano más grande del país es la ciudad de Córdoba, capital de la provincia homónima que se ubica en el límite oeste santafesino. Nótese que la provincia de Santa Fe queda entre medio de la comunicación terrestre entre las dos mayores concentraciones urbanas del país. También es un punto de paso para la comunicación de la región rioplatense con las regiones noroeste y cuyana, por lo que es estratégica para logística nacional. En el límite este se encuentra la provincia de Entre Ríos, polo productivo significativo y con el cual la provincia de Santa Fe tiene dos conexiones viales que permiten sortear el río Paraná. Completan los límites interprovinciales jurisdicciones con menor tamaño económico relativo, pero que igualmente contribuyen a la centralidad geoeconómica santafesina: la provincia de Corrientes al este, la provincia de Chaco al norte, la provincia de Santiago del Estero al noroeste y la provincia de La Pampa al sur.

Si bien la provincia de Santa Fe no limita con otros países, es importante para el comercio internacional, en particular de América del Sur, debido a las vías de transporte fluvial y terrestre que atraviesan la provincia. Como ya fue mencionado, su territorio es recorrido de norte a sur por la hidrovía Paraná-Paraguay, que conecta los puertos de la provincia con otros de la Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay y es una pieza fundamental para el comercio del MERCOSUR. En la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia y segundo mayor aglomerado urbano, se ubica el puerto más septentrional de la hidrovía, que cuenta con capacidad de navegación de buques ultramarinos. Desde allí, hacia al norte solo pueden circular por la hidrovía embarcaciones con menor capacidad de carga.

A su vez, la ciudad de Santa Fe es atravesada por el corredor bioceánico central, o corredor Porto Alegre-Santa Fe-Coquimbo¹⁵, importante para la logística sudamericana. Los corredores bioceánicos tienen terminales portuarias en sus extremos y buscan conectar a América del Sur con el mundo mediante la mejora de la comunicación en el eje este-oeste, facilitando el acceso a los océanos Atlántico y Pacífico. Este corredor involucra obras de infraestructura de transporte terrestre con una extensión de más de 2.000 kilómetros. Además, conecta con la hidrovía Paraná-Paraguay precisamente en la capital provincial, lo cual confiere un rol estratégico al puerto de esta ciudad (Álvarez, 2019). Para aprovechar cabalmente este potencial, es un desafío pendiente la relocalización y reconversión de este puerto para ampliar su capacidad operativa de buques de ultramar.

¹⁴ Para más información, puede consultarse: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/224545/\(subtema\)/93795](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/224545/(subtema)/93795) (fecha de consulta: enero de 2023).

¹⁵ Este corredor fue aprobado en Memorándum del 28 de agosto de 2009 de la Cumbre de Presidentes de UNASUR.

II. Estructura productiva, dinámica empresarial y del empleo

En este apartado se analizan la dinámica de la actividad económica, la demografía empresarial y la estructura productiva de la provincia de Santa Fe para interpretar sobre qué capacidades se montan las oportunidades productivas relevadas en la tercera sección. Se trata, como se indicó, de una de las provincias más diversificadas y con mayor peso económico del país, gracias a su sector agropecuario de elevada productividad y a un denso entramado de actividades que se extiende hacia sectores industriales sofisticados y a servicios de alto valor agregado.

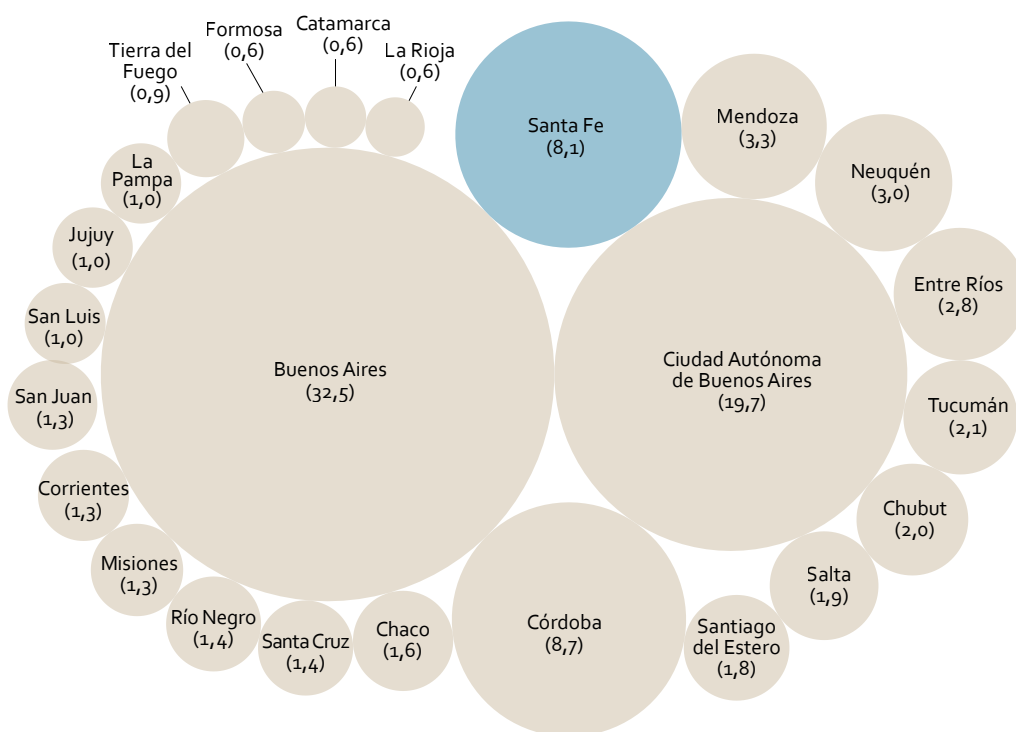
No obstante, la economía santafecina también presenta desafíos. En las últimas décadas la participación de Santa Fe en la actividad económica nacional se vio levemente reducida, debido a su menor dinamismo (relativo) en materia agropecuaria. Esta tendencia caracterizó a la trayectoria provincial entre los años 2004 y 2019, momento en que comenzó a verificarse una reversión parcial.

Por otro lado, la dualidad territorial también se expresa en brechas en la densidad empresarial, en las características del empleo y en la magnitud del valor agregado generado en cada región de la provincia. Mientras el sur y el centro de la provincia se caracterizan por una elevada densidad poblacional y empresarial, el norte posee una población más dispersa y menor diversidad productiva.

A. La estructura productiva provincial

Santa Fe es, junto a otras provincias del centro del territorio nacional, una de las líderes en desempeño económico y productivo. Se trata de la cuarta jurisdicción de mayor peso económico del país, con una participación de 8,1% del valor agregado bruto en el año 2021 (ver gráfico 1). También integra —junto a Buenos Aires, CABA y Córdoba— el podio en empleo formal y en cantidad de empresas, representando el 8,4% del empleo formal y el 9,1% de las empresas. Santa Fe también explica el 9,8% de la producción industrial del país, lo cual la sitúa solo detrás de la provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Gráfico 1
Participación provincial en el VAB nacional
(En porcentajes, 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Equipo de trabajo de la CEPAL y Ministerio de Economía de la Argentina (2022).

La gravitación productiva de Santa Fe se acentúa en sectores como el agropecuario y la industria, que tienen un rol destacado en el patrón de especialización de la provincia. En materia agropecuaria la participación en el valor agregado nacional alcanza el 16,2% —duplicando su peso en el valor agregado bruto total—, siendo la tercera jurisdicción en importancia después de Buenos Aires y de Córdoba.

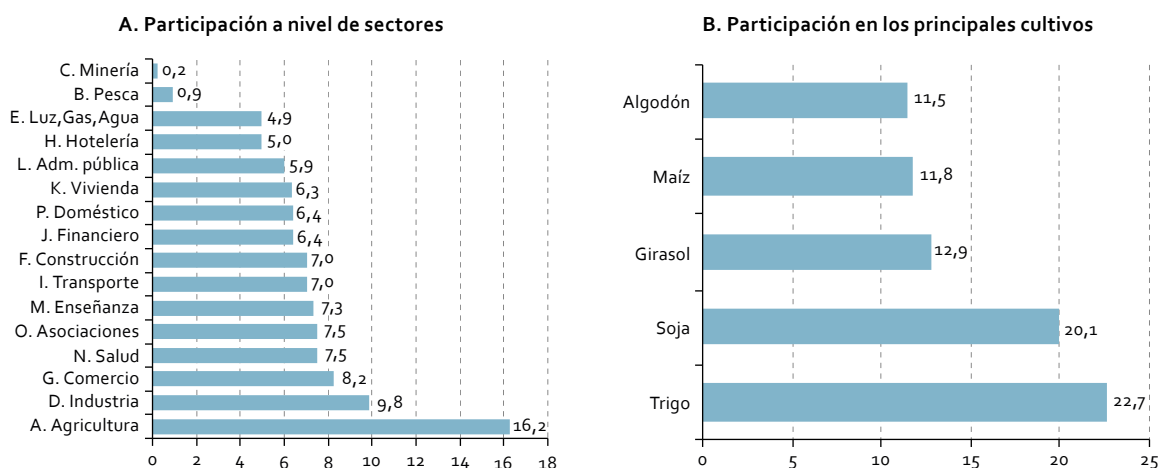
La provincia también concentra los principales cultivos de exportación del país, que se localizan en la zona centro y sur del territorio. A modo de ejemplo, Santa Fe explica el 22,7% de la producción nacional de trigo, el 20,1% de la de soja, el 12,9% del girasol y el 11,8% del maíz. Sumado a esto, recientemente la actividad algodonera experimentó un crecimiento considerable, alcanzando una participación del 11,5% en el total nacional (ver gráfico 2).

En relación con la estructura ocupacional, Santa Fe muestra un marcado sesgo industrial, destacándose —aunque con variaciones regionales que se analizan más adelante— la importancia del empleo agroindustrial. Mientras que a nivel nacional la industria representa, en promedio, el 17% del empleo formal, en la provincia dicha proporción llega al 26%. El sector primario, en cambio, concentra solo el 5% del empleo registrado, mientras que en el promedio nacional alcanza un 13%. Es pertinente resaltar que la baja incidencia del sector agropecuario en el empleo contrasta con su alta participación en el valor agregado provincial, poniendo de manifiesto su muy elevada productividad.

En una mirada de mediano plazo se distinguen dos etapas en la evolución de la actividad económica provincial. Entre 2004 y 2019 la provincia creció algo menos que el promedio nacional, perdiendo participación en el VAB (aproximadamente un punto porcentual). Dicha tendencia estuvo influida por las inclemencias climáticas, que generan fuertes oscilaciones en el valor agregado provincial (ver gráfico 3). Desde 2019 en adelante se revirtió dicha tendencia, registrándose una recuperación parcial en la

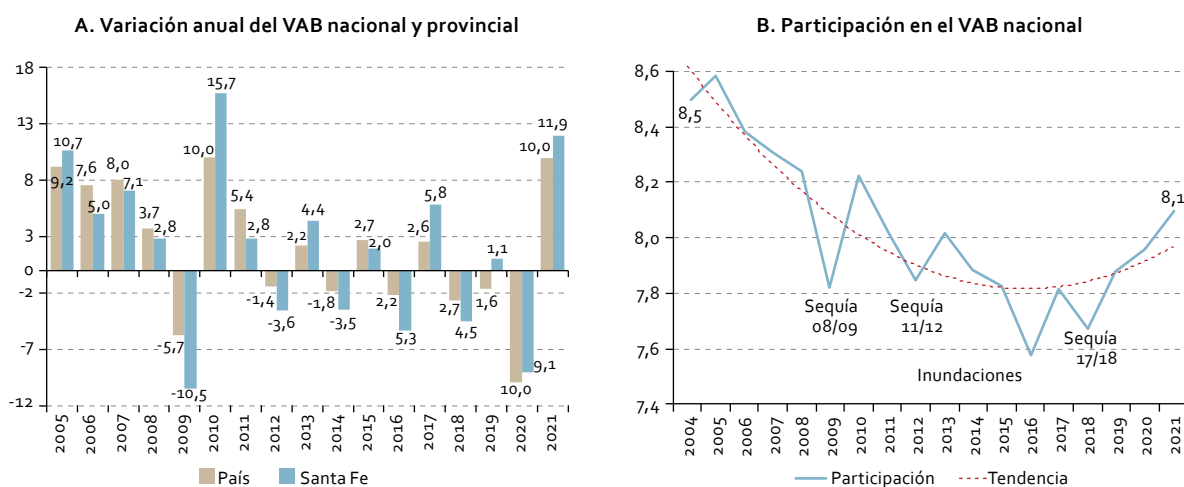
participación del VAB nacional: la dinámica durante la crisis del COVID-19 fue comparativamente favorable para la provincia, que retrocedió menos y repuntó más que el resto del país una vez que se removieron las restricciones sanitarias.

Gráfico 2
Participación de Santa Fe en el VAB nacional por sector
(En porcentajes, 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Equipo de trabajo de la CEPAL y Ministerio de Economía de la Argentina (2022).

Gráfico 3
Crecimiento comparado y evolución de la participación en el VAB nacional
(En porcentajes)



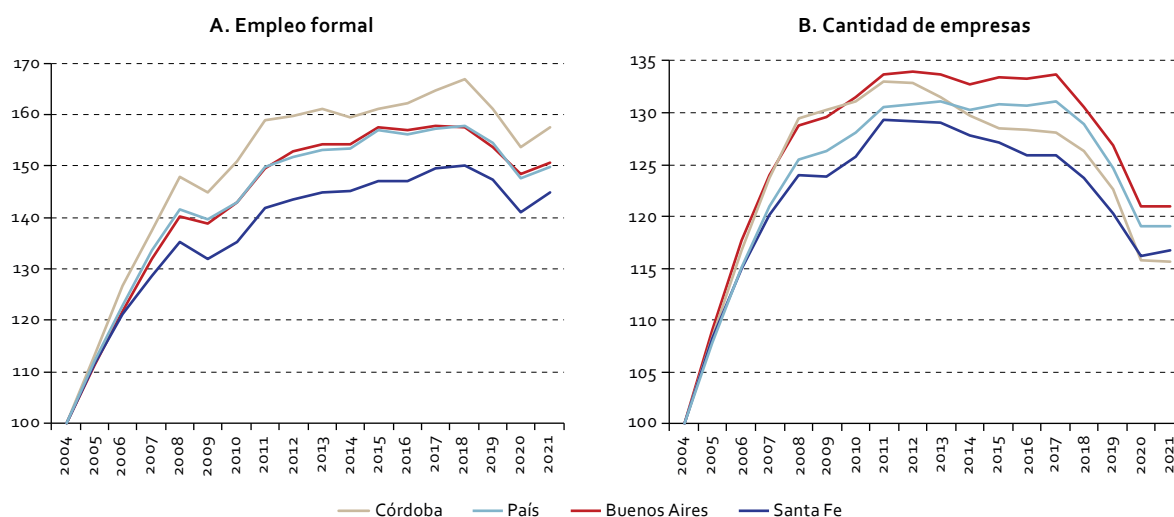
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Equipo de Trabajo de la CEPAL y Ministerio de Economía (2022).

El saldo del período 2004 a 2021 arroja una merma en la participación de la economía provincial de 0,4 puntos porcentuales (del 8,5% al 8,1%), que se debe principalmente al menor dinamismo del sector agropecuario. La expansión agraria santafesina fue modesta, siendo en 2021 solo un 9% superior a la de 2004 (considerando el VAB a precios de 2004). Así, el desempeño agrario estuvo por debajo del de otras provincias de la franja central del país: en Buenos Aires fue un 24% superior y en Córdoba un 56%.

La evolución de la industria, en cambio, fue algo más homogénea entre las provincias centrales, creciendo hasta 2011 y retrocediendo luego. En el caso de Santa Fe, esta evolución derivó en un crecimiento acumulado del 26%, contra un 29% de Buenos Aires y un 43% de Córdoba.

El menor impulso económico se tradujo, a su vez, en una evolución más modesta en la creación de empleo registrado y en la densidad del entramado empresarial. Como muestra el gráfico 4, desde 2011 se observa una caída de la cantidad de empresas (a diferencia del estancamiento ocurrido a nivel nacional) y una ralentización en la creación de puestos de trabajo (cuyo ritmo fue por detrás del nacional ya desde el año 2004). Ambas tendencias se agravaron tras la crisis cambiaria de 2018 y la pandemia, pero desde 2021, en concordancia con el mejor desempeño económico, se evidenció una incipiente recuperación, incluso a un ritmo superior al del promedio nacional.

Gráfico 4
Evolución comparada del empleo formal y la cantidad de empresas, 2004-2021
(Índices, 2004=100)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEP XXI y OEDE.

Considerando el período completo —del año 2004 a 2021—, puede comprobarse una creación neta de empresas en la provincia, con un total de 7.631 nuevas firmas. Esta densificación del entramado empresarial estuvo liderada por los sectores de servicios, construcción e industria, mientras que la cantidad de empresas dedicadas a la agricultura, la ganadería y la pesca se mantuvo casi sin cambios (véase cuadro 1).

Cuadro 1
Contribución a la creación o destrucción neta de empresas por sector
(Cantidad de empresas)

	2004-2021	2004-2011	2011-2020	2021
Servicios	1 502	5 497	-3 795	-210
Agricultura, ganadería y pesca	-3	1 309	-1 430	76
Industria	586	1 155	-629	36
Construcción	789	947	-204	67
Minería y petróleo	-7	-5	-1	-1
Electricidad, gas y agua	5	2	4	-1
Comercio	4 759	4 426	44	287
Total	7 631	13 331	-6 011	254

Fuente: Elaboración propia sobre la base de OEDE.

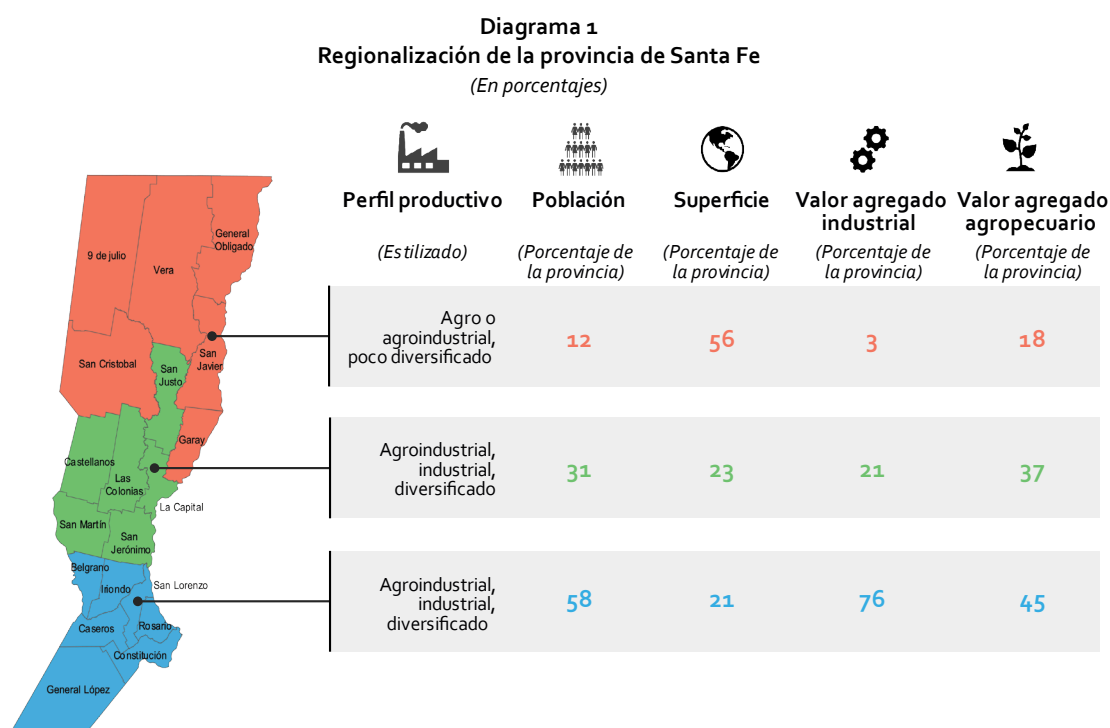
La creación de empresas del período surge del saldo de dos períodos contrapuestos, evidenciando el primero una fuerte expansión y, el segundo, luego de 2011, una disminución de firmas en prácticamente todos los rubros. A partir de aquel año las empresas dedicadas a la actividad agropecuaria fueron las más afectadas (hasta ese momento venían con un fuerte impulso), seguidas por las de servicios (sin llegar, en este caso, a compensar la creación previa). La pérdida de empresas en los sectores de la industria y del comercio se mantuvo acotada entre 2011 y 2018, año en el que empezó a agravarse la situación, como consecuencia de la crisis cambiaria.

El deterioro se profundizó aún más en 2020 por la pandemia por COVID-19, aunque este efecto se revirtió rápidamente. Hacia 2021 comenzó a observarse una recuperación que abarcó casi todos los rubros, con la creación de 254 nuevas firmas, destacándose el comercio (+287). Los servicios, no obstante, continuaron registrando una caída en la cantidad de empresas (-210).

B. Las regiones de Santa Fe

La provincia de Santa Fe alberga en su territorio una dualidad que emerge de la distinción entre las zonas sobre las que se extiende la Pampa Húmeda, muy propicias para las actividades agropecuarias, y aquellas que forman parte del denominado Norte Grande del país, donde apenas una parte es apta para los cultivos extensivos. Este gradiente da lugar a perfiles socioeconómicos y productivos diferenciados, contando el sur y centro de la provincia con mayor densidad poblacional y empresarial, mientras que el norte posee una población más dispersa y cuenta con menor diversidad productiva.

A fin de describir cuantitativamente esta heterogeneidad, en esta sección se clasifican los departamentos de la provincia en tres grandes regiones, que se presentan en el diagrama 1. Esta clasificación busca capturar, a efectos expositivos, los trazos estilizados de la heterogeneidad territorial, considerando las claves interpretativas ya desarrolladas.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INDEC, Equipo de Trabajo de la CEPAL y Ministerio de Economía (2022), Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca e Instituto Provincial de Estadísticas y Censos de Santa Fe (IPEC).

Puede apreciarse que el volumen de la actividad económica crece del norte al sur provincial, con la región Sur —donde se ubican ciudades como Rosario y Venado Tuerto— concentrando la mayor parte de la población (58% de la provincia) y del valor agregado industrial (76%). La distribución de la actividad agropecuaria es algo menos dispar, pero de todos modos las regiones Centro y Sur de la provincia reúnen una parte mayoritaria del valor agregado, acumulando entre ambas el 82% del total.

La región Norte, que alberga una proporción menor de la población (12%), ocupa más de la mitad de la superficie provincial (56%), y cuenta con un perfil productivo menos variado, especializado en actividades agropecuarias y sus segundas transformaciones.

El rezago relativo del norte se evidencia al considerar su participación en términos de empleo formal (7,6%) y en la cantidad de empresas de la provincia (también 7,6%), ambas por detrás de su peso en términos de población (ver cuadro 2). La región Sur explica, en cambio, las dos terceras partes del empleo formal y de las empresas, seguido por la del Centro, con un 28 y un 26%, respectivamente.

Cuadro 2
Indicadores productivos de las regiones de Santa Fe
(En porcentajes)

	Norte	Centro	Sur
Participación en el empleo formal	7,6	28,0	64,4
Participación en la cantidad de empresas	7,6	26,3	66,1
Salario relativo al promedio nacional	80,2	91,5	96,2
Participación del empleo privado en el empleo formal	54,9	64,1	74,0
Participación en el valor agregado industrial	3	21	76
Participación en el valor agregado agropecuario	18	37	45
Agricultura	16	38	46
Ganadería y servicios	22	35	43

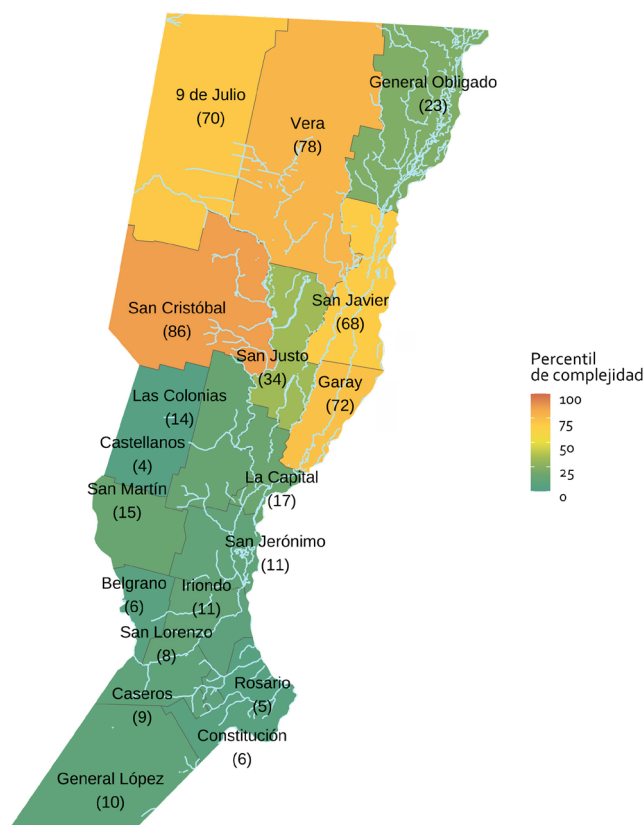
Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEP XXI y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

El nivel de los salarios promedio va en línea con los indicadores mencionados, y se ubica por debajo del promedio nacional en el Norte (rondando el 80% de la media), algo por debajo en el Centro (91,5%) y prácticamente al mismo nivel en el Sur (96,2%).

En lo que refiere a la especialización, como se indicó, en el norte predominan la ganadería y otras actividades agropecuarias de menor productividad que en el centro y sur de la provincia. Algunas actividades industriales se desarrollan en la ribera del Paraná, pero no alcanzan a representar más del 2% del valor agregado industrial provincial.

Las diferencias estructurales entre regiones se reflejan también en la complejidad de sus entramados productivos. El mapa 3 muestra cómo la complejidad productiva es decreciente de sur a norte, con algunos departamentos del centro-sur alcanzando los primeros puestos a nivel nacional. Rosario y Castellanos, por ejemplo, se encuentran entre el 5% más complejo del país. Si bien los departamentos del norte muestran una complejidad menor, se destaca General Obligado, donde se ubican las actividades industriales y textiles, y tres polos tecnológicos e industriales.

Mapa 3
Complejidad productiva por departamento^a
(Complejidad económica (percentil))



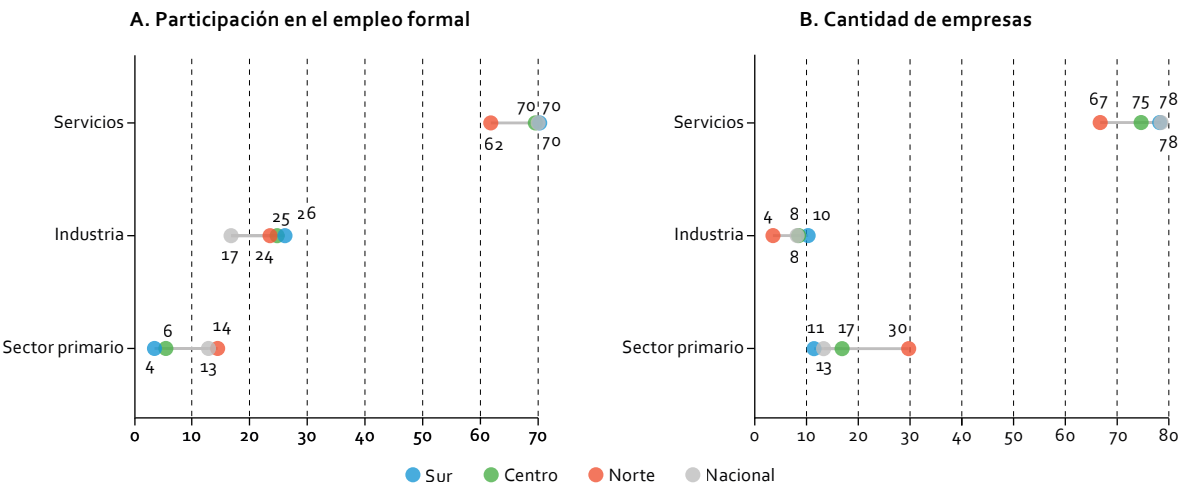
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CEP XXI y metodología de Hidalgo y Hausmann.

^a La complejidad se estimó aplicando la metodología de Hidalgo y Hausmann (2009) al empleo formal por departamento. La escala del gráfico refleja el percentil de complejidad para cada departamento, situándose en 0 el departamento más complejo y en 100 el de menor complejidad del país.

Es relevante destacar que el empleo industrial es central en las tres regiones. En todos los casos, su participación en el empleo registrado se ubica en torno al 25%, superando la media nacional (ver gráfico 5). En el caso del norte, la cantidad de empresas industriales es baja en términos relativos, lo cual contrasta con la elevada participación del empleo industrial, sugiriendo que pocas empresas industriales concentran gran proporción del empleo registrado. La diversificación en el centro-sur redujo el peso del sector primario en la generación de empleo por debajo de la media nacional, mientras que la proporción de empresas del sector primario se ubica en línea con el promedio. En el norte, en cambio, se destaca la presencia de empresas de base primaria, que alcanzan el 30% del total de empresas de la región. Tanto para las empresas como para el empleo, en esta región se observa un mayor peso del sector primario, en detrimento de los servicios.

La menor escala productiva del norte provincial se refleja también en el tamaño de las empresas. Mientras que las de mayor tamaño se concentran en el eje centro-sur, el norte tiene un entramado casi exclusivamente PyME, como muestra el cuadro 3. En términos absolutos las empresas grandes o medianas de mayor tamaño son seis, mientras que el sur cuenta con 35 grandes empresas y cientos de empresas medianas; y el centro se encuentra en una situación intermedia entre ambas. En términos relativos, la participación de empresas grandes o medianas alcanza casi el 3% en el centro-sur, y el 1% en el norte.

Gráfico 5
Estructura productiva por región
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEP XXI.

Cuadro 3
Cantidad de empresas por tamaño y región de Santa Fe^a
(Cantidad de empresas)

Región	Grandes	Medianas II	Medianas I	Pequeñas	Micro
Sur	35	138	945	5 233	33 889
Centro	15	34	410	2 077	15 622
Norte	2	4	74	551	5 176

Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEP XXI.

^a Las empresas se encuentran clasificadas según la cantidad de empleados, por lo que el tamaño de los establecimientos agropecuarios poco intensivos en mano de obra podría estar subestimado.

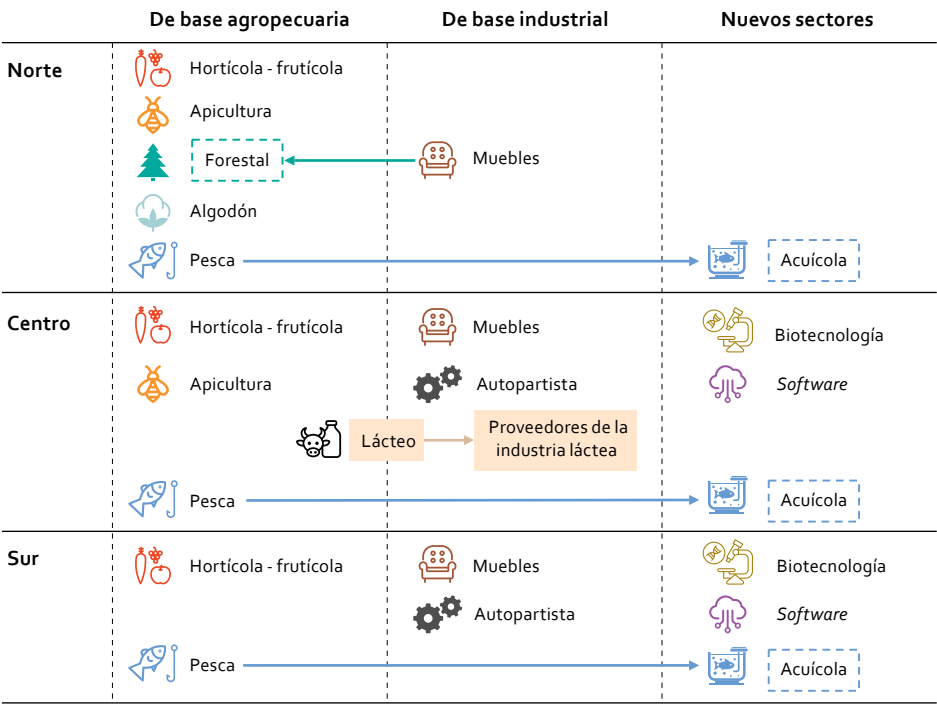
En síntesis, el análisis de la dinámica empresarial, el empleo y el valor agregado en Santa Fe pone en evidencia la gravitación de la provincia en el contexto nacional: se trata de una de las provincias líderes por su peso económico y su diversidad productiva. Pero, al mismo tiempo, en las últimas décadas la economía provincial perdió terreno en su participación sobre el VAB nacional. Además, la dualidad territorial se expresa en una estructura productiva de menor desarrollo en el norte de la provincia. En la sección que sigue se analizan las oportunidades productivas con las que cuenta la provincia, tanto para sostener y potenciar su liderazgo productivo como para reducir sus brechas territoriales.

III. Lineamientos para el fortalecimiento productivo

A continuación, se analizan los sectores que han sido elegidos por el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe para ser abordados en este documento. Se destacan las principales oportunidades y desafíos de cada sector, que surgen del relevamiento a partir de entrevistas realizadas a referentes del ámbito público e institucional de la provincia, empresas, productores, cámaras empresariales, organismos de ciencia y tecnología y sindicatos. Los sectores se agrupan en los lineamientos productivos de mejora de base agropecuaria, de base industrial y nuevas industrias.

El diagrama 2 presenta las actividades priorizadas por la provincia de Santa Fe para cada uno de los lineamientos mencionados. También se ubica a cada actividad en la región de la provincia donde predominan sus capacidades. A continuación, se realizan comentarios para facilitar la interpretación del diagrama. Algunas actividades se concentran en una única región, como la algodónera en el norte, mientras que otras están presentes en las tres regiones, como la producción de muebles. Actualmente, esta industria se abastece de materia prima proveniente de otras provincias porque casi no existe producción forestal en Santa Fe. Como fue mencionado, a comienzos del siglo XX la actividad forestal era muy importante en la región Norte, a partir de la tala de bosques nativos. Actualmente, existe la oportunidad de desarrollar plantaciones forestales en esta región, que además pueden ser fuente de biomasa para la generación de energía. Por otro lado, la provincia cuenta con una intensa actividad pesquera, que tiene el desafío de complementarse con producción acuícola de especies autóctonas, dado que la pesca está saturando el recurso. Respecto al sector lácteo, se ubica en medio de las columnas de base agropecuaria e industrial, porque en la cadena aún existen posibilidades de mejora, tanto en el eslabón primario de producción en tambos como en la industria láctea. En otra sección se aborda el sector de proveedores de la cadena láctea, que también es otra industria santafesina de larga trayectoria industrial.

Diagrama 2
Lineamientos productivos surgidos del trabajo de articulación multinivel



Fuente: Elaboración con base en la selección de actividades del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Sante Fe y el trabajo de campo realizado por la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo de la Nación, el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y la CEPAL.

A. Sectores de base agropecuaria

En este primer conjunto de sectores se abordan algunas de las actividades tradicionales de la provincia, de base agropecuaria, que se desarrollaron a partir de sus ventajas naturales y algunas de ellas fueron adquiriendo ventajas dinámicas a partir del desarrollo tecnológico. Se incluyen la actividad hortícola y frutícola, la pesquera y acuícola, la algodонера y la apícola.

1. Hortícola-frutícola

La provincia de Santa Fe es una productora frutihortícola histórica que abastece tanto a mercados locales como de otras provincias y del exterior. Se estima que existen alrededor de 1.600 productores que cultivan 28.000 hectáreas aproximadamente (96% hortalizas y 4% de frutas) y emplean a 70.000 trabajadores (Gobierno de la provincia de Santa Fe y Secretaría de Agroindustria de la Nación, 2019). Este sector tiene la ventaja de emplear más trabajadores por hectárea que los cultivos extensivos. Las exportaciones del sector rondan los 12 millones de dólares, incluyendo productos preparados y sin preparar. Los principales productos exportados son arvejas, porotos, papas, lentejas, garbanzos y preparaciones de frutillas.

Los primeros cordones frutihortícolas fueron formados por inmigrantes españoles, portugueses y alemanes durante el siglo XIX, a los cuales se sumaron hacia mediados del siglo XX inmigrantes italianos que pudieron adquirir sus propias tierras y fundaron sociedades y cooperativas de productores. Hasta finales de la década de 1990, la actividad ocupaba una superficie mucho mayor, había más productores y de mayor tamaño y el tomate era una de las producciones principales. Pero a comienzos de la década siguiente la actividad retrocedió fuertemente, en particular la producción de tomate, entre otras razones debido a la creciente competencia con productos traídos de otras provincias que avanzaron en incorporar

tecnologías como el invernadero, problemas de comercialización, la sustitución por cultivos agrícolas extensivos, conflictos gremiales y crisis ocasionadas por inundaciones o cuestiones climáticas. Los quinteros de mayor tamaño abandonaron la actividad y se volcaron a cultivos más extensivos, como la producción de soja o alfalfa. Los empleados de los quinteros, muchos de ellos inmigrantes bolivianos, arrendaron parte de sus tierras y se convirtieron en pequeños productores. Aun así, la superficie ocupada para la producción de hortalizas continuó retrocediendo hasta que tuvo un resurgimiento en la última década, favorecido por la asistencia técnica recibida del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, para mejorar la calidad de la producción mediante, por ejemplo, la utilización de tejido media sombra para proteger los cultivos (Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación, 2021).

Los productores están distribuidos a lo largo de la margen del río Paraná, dado que facilita la provisión del agua que se extrae de napas muy próximas a la superficie. En el resto de la provincia, donde la producción hortícola es escasa, las localidades deben abastecerse desde esas zonas, lo cual encarece el costo de los productos. Estas localidades tienen el desafío de fomentar la producción local habilitando tierras con acceso al agua para riego y canales de comercialización efectivos. A lo largo del río Paraná pueden identificarse al menos cinco zonas especializadas. La zona Norte abarca los departamentos General Obligado, Garay y parte de San Javier. Le sigue hacia el sur la zona de La Costa, comprendida entre las localidades de San Javier y San José del Rincón. Las tres zonas restantes se sitúan alrededor de las ciudades de Santa Fe, Coronda y Rosario (Gobierno de la provincia de Santa Fe, 2008; Gobierno de la provincia de Santa Fe y Secretaría de Agroindustria de la Nación, 2019).

Las zonas de La Costa, Santa Fe y Rosario son las más diversificadas. La zona de La Costa se especializa en choclo, lechuga y zanahoria, pero también arveja, berenjena, brócoli, chaucha, perejil, pimiento, tomate, zapallito, zapallo y frutilla. En la zona de la ciudad de Santa Fe se produce lechuga, acelga, remolacha, repollo, achicoria, zapallito, tomate, brócoli, cebolla de verdeo, puerro, coliflor, perejil, puerro, espinaca y rúcula. En la de Rosario se destaca la producción de tomate, lechuga, apio, papa, arvejas, lentejas, espárragos, melón y choclo¹⁶. En estas zonas predomina el canal de comercialización mayorista. En la provincia de Santa Fe hay tres mercados concentradores de frutas y hortalizas en los que converge la mayor parte de la comercialización de la producción provincial; abastecen a cerca de 3 millones de consumidores: el Mercado de Fisherton (Rosario), el Mercado de Productores de Rosario y el Mercado Concentrador de Santa Fe (CFI, 2022). La venta de estos mercados llega también al norte de la provincia de Santa Fe y las provincias de Córdoba, Chaco y Entre Ríos.

La zona norte se especializa en la producción de batata, llevada a cabo por productores de mayor tamaño, que cubre más del 80% de la superficie frutihortícola. En las proximidades de los centros urbanos se ubican productores de menor tamaño, que producen zapallo, sandía, maíz para choclo, tomate, frutilla y zapallito tronco. El canal de venta minorista es preponderante debido a la inexistencia de un mercado concentrador, lo cual limita el crecimiento de los productores de la zona. Además, dado que muchas hortalizas con demanda local no se producen en esta región, deben ser traídas desde las zonas más diversificadas aumentando el costo, debido a la mayor distancia de transporte. Ante la ausencia de un mercado central, el norte tiene el desafío de encontrar canales de comercialización locales que hagan más rentable la actividad para los pequeños productores. La zona de Coronda se especializa en la producción de frutillas, aunque también se producen cultivos alternativos aprovechando la superficie, tales como

¹⁶ En el sur provincial también existen establecimientos que producen otras frutas como ciruela, naranja, limones, pelones y pomelo. Por ejemplo, en las proximidades de la localidad de Pavón Arriba, 40 kilómetros al sur de Rosario, se producen duraznos y ciruelas en 4 fincas, de las cuales 3 son propiedad de la misma familia que se dedica a la actividad desde hace décadas. La producción de duraznos en la zona comenzó en torno a 1940 y hacia 1970 tuvo su auge, llegando a cubrir cerca de 1.000 hectáreas. La competencia de la producción de la zona de San Pedro (provincia de Buenos Aires) y el desplazamiento por cultivos como soja, trigo y maíz llevaron a que actualmente la superficie dedicada a la actividad sea aproximadamente la décima parte de la alcanzada en el momento de máximo esplendor. Fuente: Agroclave (2022), <https://www.agroclave.com.ar/edicion-impresas/el-durazno-resiste-el-sur-santafesino-n2705367.html> (fecha de consulta: enero de 2023).

zapallitos, berenjenas, melón, sandía y pimiento (Gobierno de la provincia de Santa Fe y Secretaría de Agroindustria de la Nación, 2019). La producción de frutillas también se extiende a lo largo de la ruta 1, entre las localidades de San José del Rincón y Cayastá.

El entramado de productores es muy diverso, dependiendo del tipo de producto del cual se trate y la localización. En las proximidades de las localidades predominan productores pequeños, que cultivan un promedio de entre 3 y 5 hectáreas de tierra arrendada, poco tecnificados y que se especializan en producciones para el consumo local. En muchos casos se trata de emprendimientos familiares, la contratación de empleados se dificulta debido a la característica temporal de las tareas y a la baja rentabilidad. Algo más alejadas de las urbes, existen empresas frutihortícolas, algunas de ellas con muchos años de trayectoria, que se dedican a cultivos algo más extensivos y cuentan con mejor maquinaria e infraestructura (Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2021).

A partir del trabajo de campo se relevó que el sector se encuentra frente a tres desafíos principales. En primer lugar, incorporar mejoras tecnológicas que aumenten la productividad y la calidad, reduzcan el impacto ambiental y faciliten la adaptación a los cambios climatológicos. La provincia cuenta con la ventaja de disponer del acervo de conocimientos necesarios desarrollados por el INTA, universidades nacionales y otras instituciones y tiene el desafío de aumentar la transferencia tecnológica. En segundo lugar, ampliar la adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), mejorar la sustentabilidad ecológica de las producciones e incorporar aún más las nociones de economía circular. La aplicación de agroquímicos, por ejemplo, para fumigación, en unidades productivas próximas a localidades genera conflictos de índole rural-urbana que en ocasiones impiden la continuidad de la actividad. Respecto a la implementación de BPA, la fiscalización es muy escasa, por lo que no existen incentivos para adoptarlas. Al mismo tiempo, existe una gran oportunidad de aprovechar los residuos de las producciones frutihortícolas para la producción de abono, bioenergía u otros subproductos. En tercer lugar, agregar valor a sus producciones mediante la obtención de certificaciones de calidad o su transformación en productos elaborados. La provincia tiene la fortaleza de que existen numerosas iniciativas exitosas en funcionamiento y tiene el desafío de generalizarlas. También dispone de un conjunto de cooperativas agropecuarias con gran potencial para ser vehículos catalizadores de estas transformaciones.

Los pequeños productores tienen además otros desafíos. Requieren aumentar su escala de producción para ganar rentabilidad y mejorar la calidad para ser competitivos frente a los grandes productores. También aumentar la tecnificación de su producción, dado que predominan las formas artesanales. La mayoría de los productores trabaja a campo abierto y en algunos casos se les dificulta competir en calidad con los productores que utilizan invernáculos. La introducción de mejoras tecnológicas se dificulta porque la contratación de expertos es demasiado onerosa para ser afrontada por un pequeño productor. Los pequeños productores también son afectados por la disponibilidad de tierras, en la medida en que son desplazados por el crecimiento de las áreas urbanas y periurbanas. Asimismo, enfrentan problemas de comercialización porque necesitan recurrir a intermediarios, lo cual les resta competitividad. Parte de los problemas de comercialización se deben a la informalidad de los productores, que les impide acceder a los mercados centrales, por ejemplo, aunque en los últimos años se avanzó notablemente en el registro de los productores. Algunos programas de política pública que buscan generar mercados de cercanía y las asociaciones de productores¹⁷ —como la Asociación Productores Hortícolas del Sudeste de Santa Fe y la Sociedad de Quinteros de Santa Fe— han sido herramientas útiles para resolver algunas de estas cuestiones. Por otro lado, los pequeños productores también tienen la oportunidad de diferenciarse ofreciendo producciones agroecológicas.

¹⁷ Por ejemplo, el Gobierno de la provincia de Santa Fe cuenta con el Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias, el Registro Único de Producciones Primarias y los créditos a productores en emergencia agropecuaria (Gobierno de la provincia de Santa Fe y Secretaría de Agroindustria de la Nación, 2019). Además, en el año 2021 se lanzó el Programa de Producción Sustentable Local que “busca promover la producción sustentable de alimentos fortaleciendo la comercialización, los mercados de proximidad y la diferenciación de las producciones”. Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/215582/\(subtema\)/112065](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/215582/(subtema)/112065) (fecha de consulta: enero de 2023).

El sector cuenta con un nutrido entramado de instituciones que colaboran para mejorar las capacidades de los productores. Existen asociaciones que nuclean a productores de diferentes cinturones hortícolas de la provincia, tales como la Sociedad de Quinteros de Santa Fe¹⁸, la Cooperativa de Quinteros de Santa Fe, la Asociación de Productores Hortícolas del Sudeste de Santa Fe o la Unión de Trabajadores y Trabajadoras de la Tierra (UTT). Otro actor relevante es el INTA, que cuenta con tres estaciones experimentales en la provincia y realiza investigación, desarrollo tecnológico y capacitación a los productores. Por su parte, el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación proveen asistencia económica para transitar momentos de crisis por contingencias climáticas y también para mejoras tecnológicas. Las asociaciones de desarrollo regional como la Agencia para el Desarrollo de Santa Fe y su Región (ADER Santa Fe), la Asociación para el Crecimiento y Desarrollo de los Distritos de Monte Vera y Arroyo Aguiar (ACREDEMA) y la Agencia para el Desarrollo Regional del Departamento San Jerónimo (ADER San Jerónimo) son importantes intermediarios para vehiculizar la asistencia gubernamental hacia los productores (CFI, 2022). También son actores relevantes el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y algunas comunas y municipios que promueven la actividad. Finalmente, desde el año 2021 la Bolsa de Comercio de Santa Fe, en convenio con la Sociedad de Quinteros de Santa Fe, asiste a los productores a través de ingenieros agrónomos y laboratorios de la entidad.

2. Pesca y acuicultura

En la provincia de Santa Fe la actividad pesquera es tradicional, se complementa desde hace pocos años con una incipiente actividad acuícola y se focaliza en la pesca de peces de agua dulce para consumo local y exportación. Las principales especies extraídas son sábalo y en menor medida boga, tararira, patí, bagres, armados y surubí. Todas las especies se exportan, excepto la última, pero están muy concentradas en el sábalo, que representa aproximadamente el 90% del volumen exportado. Los destinos más importantes son Bolivia y Colombia. El mercado colombiano demanda sábalos de pequeño tamaño para el sector gastronómico. En 2021, las exportaciones provinciales de pescado congelado promediaron los 5 millones de dólares, pero en años anteriores llegaron a superar los 10 millones. La actividad se focaliza en el este del territorio provincial, extendiéndose de norte a sur sobre la margen del río Paraná. También existe pesca recreativa y turismo de pesca deportiva.

La actividad de captura es realizada por aproximadamente 4.000 pescadores con licencia para pescar en la provincia. La mayoría de estos son propietarios de sus propios implementos y trabajan autónomamente. Pueden distinguirse al menos dos formas diferentes en que se desarrolla la actividad. Al norte de la ciudad de Reconquista, la pesca es a muy baja escala, con el fin de subsistencia o para su venta en pequeñas localidades de la zona. Se capturan fundamentalmente especies de gran tamaño, como surubí y patí. Desde la ciudad de Resistencia hacia el sur, la pesca se realiza con una escala algo mayor, utilizando pequeñas lanchas a motor y mallas. La especie más pescada es el sábalo y sus principales compradores son los ocho frigoríficos situados en la provincia, que se ocupan de la faena, congelado y exportación.

Un elemento de conflicto entre las partes que intervienen en la cadena es el precio que reciben los pescadores por su venta a los frigoríficos. Los pescadores denuncian que reciben un precio muy bajo en comparación con el precio de exportación. El bajo precio incrementa la cantidad de peces que cada pescador debe capturar para alcanzar un ingreso de subsistencia. El aumento del volumen de pesca amenaza la sustentabilidad ecológica y económica de la actividad por agotamiento del recurso, que ya comienza a manifestarse en mayor dificultad para la captura de los peces. El impacto ecológico genera conflictos entre pescadores, gobierno provincial y organizaciones ambientalistas por el establecimiento de períodos de veda o días de prohibición de la actividad.

Los pescadores y sus asociaciones buscan canales alternativos de venta en el mercado local como forma de obtener un mejor precio. Algunas asociaciones de pescadores montaron salas de elaboración para

¹⁸ La Sociedad de Quinteros de Santa Fe cuenta con más de 60 años de existencia e integra la mesa de Economías Regionales de la CAME (Confederación Argentina de la Mediana Empresa).

faena, preparación de productos procesados y congelamiento, pero no logran obtener las certificaciones necesarias para comercializar formalmente el producto debido a que no pueden afrontar las inversiones necesarias. Los pescadores también venden en forma directa al consumidor a través de canales de comercialización como puestos, ferias o cooperativas de consumo¹⁹. Estas alternativas están disponibles para los pescadores del centro y sur de la provincia, que realizan su actividad cerca de centros urbanos que demandan su producto. Los pescadores del norte de la provincia, en cambio, dependen de vender casi exclusivamente a los frigoríficos, por lo que reciben un precio menor por su pesca.

Entre las instituciones vinculadas a la actividad pesquera en la provincia destacan numerosas asociaciones de pescadores, como el Sindicato de Pescadores de Santa Fe (Si.Pe.Sa) y la Asociación Civil de Pescadores de la provincia de Santa Fe. Asimismo, es importante la asistencia económica que reciben de los gobiernos provincial y nacional.

El sector de la pesca tiene los desafíos de mejorar el pago que actualmente reciben los pescadores por cada unidad vendida²⁰ y asegurar su sustentabilidad ambiental. Los actuales niveles de explotación de los recursos ictícolas de la provincia pueden derivar en problemas de agotamiento en el mediano plazo. Una estrategia que podría contribuir a aliviar el impacto ambiental es el agregado de valor al producto para obtener un mayor precio de exportación por unidad, que permita reducir el volumen de pesca manteniendo el nivel de ingreso total del sector. Un mayor precio podría obtenerse fortaleciendo la calidad del producto mediante la mejora de sus condiciones de preservación, lavado y salubridad o la certificación de la producción²¹. Por otro lado, la radicación de salas de elaboración de productos en base a pescado en las proximidades de los centros de pesca podría generar un lugar de venta alternativo para los pescadores. La producción de estos centros podría destinarse a comedores de instituciones públicas o el mercado local. Una opción complementaria es el desarrollo de la acuicultura, que puede producir grandes volúmenes de peces con reducido impacto ambiental.

El cauce del río Paraná, sumando ríos menores, arroyos, riachuelos y riachos, dota a la provincia de Santa Fe de un enorme potencial en acuicultura²². Si bien la actividad es incipiente en el territorio santafesino, cuenta con fuerte apoyo del gobierno provincial, que estimuló la aparición de algunos productores en los últimos años.

El Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología del gobierno provincial es un actor clave en el desarrollo de la actividad en la provincia, en tanto genera y transfiere la tecnología, asiste a los inversores para obtener financiamiento y realiza tareas de capacitación y difusión de la acuicultura. Estas acciones se encuadran en el Programa de Acuicultura Sostenible, Productiva y Social²³, que tiene por objetivo promover una acuicultura sostenible, productiva y social. El gobierno provincial cuenta con tres unidades piscícolas demostrativas. Por un lado, dos Centros de Experimentación que realizan muestras de todo el proceso para capacitar a productores: la Unidad Demostrativa Arrocería y Piscícola Santafesina con sede en San Javier y el Centro de Investigación y Desarrollo de Acuicultura, Agroecología y Cannabis Medicinal (CIDCaM), con sede en Monte Vera. Junto a esta segunda unidad se creó en 2022 el Centro de Investigación y Desarrollo de Cannabis Medicinal, Acuicultura y Agroecología (CIDCaM), que tiene la capacidad de producir alevines a partir de una técnica de reproducción inducida mediante hormonas, que son entregados a los productores en estado de peces juveniles. Por otro lado, el Centro Científico, Tecnológico y Educativo "Acuario del río Paraná", que alberga el Laboratorio Mixto de Biotecnología

¹⁹ Los pescadores están habilitados a vender directamente al consumidor por ley provincial.

²⁰ La ley provincial 13.119 sancionada en el año 2010, modificatoria de la ley 12.212 del año 2003, establece que deben realizarse reuniones periódicas entre la autoridad de aplicación, las asociaciones de pescadores y los frigoríficos para discutir un precio de referencia para la compra de pescado, que sería establecido por la autoridad de aplicación. Sin embargo, esta medida no pudo concretarse debido a que los frigoríficos no aceptaron participar de las reuniones.

²¹ Fuente: Agroempresario (s/f), <https://agroempresario.com/publicacion/25832/pesca-comercial-en-santa-fe-un-negocio-para-pocos-redondo-y-turbio?cat=330> (fecha de consulta: enero de 2023).

²² Fuente: Agroempresario (s/f), <https://agroempresario.com/publicacion/17453/piscicultura-una-actividad-que-crece-en-santa-fe/> (fecha de consulta: enero de 2023).

²³ Ver sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/262004/1376343/file/info%20acuicultura.pdf> (fecha de consulta: enero de 2023).

Acuática que realiza investigaciones en diversos temas relacionados, como la genética y el crecimiento de los peces de agua dulce, que contribuyen tanto a la actividad acuícola como la pesquera²⁴. Además de las instituciones provinciales, también realizan desarrollos tecnológicos el Centro Operativo Ángel Gallardo del INTA, la Universidad Nacional del Litoral y la Universidad Nacional de Rosario²⁵.

Los productores acuícolas se localizan en las proximidades del río Paraná, a lo largo de las rutas nacional 11 y provincial 1. Tienen una capacidad productiva de aproximadamente 170 toneladas de peces de especies autóctonas. La especie más producida es el pacú, debido a su aceptación por los consumidores y a que su población en el río Paraná se ha reducido tanto que fue declarada especie protegida. También se produce sábalo y bagre, en mucho menor volumen. Pueden distinguirse tres sistemas de producción. Los más difundidos son los sistemas semi-intensivos que utilizan estanques construidos con taludes de tierra y predominan en el norte de la provincia. Se contabilizan aproximadamente 80 hectáreas de estanques y ocho productores grandes y pequeños, incluyendo los centros experimentales del gobierno provincial. El agua proviene de napas o de recirculación desde los ríos. Algunos establecimientos desarrollan también otras actividades como la ganadería o cultivos. Los productores realizan las tareas de pre-engorde, engorde final y cosecha. Las semillas son provistas por dos empresas privadas y las tres unidades demostrativas. Los sistemas semi-intensivos aportan alrededor del 92% de la producción acuícola santafesina. La restante producción es aportada por 30 unidades productivas de sistema intensivo en jaulas flotantes ubicadas en los ríos Paraná y Coronda, dedicadas a la producción de pacú. Además, un productor privado y las unidades demostrativas cuentan con sistemas de cultivo intensivo en acuaponía, aunque su volumen de producción todavía es marginal²⁶.

La actividad encuentra altos niveles de demanda que la vuelven muy rentable. Los productores suelen vender directamente al consumidor a pie de estanque y en ferias o a carnicerías en las localidades próximas a los establecimientos productivos donde se consume la totalidad de la cosecha. En el futuro se podría abastecer a lugares más lejanos, pero se requiere ampliar el volumen de producción. Además de la sostenibilidad ambiental, esta actividad tiene la ventaja de poder localizarse en regiones que no son óptimas para el desarrollo de otras actividades. La actividad se complementa con otras producciones agropecuarias que proveen las materias primas para producir el alimento balanceado, donde existe la oportunidad de fortalecer los principios de la economía circular aprovechando los residuos de otras actividades. La principal oportunidad para el crecimiento de la actividad es su difusión para generar nuevos productores, lo cual ocupa buena parte de los esfuerzos del gobierno provincial. En este sentido, existe el desafío de atraer el interés de los pescadores y facilitarle la reconversión a la acuicultura, teniendo en cuenta que requiere de un volumen de inversión significativo.

3. Algodón

El cultivo de algodón es una actividad tradicional en la zona norte de la provincia de Santa Fe y representa una enorme oportunidad para el desarrollo de esta región. Los orígenes de la actividad en la provincia se remontan a la década de 1930 y su desarrollo ha transformado la dinámica de esta región. Si bien desde entonces la actividad ha atravesado profundos altibajos, en los últimos 15 años²⁷ se ha expandido notablemente (Pujadas y otros, 2017). En la campaña 2021-2022 la superficie sembrada alcanzó las 79.850 hectáreas, que representan el 12% del área sembrada a nivel nacional (APPA, 2022). La actividad es fundamental para el empleo en el norte provincial, donde se estima que la cadena algodonera genera en Santa Fe cerca de un millón de jornales al año (MAGyP, 2015). Las exportaciones santafesinas del sector algodonero superaron los 27 millones de dólares en 2021 y muestran una tendencia alcista en los últimos cinco años. El 80% corresponde a exportaciones de algodón desmotado y lo restante, a residuos,

²⁴ Fuente: Fuente: sitio web oficial del Acuario del río Paraná (s/f) (en línea): <http://www.acuariodelrioparana.gob.ar/> (fecha de consulta: enero de 2023).

²⁵ Fuente: Voces y ecos (2017) (en línea): <https://es.scribd.com/document/446726225/Revista-Voces-y-Ecos-N%C2%BA37#> (fecha de consulta: enero de 2023).

²⁶ Fuente: Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe.

²⁷ En el año 2005 se aprobó la ley nacional 26.060, que crea el "Plan de Desarrollo Sustentable y Fomento de la Producción Algodonera".

sin registrarse exportaciones de productos industrializados. Los principales destinos de la fibra de algodón son países asiáticos (Pakistán, Vietnam, Turquía e Indonesia) y el Brasil, mientras que los residuos se venden a Paraguay, Uruguay y Chile.

La cadena productiva algodonera se compone de tres eslabones. El primero es la actividad primaria de cultivo para obtener el algodón en bruto. El segundo es el desmote, en el cual se separa la fibra y se obtienen tres subproductos: la semilla, la fibrilla y residuos. El tercer eslabón es la industrialización de la fibra y los subproductos que aprovecha casi en su totalidad la producción primaria, aplicando principios de la economía circular. La fibra es el producto más valioso y tiene fundamentalmente uso textil, mientras que la fibrilla (pelos cortos que son inadecuados para el hilado) se utiliza en la industria celulosa o la elaboración de productos hidrófilos como paños o pañales. La semilla puede utilizarse para la obtención de aceite o biodiesel y de esta transformación surgen otros subproductos como expellers o pellets para alimentación de animales. De la limpieza de la semilla se extrae el linter, un conjunto de pelos muy cortos o pelusa que se utiliza en la industria celulosa o tapicería. Finalmente, los residuos del desmote pueden destinarse a la elaboración de briquetas u otro combustible, ladrillería o fertilizantes orgánicos.

El cultivo de algodón es una actividad casi exclusiva de la zona norte de la provincia porque requiere poca agua para crecer y dispone de raíces profundas que lo vuelven ideal para climas áridos. Sin embargo, en los momentos críticos de su crecimiento necesita de agua para producir un rendimiento alto. El departamento 9 de Julio concentra el 68% del área cultivada en la campaña 2021-2022, seguido por los departamentos General Obligado y Vera, con el 17% y el 13,2%, respectivamente. La producción se extiende hasta los departamentos San Javier y, crecientemente, San Cristóbal (APPA, 2022).

En la provincia existen alrededor de 220 productores. La cantidad de productores tiende a concentrarse debido a cambios tecnológicos en las semillas, sistema de siembra y cosecha y uso de fertilizantes y herbicidas que amplían la escala mínima eficiente. La supervivencia de los pequeños productores se dificulta por el atraso tecnológico, que los deja muy vulnerables a las sequías. Solo el 11% de los productores trabaja más de 100 hectáreas, pero estos concentran el 44% de la superficie sembrada. Los productores más grandes se ubican en el noroeste provincial (departamento 9 de Julio).

El rendimiento obtenido por hectárea en la provincia de Santa Fe es similar al de otras provincias que no utilizan riego, como Chaco y Santiago del Estero, pero es la mitad del obtenido en países líderes como China y el Brasil, lo cual se explica por las características del ambiente, los genotipos utilizados y la adaptabilidad de cada genotipo al ambiente. En Santa Fe y el resto del país predomina el sistema de cultivo estrecho, debido a las características ambientales, por lo que los rendimientos son menores, pero también los costos de producción. El INTA Reconquista desarrolló un sistema de siembra compatible con el de otros cultivos como soja y trigo, que facilita al algodón insertarse en la rotación.

En el segmento industrial, existen cinco firmas desmotadoras (una cooperativa²⁸ y cuatro privadas) que no tienen la capacidad de procesar todo el algodón producido en la provincia, y su tecnología no se adapta a los nuevos sistemas productivos, por lo que una parte se envía a Chaco y a Santiago del Estero. Solo dos de ellas se sitúan en el oeste, zona hacia donde se desplazó la producción, por lo que el costo de transporte también hace más redituable enviar la materia prima a las provincias mencionadas. Además, en la provincia existen dos hilanderías, una planta aceitera (única en el país), una planta de obtención de algodón hidrófilo y otra de producción de celulosa a partir de materia prima algodonera (MAGyP, 2015). En cuanto al segmento de confecciones, solo unas pocas empresas se ubican en el norte provincial, en la zona de Reconquista. El 90% de las empresas se sitúan en el centro y sur provincial, en particular, en torno a la ciudad de Rosario (Observatorio PyME Regional Provincia de Santa Fe, 2012). Las telas provienen principalmente de otras provincias como Chaco y Buenos Aires. Existe una clara oportunidad de avanzar en una mayor industrialización del algodón en la provincia de Santa Fe, que podría ser una fuente de empleo importante para la región norte.

²⁸ La Unión Agrícola Avellaneda Cooperativa Limitada cuenta con 2 unidades desmotadoras, en las localidades de Avellaneda y Los Nocheros, por lo que en total son 6 las unidades desmotadoras en la provincia (Fontana, 2021).

En cuanto a los proveedores de la actividad primaria, pueden identificarse tres grupos. En primer lugar, los agroquímicos, cuyo origen es mayormente importado. En segundo lugar, las maquinarias agrícolas se producen nacionalmente y la mayoría de las empresas se sitúa en la provincia de Santa Fe, en las localidades de Avellaneda, Los Laureles y Villa Minetti. El INTA y la empresa Dolby (Avellaneda) trabajaron en el diseño de una cosechadora económica para pequeños y medianos productores, adaptada al sistema de producción estrecho. Actualmente, la empresa exporta la cosechadora a países limítrofes y a África y trabaja en el desarrollo de una cosechadora autopropulsada. Finalmente, las semillas son provistas por el INTA, que históricamente se dedicó al mejoramiento genético, pero actualmente también existe un proveedor privado de semillas algodoneras genéticamente modificadas (Genética Manfiyú) (MAGyP, 2015).

En la Argentina el sector tiene el desafío de aumentar la variedad de genotipos y continuar mejorando el manejo del cultivo. Entre cada campaña, el rendimiento de la actividad depende crucialmente de la situación hídrica y térmica. Las precipitaciones acaecidas y las previsiones de precipitaciones para la campaña inciden en la decisión de siembra del productor. Las condiciones meteorológicas durante el crecimiento del cultivo determinan la calidad de la fibra de algodón obtenida y su posibilidad de aprovechamiento. El rendimiento también depende de la afectación de plagas, entre las que resulta clave el picudo algodonero. Las Comisiones Zonales Sanitarias²⁹ del norte de la provincia tienen como objetivo principal el manejo y control en forma colectiva de esta plaga (APPA, 2022).

El noroeste provincial tiene una gran oportunidad de desarrollo mediante la cadena algodonera, dada la aptitud de sus suelos para este cultivo. Para esto se requiere mejorar la infraestructura eléctrica, vial, de provisión de agua potable e internet que facilite tanto el crecimiento del área sembrada como la radicación de industrias, en particular, desmotadoras. Asimismo, el crecimiento del sector en el conjunto de la provincia está limitado por la capacidad de cosecha, debido a la insuficiencia del parque de maquinaria. La provisión de infraestructura adecuada que asegure el crecimiento de la actividad es crucial para dar previsibilidad al productor y a los prestadores de servicios para invertir en la adquisición de maquinaria.

La actividad algodonera tiene la oportunidad de sumar valor agregado mediante la trazabilidad de su producción. El sector de la moda a nivel internacional demandará crecientemente fibra de algodón trazable para asegurar al consumidor transparencia en el cumplimiento del objetivo asumido para 2025 de usar 100% algodón sostenible ambiental y socialmente (igualdad de género y condiciones dignas de trabajo, sin mano de obra infantil). En este sentido, es fundamental estimular el uso de Buenas Prácticas Agrícolas para obtener un producto diferenciado (Martínez, 2021). La trazabilidad también es útil para la cadena algodonera porque facilita el control y la gestión de los procesos y la toma de decisiones certeras. Por ejemplo, agiliza la localización de partidas defectuosas y la mejor calidad del algodón reduce el tiempo en el proceso de desmote y en el hilado, reduciendo los costos financieros derivados de la inmovilización del capital y ahorrando energía (Brandolin, 2021). La trazabilidad involucra sinergias entre el sector algodonero y el sector de las TIC, en tanto implica la incorporación de vectores tecnológicos de la Industria 4.0, como la cadena de bloques (*blockchain*).

El Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia ejecuta el programa “Algodón Argentino producido en Santa Fe”, con el objetivo de agregar valor y acceder a nuevos mercados mediante la producción de fibra de algodón diferenciada por trazabilidad e identificada. Además, los productores pueden solicitar la utilización de la marca colectiva “De mi Tierra Santa Fe”, registrada por el mismo Ministerio ante el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI). Esta marca puede ser solicitada por productores agroalimentarios asentados en la provincia, que agreguen valor a materia prima de origen agropecuario para su comercialización. El objetivo es contribuir con la diferenciación de los productos con algunos atributos relacionados con las tradiciones y el saber-hacer regional para mejorar su posicionamiento en el mercado³⁰.

²⁹ Las Comisiones Zonales Sanitarias (CZS) fueron creadas dentro del marco normativo de los Entes Sanitarios establecidos por la ley 27.233 de “Declaración de interés nacional de la sanidad de los animales y vegetales”.

³⁰ Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): <https://www.santafe.gob.ar/index.php/tramites/modul1/index?m=descripcion&id=202720> (fecha de consulta: enero de 2023).

En materia de agregado de valor y producción agroecológica se destaca la labor realizada por la Red Argentina de Mujeres Algodoneras, espacio colectivo conformado por 120 productoras, hilanderas, teleras y tejedoras de las provincias de Santa Fe, Chaco, Santiago del Estero y Buenos Aires (Feuillade, 2021). La red tiene por objetivo fomentar la producción agroecológica de alimentos y fibra de algodón, con valor agregado y acceso a mercados, dar visibilidad del sector de la agricultura familiar, campesina e indígena con énfasis en las mujeres, y participar en políticas públicas. Se busca fortalecer las prácticas de manejo biológico del cultivo y los suelos, incorporando diversidad de especies y con autoproducción de bioinsumos y de semillas. También se impulsan los procesos de teñidos naturales. En cuanto a la cadena de comercialización, se busca la mejora de precios mediante aplicaciones de trazabilidad y canales de comercialización directa.

El sector también tiene la oportunidad de avanzar en los principios de la economía circular. Las industrias desmotadoras generan una enorme cantidad de residuos difíciles de desechar sin impacto ambiental negativo y que podrían utilizarse para la elaboración de bloques y placas para la construcción mediante un proceso de aglomeración (Argento y otros, 2019). Algunos de los residuos también se utilizan para generar energía calorífica, especialmente relevante para el norte provincial, donde muchas áreas no disponen de acceso al gas natural.

La principal institución de promoción de la actividad es la Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera (APPA), creada en el año 2000 e integrada por diferentes actores vinculados a la cadena algodонера: entidades de productores, empresas desmotadoras, aceiteras, textiles, el INTA, colegios profesionales y asociaciones para el desarrollo. La APPA es un activo institucional muy valioso que diferencia a Santa Fe de otras provincias y constituye una oportunidad para el fortalecimiento del sector. La APPA cuenta con un Laboratorio de Calidad de Fibra por sistema HVI (High Volume Instrument) equipado con tecnología de punta en análisis de fibras, que proporciona medidas precisas de la calidad del algodón a productores, desmotadores, comerciantes e hilanderías de todo el mundo. En 2022 el laboratorio se convirtió en uno de los 12 laboratorios del mundo reconocidos internacionalmente para certificar la calidad de la fibra bajo el sello "ICA Bremen". Por otro lado, en la etapa de comercialización son importantes las cooperativas de productores³¹. Además, el INTA cuenta con una Estación Experimental Agropecuaria Reconquista que dispone de una superficie de 1.294 hectáreas para uso agrícola y ganadero, y un laboratorio biotecnológico para mejoramiento genético y de manejo de los cultivos. Finalmente, participan de la promoción del sector las asociaciones para el desarrollo regional de los departamentos del norte provincial y los ministerios competentes del ámbito nacional y provincial.

4. Apicultura

La apicultura es una actividad tradicional en la provincia de Santa Fe, que se caracteriza por extenderse a lo largo de todo su territorio, aunque se concentra en la zona central. En la Argentina el 90% de la producción de miel tiene como destino la exportación y Santa Fe es la segunda provincia de mayor exportación, con un 15% de participación en el total nacional (Caporgno, 2020). Las ventas al exterior de la cadena apícola santafesina rondan los 25 millones de dólares anuales. Se exporta mayoritariamente miel a granel, pero también miel fraccionada y, en menor medida, otros productos como material vivo, propóleos y cera.

La cadena apícola se compone de tres etapas, siendo una cadena sencilla, dado que la miel no atraviesa demasiada transformación física hasta llegar al consumidor. La actividad primaria está conformada mayormente por pequeños productores. En la provincia existen alrededor de 2.200 apicultores registrados con una dotación total de más de 400.000 colmenas, pero se estima que la dotación real es bastante mayor, debido a que muchos productores no están registrados. En los últimos años la cantidad de productores ha crecido rápidamente por la incorporación de productores pequeños que habitualmente tienen a la apicultura como una actividad secundaria. También hay cuatro cabañas apícolas certificadas por el SENASA y 20 multiplicadores de reinas. La segunda etapa corresponde a una acotada industrialización que consiste

³¹ Las principales cooperativas son la Unión Agrícola de Avellaneda, la Cooperativa Agrícola de Malabrigo, la Cooperativa Agrícola de Romang y la Cooperativa Agrícola Mixta de Margarita.

en la extracción, acopio y fraccionamiento. En la provincia hay más de 100 salas de extracción que cumplen las exigencias internacionales para exportar y más de 50 establecimientos fraccionadores habilitados, de los cuales tres están habilitados para exportar³². La tercera etapa de comercialización puede dividirse en dos mercados, externo (ampliamente mayoritario) e interno. El canal de exportación más común es que el productor venda al acopiador zonal y este al exportador. Sin embargo, cada vez es más frecuente que productores o asociaciones de productores venden directamente al exportador e incluso que grandes productores exporten en forma directa. La exportación está dominada por pocas grandes empresas y cooperativas. Son importantes las asociaciones que se establecen entre los diferentes eslabones de la cadena para garantizar la calidad y trazabilidad del producto requerida por el mercado internacional.

El sector tiene una oportunidad de crecimiento en la producción de mieles diferenciadas, como las monoflorales o las orgánicas, que muestran un rápido aumento de su producción, tanto a granel como en forma fraccionada. Incluso puede generarse una denominación de origen para potenciar la producción local. La Universidad Nacional del Litoral trabaja en la identificación de zonas de la provincia con mejores flores apícolas para extender la producción. Un obstáculo frecuente para el incremento de la producción de mieles diferenciadas es el avance de la frontera agropecuaria y el uso de agroquímicos que alcanzan las colmenas e impiden la obtención de la certificación de producción orgánica. La producción de mieles diferenciadas es una oportunidad en particular para la zona de islas de la provincia, donde el avance de la producción agropecuaria es menor. En Santa Fe 6.700 colmenas se encuentran certificadas en producción orgánica³³. También existe la oportunidad de fomentar el consumo local de miel, que está poco difundido y podría ser una fuente de demanda que ayude a la expansión del sector.

Un desafío que debe atender el sector es la formalización de productores y salas de extracción. Muchos productores de pequeños volúmenes no se encuentran registrados, lo cual limita sus posibilidades de comercialización. Además, hay salas de extracción que no están registradas porque no cumplen con los requerimientos establecidos por el SENASA para ser habilitadas. La regularización de estos eslabones de la actividad es fundamental porque los países compradores se vuelven cada vez más estrictos en las normas de calidad y trazabilidad, lo cual puede hacer peligrar el mercado externo de la miel. Las asociaciones de apicultores —como la Asociación de Apicultores del Departamento de San Cristóbal, la Mesa Provincial de Apicultura—, el INTA y la ASSA³⁴ trabajan activamente en la capacitación y registro de los apicultores.

La apicultura también tiene el desafío de lograr una mejor articulación con el sector agrícola y ganadero. Los apicultores tienen dificultades para encontrar lugar donde instalar las colmenas, la mayoría alquila a los productores agrícolas o ganaderos un espacio en el campo. Parte de la dificultad radica en la escasa valoración que los productores agrícolas tienen de la importancia de las abejas para la polinización de los cultivos y aumentar los rendimientos. Esta sinergia es mejor percibida por los productores ganaderos que requieren la polinización de cultivos como la alfalfa, que se utilizan para alimentar a los animales. La falta de conciencia sobre la simbiosis positiva que puede aportar la actividad apícola se traduce en problemas como la muerte de enjambres, debido al uso inadecuado de insecticidas.

Los pequeños productores enfrentan también un desafío en la comercialización de su producción, ya que en ocasiones reciben un precio bajo en relación con el internacional. Una alternativa para mejorar el precio es la asociación entre productores para vender mayores volúmenes directamente al exportador o incluso al exterior. Una dificultad para la asociación entre productores es que puede estirarse el plazo en que el productor recibe el pago, lo cual podría solucionarse con la constitución de un fondo rotativo. Las asociaciones son importantes para permitir la consolidación de pequeños emprendedores de características familiares, pero también para reconstruir el tejido social de las comunidades (Caporgno, 2020).

³² Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (2021) (en línea): <https://www.santafe.gob.ar/noticias/noticia/269773/#:~:text=Gobierno%20de%20Santa%20Fe,-Gesti%C3%B3n&text=En%20n%C3%BAmeros%2C%20este%20crecimiento%20se,de%2016%20millones%20de%20d%C3%B3lares> (fecha de consulta: enero de 2023).

³³ Ibid.

³⁴ Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria.

Para los apicultores del centro y norte de la provincia tiene un rol relevante la cooperativa COSAR, situada en la localidad de Sauce Viejo, conformada por 120 pequeños y medianos apicultores. La mayoría son emprendimientos familiares que complementan el ingreso obtenido de otra actividad. La cooperativa exporta la totalidad de su producción. Acopia la miel recibida desde las salas de extracción, la clasifica y la consolida en contenedores para su exportación. También tiene una planta de fraccionado para abastecer mercados de nicho con un producto de calidad diferencial. Aplica protocolos de calidad del INTA que aseguran la calidad y facilitan su comercialización. La cooperativa asegura a sus clientes la trazabilidad desde el apiario hasta la comercialización. COSAR fomenta el trabajo asociativo de los apicultores de las diferentes zonas y los asiste organizativa y tecnológicamente para asegurar la calidad de la miel y tiene certificación de Comercio Justo por FairTrade international. Dado su éxito y continuación, es un ejemplo para replicar en el sector.

B. Sectores de base industrial

La provincia de Santa Fe exhibe un perfil industrial robusto, con numerosas industrias de diferentes ramas que tienen una larga trayectoria de construcción de capacidades. El tendido del ferrocarril y la industria siderúrgica fueron catalizadores de actividades metalúrgicas y metalmecánicas que se especializaron en satisfacer la demanda de diversos sectores, como la industria láctea o la automotriz. Además, la disponibilidad de materia prima agropecuaria impulsó su industrialización, como es el caso de la industria mueblera y láctea.

1. Muebles

La industria del mueble en la provincia de Santa Fe tiene una larga historia que se remonta a finales del siglo XIX, cuando nacieron las primeras carpinterías de la provincia, que aprovechaban la materia prima generada por las grandes explotaciones forestales radicadas en la zona boscosa del norte provincial y sur chaqueño. Actualmente, en Santa Fe existe uno de los principales polos de la industria del mueble argentina, constituido por unas 500 empresas que representan cerca del 21% del total nacional y emplean aproximadamente al 15% de los trabajadores del sector. Predominan las empresas pequeñas, el 91% no supera los 50 trabajadores. La inserción exportadora es débil, ya que pocas empresas exportan y las ventas al extranjero representan un bajo porcentaje de su facturación³⁵. En 2021 las exportaciones de muebles de las empresas de la provincia de Santa Fe rondaron los 2,5 millones de dólares, siendo muebles de cocina el principal rubro exportado. Si se incluyen maderas, aglomerados, postes y vigas, las exportaciones se acercan a los 3 millones.

Pueden identificarse tres grandes nodos productivos distribuidos en la provincia de Santa Fe. El nodo sur concentra más de la mitad de las empresas, tiene su epicentro en las ciudades de Cañada de Gómez y Rosario e incluye Fuentes, Uranga, Venado Tuerto, Correa y Álvarez. El nodo centro es el que sigue en importancia, con aproximadamente un cuarto de las empresas, tiene su epicentro en la ciudad de Esperanza y comprende a las localidades de Rafaela, Humboldt y San Jerónimo Norte. El nodo norte es el de menor tamaño y se sitúa en las localidades de Avellaneda y Reconquista³⁶.

La cadena de valor mueblera y maderera se compone de tres eslabones principales. El primero es la actividad de silvicultura, que extrae la materia prima de bosques nativos o plantaciones. La actividad forestal está poco desarrollada en la provincia. En el norte provincial existen productores que extraen fundamentalmente quebracho blanco para madera o leña. Si bien existen plantaciones, la mayor parte de la producción es extraída de bosques nativos siguiendo las prácticas de preservación exigidas legalmente. La provincia cuenta aproximadamente con 30.000 hectáreas de plantaciones y un millón de hectáreas de

³⁵ Fuente: Argentina Forestal (2013) (en línea): <https://www.argentinaforestal.com/2013/10/22/santa-fe-empresarios-del-mueble-y-la-madera-en-la-cartera-de-produccion/> (fecha de consulta: enero de 2023).

³⁶ Fuente: *La Capital* (2015) (en línea): <https://www.lacapital.com.ar/economia/la-madera-y-el-mueble-protagonistas-la-realidad-santafesina-n471656.html>. (fecha de consulta: enero de 2023).

bosque nativo. La mayor parte del bosque nativo se encuentra en el departamento Vera, seguido por los departamentos General Obligado y 9 de Julio (CIECTI, 2019). Las plantaciones se concentran en especies de rápido crecimiento como el eucaliptus.

La leña extraída de la producción forestal es una fuente de energía fundamental para muchas industrias del norte provincial que no son alcanzadas por la red de distribución de gas, como aceiteras, frigoríficos, papeleras e ingenios azucareros. La región tiene el desafío de encontrar una fuente de energía sostenible, en tanto el ordenamiento territorial realizado en cumplimiento de la ley 26.331 de protección ambiental de los bosques nativos limita las posibilidades de abastecimiento de leña. Al mismo tiempo, la ley 25.080 de inversiones para bosques cultivados no está concebida para fomentar las plantaciones de rápido crecimiento como las cultivadas en la zona, que podrían ser una fuente alternativa de energía, lo cual limita la expansión de la producción forestal³⁷. La silvicultura tiene el desafío de requerir inversiones a largo plazo debido al tiempo que lleva el crecimiento de los árboles, lo cual retrasa la inversión debido al costo del financiamiento y el riesgo asociados.

La provincia tiene la oportunidad de desarrollar la producción forestal a partir de la demanda de su sector industrial ya consolidado. El gobierno de Santa Fe promueve activamente la actividad forestal, en la cual considera que la provincia cuenta con ventajas debido a "las altas tasas de crecimiento de especies forestales, la disponibilidad de tierras aptas, la gran variedad de suelos, climas y especies potenciales a emplear, la disponibilidad de materia prima, la regulación de la actividad forestal y foresto-industrial con existencia de regímenes promocionales, y un complejo industrial desarrollado, demandante de materias primas, en calidad y en cantidad, disponible en cercanías a sitios de procesamiento"³⁸. La provincia cuenta con tierras aptas para la actividad forestal, de alta productividad y que no es óptima para otros usos. El aumento de los bosques cultivados podría reducir la demanda de madera proveniente de los bosques nativos y así contribuir a la sostenibilidad ambiental.

El segundo eslabón de la cadena de valor es la actividad industrial de procesamiento de la materia prima forestal, que puede dividirse en dos etapas. La primera involucra el aserrado, laminado, faqueado y compensado de la madera, mientras que la segunda corresponde a la elaboración de productos de madera como muebles, insumos para la construcción (como vigas, aberturas, pisos o puertas), envases y tableros, entre otros. Como ya fue mencionado, esta industria está sólidamente consolidada en Santa Fe y utiliza materia prima proveniente mayormente de otras provincias, dado que la producción forestal santafesina es incipiente (CFI, 2022). Finalmente, el tercer eslabón se compone de las actividades de servicios como diseño, marketing, logística, venta y posventa. Este eslabón también está largamente desarrollado en la provincia³⁹.

El sector tiene la oportunidad de consolidar los principios de la bioeconomía, tanto en la etapa primaria de producción forestal como en la etapa secundaria de elaboración de muebles y madera. En ambos eslabones de la cadena se originan residuos que pueden ser aprovechados como biomasa seca para la generación de energía. En las plantaciones forestales pueden aprovecharse los restos provenientes de las podas y los troncos pequeños, que no pueden utilizarse en la industria maderera y son descartados. En la industria del mueble también se generan residuos como chips, aserrín y virutas, que podrían destinarse a producir carbón vegetal, pellets o briquetas. Un obstáculo para el aprovechamiento de estos recursos es el elevado costo de transporte, dado que tiene baja densidad y las plantas donde se generan están dispersas geográficamente, lo cual dificulta alcanzar una escala de producción eficiente (CIECTI, 2019).

En la provincia el desarrollo del sector es potenciado por varias instituciones. Los principales clústeres de la provincia tienen su propia institución, que reúne a las empresas, agrupadas en la Cámara de Industriales Madereros y Afines de Esperanza (CIMAIE), la Cámara de la Industria Maderera y Afines de

³⁷ Fuente: Maderamen (2014) (en línea): <https://maderamen.com.ar/desarrollo-forestal/2014/08/29/forestar-para-bionergia/> (fecha de consulta: enero de 2023).

³⁸ Fuente: *La Capital* (2015) (en línea): <https://www.lacapital.com.ar/economia/la-madera-y-el-mueble-protagonistas-la-realidad-santafesina-n471656.html>. (fecha de consulta: enero de 2023).

³⁹ Ver nota al pie 43.

Cañada de Gómez (CIMACdG) y la Asociación de Fabricantes de Aberturas y Muebles de Avellaneda (AFAMA). También se involucran para acompañar la actividad las agencias de desarrollo de estas zonas, como la Asociación para el Desarrollo del Departamento Las Colonias, Asociación Civil Agencia para el Desarrollo de Esperanza y la Región (ACADER) y la Agencia para el Desarrollo del Centro-Sur Santafesino. Por parte del gobierno provincial, el Ministerio de Ambiente tiene incumbencia sobre el cuidado de los bosques nativos y el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología se ocupa de los bosques cultivados, así como también de impulsar las actividades de producción de muebles y madera (CFI, 2022).

El gobierno de la provincia cuenta con dos Centros Operativos Forestales que se ocupan de la producción de especies forestales y ornamentales para abastecer la forestación urbana, periurbana y rural. También se ocupan de la investigación y capacitación para la promoción de la actividad forestal. Se trata del COF Santa Fe (o “Vivero Provincial Santa Fe”), ubicado en la localidad de Recreo Sur, próxima a la capital provincial, y el COF Santa Felicia (o “Vivero Provincial Santa Felicia”), situado en el norte provincial, próximo a la ciudad de Vera. Este último se emplaza en tierras que pertenecieron a la empresa La Forestal y contribuyó a la recuperación del bosque nativo que había sido perdido por la actividad forestal⁴⁰.

Para la promoción de la industria del mueble y la madera resulta importante el Centro Tecnológico del Mueble Cañada de Gómez (CTM), una iniciativa público-privada⁴¹ que tiene por objetivo mejorar la competitividad de las empresas proporcionando conocimiento y tecnología para el sector del mueble y su cadena de valor. El CTM brinda servicios de ingeniería para el diseño (prototipos mecanizados y simulación, impresión y escaneado 3D), mejora de la tecnología de procesos (Lean Manufacturing, gestión ambiental y asesoramiento para obtener certificados de calidad), gestión de la innovación (asistencia para obtener patentes y vigilancia tecnológica), ensayos de materiales y productos, electrónica y domótica y soporte para las empresas que quieran exportar⁴².

2. Sector lácteo

Santa Fe es la provincia con mayor número de tambos, con 3.482 unidades productivas, y la segunda con mayor número de vacas en tambos, alcanzando las 490.198 cabezas, lo que representa el 32% del total nacional. Anualmente producen alrededor de 3.600 millones de litros de leche, el 31,3% del total nacional. La mayoría de los productores son pequeños y medianos; de hecho, el tamaño promedio de los tambos de la provincia de Santa Fe es menor al de otras cuencas lecheras, como la de Córdoba o Buenos Aires⁴³. Sin embargo, el sector tiende a concentrarse en unidades productivas de mayor dimensión, debido a cambios tecnológicos que aumentan la escala mínima eficiente. Las principales empresas con producción en Santa Fe son Adecoagro, Las Taperitas, Milkland, La Ramada y Las Becerras (Erbes y otros, 2019).

La provincia de Santa Fe también cuenta con amplias capacidades en el sector secundario. Es la mayor fabricante de productos lácteos del país y procesa parte de la leche obtenida de tambos situados en la provincia de Córdoba⁴⁴. Se especializa en la producción de quesos y la exportación de *commodities*, como la leche en polvo. Existe más de un centenar de fabricantes de lácteos en la provincia, de los cuales el 43% procesa un volumen diario menor a 5.000 litros de leche, el 48% procesa entre 5.000 y 250.000 litros diarios y un 5% procesa más de 250.000 litros por día⁴⁵. La industria láctea genera más de 8.000 puestos de trabajo en la provincia (CIECTI, 2019). La mayor parte de la producción se destina al

⁴⁰ Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (2021) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/236822/\(subtema\)/93794](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/236822/(subtema)/93794) (fecha de consulta: enero de 2023).

⁴¹ Participan la Cámara de la Industria Maderera y Afines de Cañada de Gómez (CIMA), el Centro Económico de Cañada de Gómez, la Fundación para el Desarrollo de Cañada de Gómez (FUDECA) y la Municipalidad de Cañada de Gómez. También recibe apoyo del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología del Gobierno de la provincia de Santa Fe y colaboración del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

⁴² Fuente: Centro Tecnológico del Mueble (s/f) (en línea), www.ctmueble.com.ar (fecha de consulta: enero de 2023).

⁴³ Fuente: Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA), perteneciente a la Fundación para la Promoción y Desarrollo de la cadena Láctea Argentina (FunPEL), elaborado con datos de SENASA para marzo de 2021.

⁴⁴ Entre el tambo y la fábrica, interviene un servicio de recolección y transporte. En ocasiones la flota de transporte y plantas de enfriado pertenece a las industrias y en otras pertenece a firmas especializadas en prestar el servicio.

⁴⁵ Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario (2020) (en línea): <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/sector-lacteo> (fecha de consulta: enero de 2023).

mercado interno, aunque las exportaciones han aumentado desde la década de 1990, impulsadas por la radicación de empresas multinacionales que incorporaron tecnología y certificaciones de calidad y el crecimiento del mercado internacional. Santa Fe es la provincia que más productos lácteos exporta. En 2021, las exportaciones provinciales del sector lácteo alcanzaron los 508 millones de dólares, siendo los principales productos de exportación la leche en polvo entera (38%), queso mozzarella (27%), otros quesos de pasta semidura (13%) y quesos de pasta dura (8%)⁴⁶. El principal destino de las exportaciones son los países del MERCOSUR, fundamentalmente el Brasil, seguidos por Argelia y Rusia.

Pueden distinguirse dos cuencas en la provincia de Santa Fe: centro y sur. La mayor parte de la producción proviene de la cuenca centro, con epicentro en los departamentos Castellanos, Las Colonias, San Cristóbal y San Martín. Allí se concentra el 80% del *stock* bobino en tambos de la provincia y el 25% del *stock* nacional. En la cuenca sur se destacan los departamentos General López e Iriondo. En el sur los tambos son menores en número, pero de mayor tamaño, ya que se han adecuado para poder competir en el uso del suelo con la producción agrícola. La actividad industrial se emplaza en las mismas áreas y muestra una profunda capilaridad, radicándose en cerca de 90 localidades distintas, muchas de las cuales son pequeños pueblos. En estas localidades la industria tiene un alto impacto social porque genera empleos que no requieren alta calificación, dado que las empresas están poco tecnificadas y además pagan salarios altos en relación con otras actividades. La presencia del sector lácteo en el norte provincial es escasa y se limita a algunos tambos e industrias situados en el este, en el departamento San Javier y en el sur del departamento General Obligado.

A nivel nacional, el contexto es de estancamiento en la cantidad de litros de leche producidos desde hace 20 años debido a la competencia por el uso del suelo con los cultivos extensivos, a la ralentización del consumo interno y a las fluctuaciones de los precios internacionales⁴⁷. El número de tambos retrocede desde el año 2012, debido al estancamiento de la producción y a cambios tecnológicos que amplían el tamaño requerido para sostener la rentabilidad de la actividad tampera, que es intensiva en mano de obra y usualmente necesita vivir en el espacio rural, próxima al tambo. Por lo tanto, la reducción del número de tambos es un factor que incide en la disminución del empleo y la población rural. No obstante, impulsar el sector lácteo es una oportunidad para agregar valor a las producciones agrícolas de la provincia. Los tambos de la provincia demandan un estimado de 400.000 toneladas de maíz al año para alimentar el ganado, que representa aproximadamente el 8% de la producción provincial de este cereal. También utilizan cerca de 40.000 toneladas de expellers de soja, una porción marginal de la cosecha provincial⁴⁸.

El tipo de empresas que compone la industria láctea santafesina es muy variado y depende de las características del producto elaborado. El segmento de elaboración de quesos es el más competitivo y donde concurren empresas de muy distinto tamaño, desde microempresas a grandes firmas. La producción de dulce de leche y suero también está al alcance de las pequeñas empresas. Los demás segmentos están mucho más concentrados. La leche en polvo es producida por las empresas medianas y grandes empresas, con orientación a la exportación. El mercado de la leche fluida es dominado por dos grandes empresas. Otro tipo de productos frescos, como yogur, también es un segmento reservado para empresas medianas o grandes y en el que la variedad de productos se ha ampliado notablemente en los últimos años.

Las microempresas, algunas de ellas con tambo integrado a la fábrica, producen en forma artesanal o con muy baja mecanización y sus productos se venden a corta distancia del establecimiento fabril. Las empresas pequeñas y medianas, con mayor escala y mecanización, abastecen al mercado nacional. En los últimos años, las pequeñas empresas avanzaron notablemente en la incorporación de tecnología, como equipamiento electrónico y la automatización de las plantas, mejorando la calidad de sus productos. Se abastecen tanto de tambos propios como de terceros. Finalmente, las grandes empresas, nacionales

⁴⁶ Fuente: Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Santa Fe. Informe sobre el sector lácteo, diciembre de 2021.

⁴⁷ Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario (2020) (en línea): <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/analisis-de-2> (fecha de consulta: enero de 2023).

⁴⁸ Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario (2020) (en línea): <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/sector-lacteo> (fecha de consulta: enero de 2023).

y multinacionales, son las que tienen mayor capacidad de exportación. También, se abastecen casi exclusivamente de tambos de terceros. Las empresas de mayor tamaño con unidades productivas radicadas en la provincia son Saputo-La Paulina, Williner, Verónica, Sancor, Milkaut y Tregar (Erbes y otros, 2019).

Las PYMEs comercializan a través de distribuidores que les permiten llegar a los pequeños comercios. En general, no acceden al canal supermercadista porque este les impone condiciones de venta desfavorables, por lo que ese canal queda reservado para las grandes firmas. Enfrentan problemas de comercialización para los productos de mayor valor agregado, como quesos semiboutique, que no son adquiridos por los distribuidores. Como respuesta, la Asociación de Pequeñas y Medianas Industrias Lácteas (APYMIL) creó un canal de venta directa al público con locales en cinco ciudades santafesinas y en Pilar (provincia de Buenos Aires).

El sector tiene el desafío de continuar incorporando mejoras tecnológicas. Entre las empresas pequeñas y medianas existe una enorme heterogeneidad en el grado de adopción de infraestructura y equipamiento. Las empresas más atrasadas tienen el desafío de continuar reduciendo la brecha tecnológica, tanto en el segmento primario como en el industrial. En el sector primario, tradicionalmente la producción era de base pastoril, pero crecientemente se vuelve a la intensificación mediante el confinamiento de los animales para lograr más eficiencia y también ocupar menos tierras y liberarlas para uso agrícola. La articulación entre el tambo y la industria ha sido un dinamizador del cambio tecnológico, en tanto las industrias más grandes asistieron técnica y financieramente a los tambos para la difusión de la cadena de frío y la mejora de los parámetros de grasa y proteína. Además, en el marco del Programa Nacional de Lechería lanzado en 2010, el precio que recibe el tambo por el precio de la leche depende del cumplimiento de parámetros de calidad⁴⁹. En los tambos de mayor tamaño comienza a difundirse el uso de sensores y la trazabilidad del ganado, asociados al mencionado proceso de confinamiento, que pueden servir de base para la aplicación de vectores tecnológicos de la Industria 4.0, como la lechería de precisión y el tambo robótico (ibíd.).

La Estación Experimental Agropecuaria Rafaela del INTA dispone de un tambo robot experimental para sistemas intensivos de base pastoril, que cuenta con tecnologías de precisión y un brazo robótico de ordeño⁵⁰. El tambo incluye sensores y monitoreo en tiempo real, *software* especializado y generación y aprovechamiento de grandes cantidades de datos. El tambo robótico del INTA funciona desde 2015 y es el primero del país, pero en la actualidad ya existen al menos 20 tambos que incorporan estas tecnologías, dos en la provincia de Santa Fe. La provisión del paquete tecnológico está dominada por empresas multinacionales con representación en el país. Si la demanda local continúa en aumento, podrían desarrollarse proveedores locales, al menos en el segmento de *software* (ibíd.).

Además de la cuestión tecnológica, la actividad primaria tiene el desafío de que las posibilidades de venta están limitadas por el carácter perecedero del producto y el tiempo de transporte hasta la industria. La mayoría de los tambos no cuenta con equipos de frío y almacenamiento para más de un día de producción, aunque recientemente se avanzó en mayores inversiones. Por esta razón, la distancia a la industria juega un rol central en la rentabilidad del tambo y en su relación con la empresa láctea⁵¹. Uno de los principales obstáculos para el funcionamiento de los tambos, al igual que las pequeñas industrias lácteas, es la disponibilidad de caminos rurales y su mantenimiento en condiciones adecuadas, que limita la posibilidad de trasladar insumos y productos. Al respecto, el gobierno provincial implementa el programa “Caminos de la Ruralidad”, con el fin de mejorar trazas rurales o abrir nuevas. Más de la mitad de las trazas incluidas en el programa están vinculadas al sector lácteo. El programa también tiene una

⁴⁹ Los pagos diferenciales se articulan a través del Sistema de Pago de la Leche Cruda sobre la base de Atributos de Calidad Composicional e Higiénico-Sanitarios en Sistema de Liquidación Única, Mensual, Obligatoria y Universal creado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas en 2011 por medio de la Resolución Conjunta 739/2011 y 495/2011.

⁵⁰ La instalación del tambo robótico en el predio del INTA resulta de un convenio entre esta entidad y la empresa sueca proveedora de tecnología láctea DeLaval, con el fin de validar estas tecnologías en un sistema de base pastoril intensivo (Erbes et al., 2019).

⁵¹ Los tambos de la provincia fueron afectados en la última década por la crisis y reestructuración de SanCor Cooperativas Unidas Limitada, que era un gran comprador en la región y tenía un trato beneficioso con los tamberos.

impronta social, en tanto busca mejorar la conexión de las escuelas rurales con las poblaciones cercanas⁵². Aparte de la infraestructura vial, al sector lo afecta el deficiente funcionamiento del tendido eléctrico y el alcance de las redes de telecomunicaciones.

En la industria láctea se repite la heterogeneidad entre las empresas pequeñas y medianas respecto al avance tecnológico. En las PYMEs, la falta de recursos financieros para afrontar una inversión lleva a que en ocasiones se amplíe la planta o se incorpore maquinaria sin la planificación adecuada. En las fábricas pequeñas la reducida escala de producción impide incorporar algunos equipamientos que están diseñados para mayor capacidad y que en la empresa quedarían subutilizados, extendiendo el período de recupero de la inversión.

En cambio, las grandes empresas, algunas de ellas propiedad de multinacionales, importan la planta llave en mano o la mayor parte del equipamiento, por lo que se sitúan próximas a la frontera tecnológica mundial. Las filiales de multinacionales también han innovado en diferenciación de productos mediante mejoras biotecnológicas con desarrollos traídos desde el exterior, aunque crecientemente se valen de asociaciones con el sistema de ciencia y técnica local para el desarrollo de nuevos productos. En el segmento industrial también la Industria 4.0 abre oportunidades por medio de la automatización de procesos —con sensores y plataformas en la nube—, que mejora la calidad y la seguridad y permite la robotización de algunas tareas (ibíd.). Su implementación es incipiente, pero puede mencionarse el caso de la empresa Tregar, en la localidad de Gobernador Crespo, que ha incorporado equipos de paletizado y encajonado automático, producidos por una firma de San Francisco, Córdoba (Bergero, 2020).

El sector lácteo tiene la oportunidad de avanzar en los principios de la economía circular mediante el aprovechamiento de subproductos. En el segmento industrial, el lactosuero que se genera en la producción de quesos es muy contaminante si es descartado como efluente y entra en contacto con el agua. Pero el lactosuero puede ser aprovechado productivamente, para lo cual debe recibir un tratamiento adecuado en la industria láctea, para que reúna las especificaciones de calidad requeridas. Muchas empresas lácteas de la provincia, incluso las PYMEs, ya aprovechan el lactosuero y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) colabora para extender esta práctica. Las industrias más pequeñas tienen dos dificultades: no contar con el equipamiento necesario (enfriadora, secadora, pasteurizador, equipo de membranas, desnatadora) y que el volumen que producen no es suficiente para cubrir el costo de recolección del lactosuero desde el lugar donde está emplazado su establecimiento fabril. Las PyMEs lácteas santafesinas utilizan el lactosuero principalmente para alimentación animal, la venta a terceras plantas de procesamiento y la obtención de otros productos lácteos (ricota). En las empresas más grandes, el principal uso del lactosuero es la elaboración de productos derivados, como el Concentrado Proteico de Suero o el suero de queso en polvo⁵³. El INTI también trabaja en el aprovechamiento de residuos sólidos (grasa) que se genera en el tratamiento de los efluentes de la industria láctea. Por ejemplo, podría utilizarse para producir abono para la producción agrícola, para lo cual está montando una planta piloto en conjunto con el INTA.

En el eslabón primario también hay oportunidades de agregar valor. El INTI, en conjunto con otras instituciones, trabaja en un proyecto para remover el arsénico del agua que beben las vacas por medio de un filtro construido con nanomateriales que puede instalarse en los tambos. Otro proyecto del INTI, el INTA, la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y socios internacionales busca la biofortificación de productos lácteos a partir del enriquecimiento con selenio de plantas de alfalfa con las que se alimenta a las vacas para que este mineral esté presente en la leche⁵⁴.

En la provincia existen diferentes instituciones que buscan promover el desarrollo del sector. La Confederación de Asociaciones Rurales de la provincia de Santa Fe (CARSE) es una entidad que nuclea a

⁵² Fuente: sitio web oficial de la provincia de Santa Fe (s/f) (en línea): [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/241666/\(subtema\)/93794](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/241666/(subtema)/93794) (fecha de consulta: enero de 2023) y Reconquista Hoy (2022) (en línea): <https://www.reconquistahoy.com/55850-santa-fe-se-posiciona-como-la-principal-provincia-productora-y-exportadora-de-leche-y-subproductos-lacteos-del-pais> (fecha de consulta: enero de 2023).

⁵³ Fuente: INTA (s/f) (en línea): <https://inta.gob.ar/documentos/caracteristicas-generales-sobre-el-uso-del-suero-de-queso-en-la-provincia-de-santa-fe> (fecha de consulta: enero de 2023).

⁵⁴ Para más información puede consultarse el sitio web oficial del proyecto: <https://www.se4allproject.eu/>.

los tamberos santafecinos y a otros productores agropecuarios. En el segmento industrial, la Asociación de Pequeñas y Medianas Industrias Lácteas de Santa Fe (APYMIL) agrupa a productores de la provincia. A nivel nacional, existe la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas (APYMEL), la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL) y el Centro de la Industria Lechera Argentina (CIL); este último agrupa a las empresas de mayor tamaño. En cuanto a las instituciones de ciencia y tecnología, en la provincia de Santa Fe existe el INTI Lácteo, ubicado en la ciudad de Rafaela, corazón de la cuenca láctea santafesina. Esta sede del INTI cuenta con laboratorios para control de calidad, capacidad de asistir a las empresas en buenas prácticas de la manufactura y un área de gestión ambiental. En la misma ciudad se encuentra la Estación Experimental Agropecuaria Rafaela del INTA que realiza investigación y extensión para la actividad primaria. En la ciudad de Santa Fe se emplaza el Instituto de Lactología Industrial (INLAIN), institución de doble dependencia UNL-CONICET, que realiza investigación orientada a la mejora de productos lácteos, principalmente quesos. En el ámbito de las políticas públicas, son relevantes el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación⁵⁵.

3. Proveedores de tambos y de la industria láctea

Además de los eslabones primario y secundario abordados en la sección anterior, la cadena de valor láctea se compone de aquellas empresas que suministran bienes de capital, insumos y servicios para el funcionamiento de tambos y de industrias lácteas. El entramado productivo santafesino abarca amplias capacidades en este sector, que incluye una variada gama de bienes y servicios, y se estima que genera en la provincia alrededor de 2.000 empleos directos.

Las empresas santafesinas producen en forma competitiva y son capaces de colocar sus productos en mercados internacionales. Las exportaciones provinciales de bienes de capital específicos para la industria láctea se estiman en 5 millones de dólares anuales, aunque en años anteriores superaron los 10 millones. Los principales mercados externos son Uruguay, Paraguay, Chile y Brasil, pero también otros países latinoamericanos y destinos más lejanos, como Europa y Asia. Las exportaciones del sector decrecen desde el año 2011 debido a inconvenientes surgidos de la inestabilidad macroeconómica y del precio y las dificultades de acceso de insumos importados como acero inoxidable y productos químicos, que aumentan los costos de producción.

El sector se compone de al menos tres segmentos. En primer lugar, los productos para tambos incluyen los utilizados para gerenciamiento de rodeo (collares de monitoreo, indicadores y controladores digitales y sus procesadores de datos), elementos para las instalaciones (amamantadores, arreadoras, bebederos, embutidoras de pasturas, inmovilizadoras de ganado, pasteurizador para terneros), implementos de ordeño (bombas, equipos de ordeño, extractores automáticos de pezoneras), refrigeración y almacenamiento de leche (condensadores evaporativos, tanques de refrigeración) e higiene (bomba estiercolera, planta de tratamiento de efluentes). En segundo lugar, el segmento para la industria láctea ofrece implementos específicos para la elaboración de diferentes productos, como leche fluida (pasteurizador, ensachetadora), dulce de leche (evaporadora, paila), helado (conservadora, granizador, tinas de cocción y maduración), leche en polvo (esterilizador, secadero), quesos (máquina amasadora, moldes, prensa, sistema de mecanización desuerado, moldeo o prensado), yogur (tina para maduración), sueros (cristalizador, evaporador), crema (tanque para pasteurizado) y manteca (batidora). En tercer lugar, en el segmento de insumos se destacan empresas biotecnológicas que proveen fermentos y otros suministros, empresas que proveen químicos para higiene y desinfección de tambos y proveedores de botellas y pots para el envasado⁵⁶.

⁵⁵ Uno de los programas para la actividad primaria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación es el Programa Impulso Tambero, del cual Santa Fe es la provincia que aporta el mayor número de inscriptos. Fuente: sitio web oficial del Gobierno de la República Argentina (2023) (en línea): <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-programa-impulso-tambero-lleva-inscriptos-3650-productores> (fecha de consulta: enero de 2023).

⁵⁶ Fuente: Cámara Argentina de Fabricantes y Proveedores de Equipamientos, Insumos y Servicios para la Cadena Láctea (2023) (en línea): www.cafypel.org.ar (fecha de consulta: enero de 2023).

La mayor parte de las empresas del sector se localizan en la zona centro de la provincia, en coincidencia con la cuenca láctea. Ofrecen productos adaptados a las necesidades de tambos e industrias lácteas, por lo que requieren un fluido intercambio de información para generar soluciones para sus clientes. La proximidad geográfica a los mismos facilita el intercambio de conocimiento complejo y no codificado. El epicentro es la ciudad de El Trébol, situada en el centro-oeste de la provincia, y el clúster se extiende a las zonas aledañas. Se destacan las ciudades de Sunchales y Rafaela, pero también hay empresas en Las Rosas y San Jorge, y su presencia se extiende hacia el centro-este provincial. En la ciudad de San Carlos Centro hay tres empresas que fabrican envasadoras automáticas para la industria láctea y tienen capacidad exportadora. Además, hay otras en localidades como Recreo Sur, Monte Vera, Franck, Santo Tomé y Santa Fe, e incluso en el sur provincial, en Rosario y sus proximidades. El clúster alcanza también al este de la provincia de Córdoba, en localidades como Villa María o San Francisco.

Entre las instituciones que impulsan el desarrollo del sector en la provincia se destaca la Cámara Argentina de Fabricantes y Proveedores de Equipamientos, Insumos y Servicios para la Cadena Láctea (CAFYPEL). Tiene su sede central en la ciudad de El Trébol, en el epicentro de la cuenca láctea santafesina, y cuenta en la actualidad con 51 asociados, la mayoría empresas localizadas en la provincia de Santa Fe, pero también hay empresas de otras provincias con producción láctea, como Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos. En la actualidad, CAFYPEL apuesta a potenciar la transferencia tecnológica y la capacitación por medio de su Centro Tecnológico inaugurado en 2021. Se trata de un centro único en América Latina, con capacidad de realizar ensayos y simulaciones de equipos de ordeño, refrigeración, pasteurizadores e intercambiadores de calor de placas. También contribuye a la formación de recursos humanos con su Diplomatura en instalación, mantenimiento o reparación de equipos e insumos vinculados a la producción primaria de leche, dictada en conjunto con la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y otras capacitaciones puntuales. El Centro Tecnológico de CAFYPEL integra la red de centros tecnológicos de ADIMRA⁵⁷ y la Red CEN-TEC⁵⁸ y trabaja conjuntamente con el INTI, el INTA, el gobierno provincial, la Agencia I+D+i⁵⁹, las universidades nacionales y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El sector tiene el desafío de avanzar en la obtención de certificaciones para acceder a nuevos mercados. Se requiere certificación de la fabricación, los componentes y equipos y su funcionamiento. Hasta hace pocos años, la medición, normalización y certificación en el sector eran exiguas. CAFYPEL trabaja junto al Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) en un proceso de normalización de las reglamentaciones sobre parámetros de diseño y funcionamiento para equipos de recibo, transporte y procesamiento de la leche.

En cuanto al grado de avance tecnológico, las empresas santafesinas se encuentran bien posicionadas. Un rubro en el cual se presentan desafíos es el de los equipos de ordeño, donde a nivel internacional se produjeron dos grandes saltos tecnológicos: los sistemas rotativos y los brazos automatizados. Las empresas de la provincia tienen el desafío de converger hacia estas nuevas tecnologías para no perder competitividad. El Centro Tecnológico de CAFYPEL⁶⁰ es una herramienta clave para este proceso, dado que la mayoría de las empresas son PyMEs y MiPyMEs que no pueden solventar un departamento ingenieril. Los sistemas automatizados integran los vectores tecnológicos de la Industria 4.0, que abre la puerta a una mayor imbricación entre las TIC y la maquinaria para tambos e industrias lácteas. Los fabricantes de equipamiento, insumos y servicios se encuentran ante el desafío de incorporar los criterios de automatización y generación y explotación de datos en las soluciones que ofrecen para adecuarse a la nueva frontera tecnológica.

⁵⁷ Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina.

⁵⁸ La Red CEN-TEC es un espacio de articulación entre los centros de desarrollo y servicios tecnológicos de la Argentina que depende del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación.

⁵⁹ Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.

⁶⁰ Fuente: sitio web oficial del Gobierno de la República Argentina (2021) (en línea): <https://www.argentina.gob.ar/noticias/en-santa-fe-acompanamos-el-desarrollo-de-la-produccion-de-insumos-y-equipamientos-para-la> (fecha de consulta: enero de 2023).

En materia ambiental, se trata de una industria que genera escasos residuos, fundamentalmente metalúrgicos, que se venden como chatarra para su posterior reciclaje. Para las empresas del sector es importante avanzar en la mejora de la eficiencia energética. El Centro Tecnológico de CAFyPEL incorporó equipamiento para medir con precisión el consumo eléctrico. Se evalúa el consumo de energía en toda la cadena, tanto en los fabricantes de la maquinaria como en sus usuarios: los tambos y la industria láctea.

Para transitar estos desafíos es clave el rol de CAFyPEL y las instituciones de ciencia y tecnología con las que se asocia. Por ejemplo, un proyecto conjunto entre el INTI y una empresa de equipamiento se propone diseñar maquinaria adaptada para escalas menores y abastecidas con energía solar o híbrida, para ser instalados en tambos situados en áreas con problemas de suministro energético. El INTI, junto con la UNL, también tiene un proyecto para hacer la primera desnatadora argentina con escala adecuada para una PyME y en otro proyecto están desarrollando un fermento local para que las industrias lácteas de la provincia puedan elaborar un queso puramente santafesino.

El sistema científico-tecnológico ha sido clave también para la formación de recursos humanos y la vinculación tecnológica en biotecnología, que potencia la capacidad local de provisión de insumos para el sector lácteo. Por ejemplo, la empresa DIAGRAMMA S.A., situada en la ciudad de Santo Tomé, produce estabilizantes para quesos y fermentos para quesos y yogur, entre otros productos. Por su parte, Laboratorios NOVA S.A.U. (Cañada de Gómez), que elabora productos para la protección y crecimiento de los cultivos, inauguró en 2022 una planta para la producción de enzimas industriales con aplicación en múltiples sectores, entre ellos la industria láctea. En la sección “Nuevos sectores y economía del conocimiento” se aborda específicamente el sector biotecnológico de la provincia.

4. Autopartista

El sector autopartista es una de las principales industrias de Santa Fe. La provincia aporta el 15% de la producción nacional de autopartes. El sector se conforma de algo más de 100 empresas pequeñas y medianas, algunas de las cuales integran el denominado primer anillo, que produce autopartes originales que entregan directamente a terminales automotrices del país y del exterior, mientras que la mayoría produce para el mercado de reposición. Algunas empresas alcanzaron un alto grado de internacionalización, llegando a un gran número de destinos, tanto en el mercado de originales como en el de reposición. Las primeras autopartistas santafesinas nacieron en la década de 1940, cuando fue necesario sustituir importaciones ante el estallido de la Segunda Guerra Mundial. Para el desarrollo de la industria autopartista fue relevante la tradición en la de metalmecánica, las instituciones de educación técnica y universitaria y la proximidad a los proveedores siderúrgicos.

Cerca de la mitad de las empresas se ubica en la ciudad de Rosario y sus alrededores, incluyendo Alvear, donde se emplaza General Motors, única terminal automotriz de la provincia. La ciudad de Rafaela y localidades aledañas concentran la quinta parte de las empresas y lo restante se reparte entre la ciudad de Santa Fe y otras localidades del centro y sur provincial, aunque también hay unos pocos fabricantes en el noreste, en torno a la ciudad de Avellaneda.

El sector tiene expectativas favorables de crecimiento en el corto, mediano y largo plazo. Cuenta con la ventaja de estar promocionado a nivel nacional por la ley 27.686 de “promoción de inversiones en la industria automotriz-autopartista y su cadena de valor”. La misma promueve la consolidación de los proveedores locales de piezas para las terminales automotrices. Al mismo tiempo, aprovechar cabalmente esta oportunidad requiere atender una serie de desafíos productivos. A las empresas autopartistas se les dificulta alcanzar los estándares mínimos requeridos por las terminales en materia de gestión de la calidad y la ingeniería y diseño de nuevos productos. Una mayor integración con el sistema provincial de ciencia y tecnología podría contribuir a superar las barreras tecnológicas existentes. Sin embargo, en la actualidad, las empresas tienen escaso conocimiento acerca de la oferta disponible en las instituciones científicas y técnicas. Del mismo modo, estas instituciones poseen un limitado entendimiento de las necesidades específicas del sector. Otros desafíos que enfrentan las empresas son las dificultades para encontrar recursos humanos con formación técnica y algunas limitaciones en la infraestructura física.

Las nuevas agendas y los cambios tecnológicos imponen otros desafíos a las empresas santafesinas, tanto para no perder competitividad como para la apertura de nuevas oportunidades. El sector es uno de los más atravesados por la adopción de los vectores tecnológicos de la Industria 4.0. Su difusión entre las empresas santafesinas es aún incipiente, pero cuentan con un acervo de activos institucionales relevantes para aumentar su adopción en el corto plazo. Se encuentran vigentes programas nacionales y provinciales que subsidian o financian los procesos de digitalización y automatización de las empresas. Asimismo, la provincia cuenta con un amplio sector de empresas de servicios de información y de maquinarias que crecientemente se vuelcan a la provisión de soluciones 4.0. A esto se suman las instituciones de ciencia y tecnología y las redes territoriales que buscan conectar a los diferentes actores.

La agenda ambiental también impone transformaciones en el sector. Las empresas santafesinas tienen el desafío de mejorar su gestión del impacto ambiental y la eficiencia energética. El sector será especialmente afectado por la transición hacia la movilidad eléctrica. En este sentido, para el sector autopartista provincial es relevante la estrategia que adopte General Motors respecto de la producción de vehículos eléctricos en la terminal radicada en la provincia. El desempeño de las empresas autopartistas santafesinas estará determinado por su capacidad de adaptación, en particular, de aquellas que producen partes que no son requeridas para la fabricación de vehículos eléctricos. Resulta una oportunidad el proceso iniciado por la empresa rafaélina Basso S.A., que abastece de válvulas a automotrices de 33 países. Estas válvulas no forman parte de los motores eléctricos y para hacer frente a una eventual caída de la demanda en el futuro, la empresa creó una unidad de negocios que provee servicios como el testeo y diseño de baterías, y tiene avanzado el proyecto de fabricación de un autobús urbano eléctrico.

C. Nuevos sectores y economía del conocimiento

Dentro de esta sección, se analizan dos sectores de la economía del conocimiento: el sector de biotecnología y el de *software*. Si bien Santa Fe cuenta con vastas capacidades en ambos sectores, son relativamente nuevos para la provincia, considerados estratégicos para la productividad del conjunto de la economía y con alto potencial de crecimiento. Estos sectores basados en conocimiento se apoyan fuertemente en las capacidades del sistema científico y tecnológico de la provincia (ver recuadro 1).

Recuadro 1

Ciencia, innovación y vinculación tecnológica: una política de Estado

Santa Fe se destaca por su amplio acervo de capacidades científicas y tecnológicas y por haber decidido convertir a la promoción de la ciencia, la innovación y la vinculación tecnológica con enfoque de género en una política de Estado (Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y Ministerio de Igualdad Género y diversidad, 2022). La jerarquía otorgada al impulso de las capacidades científicas y tecnológicas es una herramienta clave de la que dispone la provincia para transitar los desafíos de desarrollo productivo y para aprovechar las oportunidades que se presentan. Actualmente, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación depende del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, reflejo de la prioridad que los esfuerzos provinciales dan a asegurar que el conocimiento llegue al sistema productivo, complementando los esfuerzos nacionales en formación de recursos humanos y ciencia básica.

Santa Fe se encuentra entre las primeras cuatro provincias argentinas en lo que respecta a su contribución al gasto en I+D nacional, destacándose particularmente en materia de I+D per cápita (Abeles y Villafañe, 2022). La provincia cuenta con 128 investigadores cada 100.000 habitantes radicados en 14 unidades académicas (UNR, UNL, UNRA, cinco facultades de la UTN y seis universidades privadas), 30 institutos del CONICET y dependencias del INTI y el INTA que conforman su base de conocimiento científico. Además, dispone de un conjunto de instituciones y redes de actores que actúan como plataformas de innovación y son cruciales para vincular ese conocimiento con el entramado productivo. Existen 15 centros, polos y clústeres para radicar empresas tecnológicas y 14 espacios para incubación y aceleración de proyectos científico-tecnológicos. A esto se suman las redes regionales de actores que promueven la articulación entre academia, empresas y sector público, como la red CTel de Rafaela y la región y las Asociaciones de Desarrollo Regional.

La ley 13.742 del año 2017 establece el marco normativo que ordena la promoción del Sistema de Innovación Provincial y garantiza un 0,5% del presupuesto provincial para esa finalidad. La ley crea la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaCTel), como órgano desconcentrado para impulsar el desarrollo científico y productivo de la provincia. En virtud de esta ley y a partir de la nueva administración asumida en 2019, se incrementa el presupuesto y se elabora el Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación. El mismo establece cinco vectores ordenadores de la política pública: agroalimentos y agrotecnología, ambiente y cambio climático, conectividad y digitalización, salud e industrias creativas.

Fuente: En base a información secundaria y a entrevistas realizadas.

1. Biotecnología

La biotecnología reúne un conjunto amplio de actividades que utilizan células vivas, tejidos cultivados o moléculas provenientes de organismos para obtener o mejorar un producto. Las empresas e instituciones de ciencia y técnica de la Argentina cuentan con amplias capacidades en biotecnología y buena parte se ubican en la provincia de Santa Fe. En la provincia existen alrededor de unas 70 de empresas del sector, desde *start-ups* —empresas emergentes— hasta grupos nacionales e internacionales. Los orígenes de este sector en la provincia se remontan a la década de 1990 y el catalizador fue la vinculación tecnológica con las universidades nacionales donde se radican investigadores en ciencias de la vida. Un hito excepcional del sector biotecnológico de la provincia fue el patentamiento en 2012 del trigo transgénico HB4, resistente a la sequía, que fue aprobado para su uso en el país en 2020 y ya fue aprobado por otros países. La innovación nace de un descubrimiento de la doctora Raquel Chan, investigadora de CONICET y la UNL, y su desarrollo fue resultado de una asociación entre esas instituciones y la empresa Bioceres, nacida en la provincia y primera empresa biotecnológica argentina en cotizar en Nasdaq.

Si bien la actividad agrícola y ganadera ha demandado soluciones biotecnológicas avanzadas que impulsaron el desarrollo de innovaciones para ese sector, las mayores capacidades de la provincia se aplican en salud humana. Las capacidades de la provincia, en forma similar a la nacional, se especializan en las áreas de biotecnología agropecuaria y salud humana y animal, y en menor medida en biotecnología agropecuaria no genéticamente modificada y procesamiento industrial, por ejemplo, para la industria alimenticia (CIECTI, 2019). Las empresas se ubican fundamentalmente en torno a las ciudades de Rosario y Santa Fe, donde se localizan las instituciones de ciencia y tecnología con capacidades en biotecnología (Gutman, 2018).

El ecosistema provincial de fomento del sector biotecnológico se apoya en dos vectores: investigación y financiamiento para el escalamiento productivo. La investigación y transferencia tecnológica son cruciales porque es un sector basado en ciencia que se nutre ampliamente de conocimientos desarrollados por el sistema científico-tecnológico, en muchos casos en conjunto con las empresas. Las cuatro universidades nacionales con presencia en la provincia, junto al CONICET, forman recursos humanos, investigan, realizan transferencia tecnológica y prestan servicios diversos a empresas biotecnológicas. La primera Licenciatura en Biotecnología de la Argentina se creó en 1989 en el ámbito de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y la cuarta, en la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Las principales instituciones con proyectos de investigación en biotecnología son la UNR, el Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR-CONICET/UNR) y la UNL (Stubrin, 2012). En materia de transferencia e impulso a nuevas empresas de base tecnológica se destaca la labor desempeñada por el Polo Tecnológico Rosario y el Parque Tecnológico del Litoral Centro (en la ciudad de Santa Fe, ver recuadro 2). Ambos polos son instituciones público-privadas que alojan empresas y acompañan su crecimiento, desde la incubación hasta su radicación en el polo o fuera del mismo. También el Centro de Innovación Tecnológica, Empresarial y Social (CITES), con sede en Sunchales, que fomenta el desarrollo de *start-ups* científico-tecnológicas y las incubadoras de empresas IncuVA (Rafaela) e Incuva UNR (Rosario). En cuanto al financiamiento, existen fondos que fomentan el desarrollo de empresas emergentes biotecnológicas, que son un vehículo efectivo para la vinculación con el sistema científico. Se destaca el fondo SF500, creado conjuntamente entre el gobierno provincial y el Grupo Bioceres para impulsar *start-ups* de ciencias de la vida y la Aceleradora del Litoral, fundada

por la UNL, el Polo Tecnológico del Litoral Centro y la Bolsa de Comercio de Santa Fe. También existe CITES Impulsa, incubadora de emprendimientos de Sancor Seguros y Glocal, aceleradora especializada en proyectos de la industria alimenticia.

Recuadro 2
Parque Tecnológico del Litoral Centro (PTLC)

El Parque Tecnológico del Litoral Centro es una institución de excelencia, clave para la transferencia tecnológica en la provincia. Nació hace 21 años por iniciativa de un conjunto de investigadores del CONICET y la UNL, que tenían la inquietud de trasladar sus conocimientos y los resultados de sus investigaciones al sector productivo de la provincia. Está administrado por una Sociedad Anónima con Participación Estatal Mayoritaria (S.A.P.E.M.), cuyos propietarios provienen del ámbito científico-tecnológico (UNL), gubernamental (Gobierno de la provincia de Santa Fe y municipalidades de las ciudades de Santa Fe y Paraná) y empresarial (Confederación General Económica y Confederación General de la Industria). Además, tiene una alianza estratégica con el CONICET, que cedió el predio donde está emplazado, comparte los gastos de mantenimiento y financia a muchos de los investigadores. El objetivo del parque es incubar proyectos de base tecnológica y acompañar su crecimiento hasta su maduración. Su modelo de desarrollo empresarial incluye cuatro etapas:

- i) Pre-incubación: se asesora a los emprendedores para formular un plan de negocios y elaborar un prototipo.
- ii) Incubación: se constituye la empresa y se avanza hacia su inserción en el mercado.
- iii) Pre-radición: se acompaña a la empresa en su consolidación en el mercado con múltiples productos y en los planes de construcción de un espacio fabril.
- iv) Radicación: puede ser dentro o fuera del parque.

Actualmente, existen 22 empresas que transitan alguna de las etapas del modelo. Las capacidades científicas de la universidad se destacaban en las áreas de química, bioquímica, física y otras ciencias naturales, por lo que las primeras empresas del parque fueron del sector biotecnológico, aunque posteriormente se extendió al sector de electrónica y *software*. El PTLC cuenta con laboratorios para investigaciones, pruebas y desarrollo de productos, contenedores modulares para la incubación de empresas, un condominio empresarial para el sector TIC y lotes para la radicación de empresas. También un espacio de co-working bio, pionero en el país y realizado con financiamiento nacional y provincial. El último año, el gobierno provincial, a través de Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología inauguró el primer espacio modular para la radicación de empresas emergentes científicas, también a partir de programas y fondos de financiamiento provincial y nacional.

Dos casos emblemáticos de empresas radicadas en el PTLC son Zelltek y Zoovet. La primera es una empresa biofarmacéutica del grupo Amega-Biotech, que elabora medicamentos a partir de proteínas recombinantes. Se instaló en el polo en el año 2009, siendo la primera empresa biotecnológica argentina en incubarse en el espacio científico-universitario, y actualmente es la empresa más exportadora de la ciudad de Santa Fe. Zoovet nació en 1998 como una empresa de capitales santafesinos de comercialización de productos veterinarios. En 2007 se radicó en el PTLC para la producción de medicamentos veterinarios y actualmente cuenta con 169 productos registrados en SENASA. Vende a todo el país y es la tercera empresa más exportadora de la ciudad, alcanzando 35 destinos.

Fuente: En base a información secundaria y a entrevistas realizadas.

Un hito relevante de este sector es la conformación reciente del HubBIO, un espacio que nuclea a las ciencias de la vida y sus investigadores, empresas y actores del sector público en el triángulo geográfico formado por Rafaela-Sunchales, Santa Fe y Rosario. En cada uno de estos nodos se localizan laboratorios e instituciones de la frontera biotecnológica, polos y parques tecnológicos para la incubación de empresas. Las empresas que se radiquen en alguno de estos puntos pueden acceder a exenciones fiscales y de impuestos por el término de diez años.

Las empresas de base tecnológica tienen dificultad para obtener financiamiento, en particular en la etapa inicial del proyecto y en su escalado. Las opciones de financiamiento se pueden encontrar, por ejemplo, en el Fondo de Ciencias de la Vida SF500, fondo público-privado que busca financiar a las empresas emergentes y aumentar el número de empresas de biotecnología en la fase inicial de los proyectos. Por otro lado, se trata de un sector fuertemente regulado, que para introducir un nuevo producto debe cumplir

una serie de pasos que pueden volverse muy prolongados y arduos de sortear. Las dificultades incluyen la autorización para comercializar un producto, el registro de la propiedad intelectual y requisitos para establecer convenios de transferencia. La Secretaría de Ciencia del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia se involucra para que sea más ágil el cumplimiento de las regulaciones.

El sector tiene la oportunidad de avanzar hacia soluciones nanobiotecnológicas y biomateriales, tecnologías de vanguardia para las cuales existen capacidades incipientes en la provincia. El sector también puede expandir su provisión de insumos para la industria láctea, que actualmente requiere importar muchos de ellos. También hay oportunidades en soluciones para el tratamiento de residuos y efluentes, en sintonía con los principios de la bioeconomía.

2. *Software*

Desde el año 2002, la industria del *software* y los servicios informáticos (SSI) crece sostenidamente en la Argentina, impulsada por tres factores principales: la tendencia internacional a la modularización de la producción de *software* y la deslocalización de algunas actividades hacia ubicaciones con ventajas de costos, la devaluación de 2001 —que abarató la mano de obra local— y la sanción en el año 2004 de la Ley 25.922 de Promoción de la Industria del *Software*⁶¹. El sector se desarrolló con una marcada impronta exportadora, por lo que actualmente es relevante para el ingreso de divisas, pero también lo es para la generación de empleo, caracterizándose por contratar mano de obra calificada y pagar salarios superiores a los de otras industrias (Moncaut y otros, 2021).

El Gobierno de la provincia de Santa Fe adhiere al Régimen Nacional de Promoción de la Economía del Conocimiento y además creó un régimen de beneficios propios a través del Registro Provincial de Beneficiarios de la Economía del Conocimiento (REdC). Las empresas que se inscriban en el Registro acceden a alguno de los siguientes beneficios: estabilidad fiscal y la exención del impuesto a ingresos brutos, el impuesto de sellos y el impuesto inmobiliario, por el término de diez años desde el momento de su inscripción. Las empresas se radicaron inicialmente en las grandes ciudades del país, como Rosario, donde había disponibilidad de trabajadores capacitados, debido a la existencia de universidades con trayectoria en el dictado de carreras afines a las tecnologías de la información. Rápidamente la mano de obra comenzó a escasear y las empresas abrieron oficinas en ciudades medianas, donde también la presencia de una universidad había formado trabajadores calificados. En la provincia de Santa Fe, el sector avanzó hacia las ciudades de Santa Fe y Rafaela. Además, en ciudades de menor tamaño surgieron pequeñas empresas orientadas a satisfacer las demandas locales. En algunos de estos casos la configuración del sector de *software* responde al patrón de especialización productiva de la localidad. Por ejemplo, las firmas de *software* de la ciudad de El Trébol se especializan en AgroTech⁶².

La composición del sector en la provincia, al igual que en el país, es heterogéneo. Existen sucursales de grandes empresas, como IBM, Globant, Accenture y Mercado Libre, que junto a empresas medianas ofrecen servicios de desarrollo a clientes internacionales e incluso algunas desarrollan productos propios. Sin embargo, la mayoría son micro y pequeñas empresas orientadas a satisfacer la demanda local. Actualmente en la provincia hay alrededor de 360 empresas del sector que generan 7.000 empleos registrados, aproximadamente el 5% del total nacional. Más de la mitad se concentran en la ciudad de Rosario y le siguen en importancia las ciudades de Santa Fe y Rafaela. También hay valiosas capacidades en las ciudades de Casilda (sur), Venado Tuerto (suroeste), Villa Constitución (sureste) y Reconquista (noreste)⁶³.

Las empresas de SSI se agrupan en clústeres en las localizaciones mencionadas y conforman instituciones que impulsan el sector, como el Polo Tecnológico Rosario (ver recuadro 3), la Asociación Civil

⁶¹ El régimen de promoción del sector continúa en la actualidad bajo el régimen de promoción de la economía del conocimiento creado en 2019 por la ley 27.506.

⁶² El AgroTech refiere a la incorporación de tecnologías digitales a la producción agropecuaria para incrementar la eficiencia, mejorar la toma de decisiones y aumentar la sustentabilidad ambiental.

⁶³ Fuente: Mapa productivo-laboral argentino del CEPXXI.

CLUSTER TIC Santa Fe y el Clúster de Empresas Tecnológicas Región Sur de la provincia de Santa Fe (C3). Además, las empresas se nuclean en organizaciones empresariales como la Cámara de Empresas de Desarrollo Informático de Rafaela (CEDI), la Cámara de Empresas de Informática del Litoral (CEIL) y la Cámara de la Industria del *Software* de la Unión Industrial de Santa Fe (CISSF) (CIECTI, 2019). También son relevantes para el sector el Parque Tecnológico del Litoral Centro, que alberga empresas de SSI, y las cuatro universidades nacionales ubicadas en la provincia, que son clave para la formación de trabajadores calificados y actividades de investigación.

Recuadro 3 Polo Tecnológico Rosario

En el año 2000, el gobierno provincial y la Municipalidad de Rosario, junto con empresas de SSI de la ciudad y universidades, tomaron la iniciativa de promover el desarrollo del sector, paso que daría nacimiento al Polo Tecnológico Rosario. En 2005 se tomó la decisión estratégica de incorporar a nuevos sectores, como el de telecomunicaciones, bioingeniería y biotecnología, que ofrecían posibilidades de sinergias con el de SSI. Actualmente, integran el Polo 120 empresas de *software*, telecomunicaciones, *hardware*, ingeniería y automatización, biotecnológica e incluso seguros, dada la creciente importancia de las TIC para esta actividad. El Polo cuenta con un Laboratorio de Calidad en TI y ofrece ayuda a las empresas para obtener financiamiento, desarrollar normas de calidad y para ofrecer capacitación. El factor clave en el éxito del Polo ha sido la articulación entre el ámbito público, privado y académico, para encontrar soluciones conjuntas a las problemáticas de las empresas de la economía del conocimiento.

El polo opera con un Nodo Tecnológico de 5 hectáreas denominado Zona i, que cuenta con espacio para la radicación de empresas e instituciones científicas y educativas. Actualmente alberga a 30 empresas y cuenta con un espacio SUM, otro para co-working y un taller Maker para desarrollo de emprendedores mediante prototipado digital e impresión 3D. Zona i se encuentra emplazada en el predio del ex Batallón 121 de Comunicaciones, en la zona sur de Rosario, y busca convertirse en un catalizador del desarrollo de esta parte de la ciudad, por lo que promueve que los vecinos de la zona se involucren en actividades educativas y científicas.

Fuente: En base a información secundaria y a entrevistas realizadas.

Las empresas santafesinas de SSI incursionan en tecnologías de frontera de la industria y tienen la oportunidad de continuar expandiendo sus capacidades. El sistema científico y universitario local, que cuenta con investigadores y proyectos en estas áreas, es un activo crítico con que cuenta el sector. Se presentan amplias oportunidades en entrecruzamientos con aplicaciones biotecnológicas en los ámbitos de producción de alimentos, la salud y el cuidado ambiental. Este es otro sector intensivo en conocimiento, en el cual la provincia se destaca, y que se articula con capacidades agropecuarias tradicionales. El sector biotecnológico demanda SSI para el procesamiento de grandes cantidades de datos generados durante los procesos biológicos, que pueden ser utilizados para la elaboración de información útil. El sector de SSI santafesino también destaca por sus capacidades en desarrollos audiovisuales y videojuegos, así como simuladores para maquinaria agrícola y salud. Asimismo, las empresas de SSI santafesinas se insertan en los vectores tecnológicos de la Industria 4.0, como la Inteligencia Artificial aplicada a robótica y al procesamiento de lenguaje natural e imágenes, y la ciencia de datos, en particular el procesamiento de datos no estructurados. Las capacidades del sector de SSI en tecnologías de la Industria 4.0 son una oportunidad para fortalecer la competitividad del conjunto del entramado productivo santafesino.

La reducción de los costos del *hardware*, la conectividad y el almacenamiento de datos ha permitido la mayor incorporación de TIC en la producción para conectar los diferentes dispositivos que intervienen en el sistema productivo, así como conectar los sistemas productivo, administrativo y contable, incluso con los de otras empresas, dando lugar al paradigma de la Industria 4.0. Estos avances mejoran el control de la calidad y la toma de decisiones a partir de la generación, recolección y procesamiento de un gran volumen de información relevante en tiempo real. En Santa Fe existen empresas de *software* y servicios informáticos que generan soluciones para el sistema productivo de las empresas agropecuarias e industriales, en particular de las ramas industriales en las que se especializa la provincia, como alimentos

y maquinarias. Se desempeñan en estrecha vinculación con sus clientes, para adquirir el conocimiento tácito que requieren para satisfacer sus demandas. Estas empresas tienen la oportunidad de contribuir a la difusión de tecnologías 4.0, dado que cuentan tanto con capacidades en TIC como con precisos conocimientos sobre el proceso productivo de sus clientes. El avance del sector de *software* y servicios informáticos en los vectores tecnológicos 4.0 contribuiría a mejorar la productividad y calidad del agro y la industria locales, así como también a mejorar el perfil productivo de las empresas del propio sector, que incorporarían a su oferta servicios más sofisticados y rentables (Erbes y otros, 2019).

Existen alrededor de unas 50 empresas de SSI que ofrecen soluciones de Industria 4.0 en la provincia, algunas de ellas comenzaron ofreciendo servicios de automatización e incorporaron capacidades en *software* para desarrollar soluciones 4.0, mientras que otras se iniciaron produciendo *software*. Pueden distinguirse tres grupos estilizados de empresas que varían en el tipo de clientes, la fuente de la solución tecnológica que ofrecen y los servicios que prestan. Un primer grupo se conforma de empresas que representan a las proveedoras internacionales de soluciones 4.0 y se ocupan de implementar sus paquetes tecnológicos. Sus clientes son grandes empresas que tienen la capacidad financiera de afrontar los costos de estas soluciones y su estado tecnológico es apto para integrarlas. Un segundo grupo abastece a empresas grandes en cuyo sistema productivo conviven tecnologías de diferente grado de avance que requieren el desarrollo de soluciones a medida. Las empresas proveedoras compran *hardware* e incluso *software* importado y lo adaptan a los requerimientos del cliente. Finalmente, un tercer grupo tiene como clientes a empresas de menor tamaño y mayor rezago tecnológico. En este caso, la empresa de SSI utiliza *hardware* importado para desarrollar un sistema propio que se adapte al cliente (Erbes y otros, 2019).

Para seguir creciendo, el sector de SSI tiene el desafío de continuar formando trabajadores calificados, que escasean en la provincia y todo el país. La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia realizó una serie de encuentros con especialistas, haciendo foco en el modelo de innovación abierta, con el objetivo de dinamizar el ecosistema tecnológico en contextos de economías emergentes. El Polo Tecnológico Rosario ha trabajado junto a las universidades nacionales radicadas en la provincia para adaptar la oferta formativa a la demanda de las empresas del sector. Se ha avanzado en la oferta de tecnicaturas de tres años de duración para acelerar la capacitación y favorecer una rápida inserción en el mercado de los nuevos profesionales. También se realizan acciones abiertas a la comunidad, como las “Colonias Tecnológicas de Verano”⁶⁴ y la Red de Clubes de Ciencia, Tecnología e Innovación orientadas al fortalecimiento en habilidades STEM (ciencia, tecnología, matemáticas e ingenierías). El sector también tiene el desafío, compartido a nivel nacional, de que las empresas exportadoras que se ubican en eslabones de bajo valor en las cadenas globales, como la venta por horas de trabajo (*software factoring*) puedan avanzar hacia actividades más complejas, como el desarrollo de productos propios (Moncaut y otros, 2021).

⁶⁴ Iniciativa que busca, a través del Programa Ideas con Futuro, que niños, niñas y jóvenes compartan un espacio de experimentación y aprendizaje en áreas tecnológicas como robótica, armado de videojuegos, impresión 3D y programación inicial.

IV. Oportunidades y desafíos transversales

La estructura económica de la provincia de Santa Fe es una de las más diversificadas del país. La provincia aprovechó ampliamente su inserción privilegiada en el modelo agroexportador y su proximidad a las grandes concentraciones urbanas para construir capacidades dinámicas que permitieron asentar en la provincia actividades de mayor contenido tecnológico. En la ciudad de Rosario se sitúa el polo exportador de oleaginosas más grande del mundo y el centro de la provincia alberga una de las cuencas lácteas más importantes del país. También son relevantes las economías regionales como la hortícola y frutícola, la pesca, la apicultura y el algodón. Además, la producción se ha diversificado hacia actividades metalmecánicas vinculadas a las actividades primarias y al consumo, como maquinaria agrícola, maquinaria para la industria láctea, muebles, electrodomésticos y vehículos. En el siglo XXI se ha avanzado exitosamente hacia sectores de la economía del conocimiento, como biotecnología y *software*.

Al mismo tiempo, el territorio de la provincia de Santa Fe encierra una dualidad marcada. El centro y sur provincial pertenecen a la Pampa Húmeda y se caracterizan por concentrar la mayor parte de la población, un nivel de ingreso más alto y la diversificación productiva ya señalada. En tanto, el norte provincial, en particular el noroeste, tiene características ambientales que lo vuelven menos propicio para el desarrollo de las actividades agropecuarias. Su estructura productiva está especializada en ganadería y la industria frigorífica. A su vez, el norte provincial es heterogéneo. En el noreste, sobre la margen del río Paraná, se sitúa la mayor parte de la población y hay capacidades industriales en los sectores metalmecánicos, del mueble y la cadena de valor del algodón. Avanzando hacia el noroeste, la escasez de fuentes de agua de calidad, los riesgos de anegamiento, las frecuentes sequías, la salinidad del suelo y la infraestructura actual son un desafío hacia el futuro, para mejorar el asentamiento de la población y el desarrollo de actividades productivas.

A lo largo del documento se seleccionaron por parte del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe una serie de sectores productivos agrupados en tres categorías. En primer lugar, los sectores de base agropecuaria incluyen la actividad algodonera, apícola, pesquera y acuícola, hortícola y frutícola y tampera. En segundo lugar, sectores de base industrial de la provincia que abarcan la producción de autopartes, muebles, lácteos y maquinaria para la industria láctea. En tercer lugar, nuevos sectores que conforman la economía del conocimiento como biotecnología y *software*. Pueden identificarse algunos desafíos y oportunidades transversales a las tres categorías de sectores, que asumen diferentes especificidades en cada caso.

Primero, la oportunidad para expandir toda la cadena de la industria de base agropecuaria. Santa Fe destaca por su sector agropecuario capaz de producir enormes cantidades de materias primas de calidad y tiene la oportunidad de aprovechar al máximo esta fortaleza. En el eslabón primario, tiene la oportunidad de ampliar la producción reduciendo la brecha tecnológica de los productores pequeños, mejorando la infraestructura para incorporar más superficies a la producción y explorando nuevas formas de complementariedades entre actividades, como en el caso de la apicultura. También tiene una oportunidad en el crecimiento de producciones incipientes, pero con gran potencial, como la acuícola y la forestal. En los eslabones industriales tiene la oportunidad de agregar valor aguas abajo y arriba de la cadena. Respecto a los eslabonamientos hacia adelante, la provincia cuenta con una industria alimenticia consolidada que puede añadir valor distinguiendo sus productos mediante la generación de una denominación de origen y el desarrollo de productos diferenciados. Finalmente, la provincia tiene la oportunidad de consolidar la imbricación entre su vibrante economía del conocimiento y las producciones agropecuarias. La biotecnología aporta mejoras genéticas para potenciar las actividades agropecuarias y desarrollos biológicos para producir alimentos diferenciados. Estas capacidades se vuelven aún más relevantes ante las variaciones de temperatura y precipitaciones generadas por el cambio climático.

La industria tiene presencia capilar en casi todo el territorio provincial, por lo que su crecimiento ayuda a consolidar el arraigo territorial en las localidades más pequeñas, para que las personas tengan oportunidades de desarrollo personal en el lugar donde viven. Este aspecto es relevante en un contexto donde transformaciones productivas en el sector agropecuario, como la disminución del número de tambos, reducen la población rural y la de los asentamientos más pequeños. A su vez, se espera que generar oportunidades distribuidas territorialmente aminore la concentración de la población en las grandes ciudades que enfrentan desafíos de urbanización.

El norte de la provincia tiene una valiosa oportunidad de crecimiento en el cultivo de algodón y su cadena productiva, incluyendo desde la producción de maquinaria agrícola y el mejoramiento genético de las semillas, hasta la industria textil y de confecciones. Tras atravesar una crisis aguda a finales de la década de 1990, el cultivo del algodón se ha recuperado rápidamente en el norte provincial. Las características del clima, el suelo y la prolongada radiación solar hacen del norte provincial, en particular el noroeste, una zona muy propicia para este cultivo. La provincia tiene la fortaleza de haber construido amplias capacidades tecnológicas para mejorar el tratamiento del cultivo, eficientizar la cosecha y certificar la calidad de la fibra. Además, tiene la ventaja distintiva de contar con una red de instituciones que trabaja por el desarrollo del sector algodonero, entre las que se destaca la APPA y el INTA Resistencia. En el noroeste provincial, la expansión de la producción de algodón quedaría habilitada si se resuelven algunas insuficiencias de infraestructura. Se requiere un impulso de inversión en rutas y caminos que permitan el acceso a los campos y desmotadoras y su conexión con las localidades y con el noreste provincial. La mejora del tendido eléctrico es una prioridad para viabilizar la radicación de los eslabones de la cadena de industrialización del algodón. También se requiere mejorar el acceso al agua de calidad y la conexión a internet, fundamentales tanto para el sector productivo como para el asentamiento de la población.

Segundo, la provincia tiene la oportunidad de continuar avanzando en los principios de la bioeconomía y la transición energética en todos los sectores. En las actividades agrícolas se presenta el desafío de extender el uso de las buenas prácticas en el manejo de los cultivos para reducir la conflictividad urbano-rural, que aparece fundamentalmente por la aplicación de algunos agroquímicos. También existen oportunidades para extender el aprovechamiento de residuos para la obtención de subproductos, por ejemplo, el lactosuero en el sector lácteo. Además, de algunas actividades productivas, surge como desecho una significativa cantidad de biomasa que podría ser utilizada para la generación de energía, como los restos de la actividad algodonera o forestal y mueblera. Un desafío habitual para aumentar la utilización de los subproductos y desechos es el costo logístico de su recolección por cada establecimiento productivo, que suelen ubicarse en forma dispersa. En ocasiones también se requiere desarrollar tecnologías de tratamiento específicas, para lo cual son útiles las capacidades biotecnológicas de la provincia.

En los sectores de base industrial, las oportunidades que abre la bioeconomía y la transición energética aparecen fundamentalmente en la mejora de la eficiencia y la utilización de fuentes renovables de generación. La industria provincial, en conjunto con el sistema científico-tecnológico, tiene capacidades para producir equipamiento para la transición energética, que constituyen una gran oportunidad de crecimiento. En el norte provincial hay una fuerte dependencia de la biomasa para obtener energía, con gran demanda de la industria frigorífica, ante la ausencia de red de gas natural. Esta zona de la provincia tiene la oportunidad de avanzar en el desarrollo de la industria forestal, que puede servir tanto como fuente de energía como llegar a producir materia prima para la industria del mueble.

El tercer y último desafío transversal identificado es profundizar la adopción en todos los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, en particular, de los vectores de la Industria 4.0 y el Agro 4.0. La adopción de estas tecnologías es clave para aumentar la productividad y calidad de todos los sectores y mejorar su competitividad. La avanzada industria santafesina del *software* es un activo clave para abordar este desafío. Las empresas de *software* de Santa Fe cuentan con capacidades en las tecnologías más novedosas e interactúan con los distintos sectores para crear soluciones de vanguardia adaptadas al contexto productivo local. Las empresas de Agrotech generan desarrollos para mejorar la gestión de los emprendimientos agropecuarios, reducir costos y aumentar los rendimientos. También hay empresas de *software*, electrónica e ingeniería que aplican las tecnologías de digitalización en las diversas industrias, ya sea con desarrollos propios o importados. La provincia tiene el desafío de fomentar mayores vinculaciones entre el sector del *software* y el conjunto del sistema productivo, para extender las ganancias de productividad y calidad.

Santa Fe cuenta con dos fortalezas muy valiosas para abordar los desafíos mencionados: la política de ciencia, tecnología e innovación, el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación con lineamientos a diez años, sus clústeres de ciencia y tecnología y la fluida colaboración entre los diversos actores del territorio que se planifica integrar a partir de la Red Territorial de Innovación, colaborativa de vinculadores científico-tecnológicos en las cinco regiones de la provincia. Los empresarios/as y titulares de cámaras empresarias entrevistados/as valoran el rango de política de Estado que tiene la política tecnológica, en tanto los esfuerzos persistieron más allá de la alternancia de los gobiernos, lo que destacan como un factor que facilita la continuidad de los proyectos en curso y otorga previsibilidad para iniciar proyectos de más largo plazo. En un contexto macroeconómico inestable, la constancia de la política tecnológica se transforma en un factor que ayuda a extender el horizonte temporal de las inversiones privadas. La ley 13.742 promueve actividades de ciencia, tecnología e innovación para la consolidación del Sistema de Innovación Provincial y garantiza un 0,5% del presupuesto provincial para este fin. El Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación establece cinco vectores ordenadores de la política, que están en sintonía con los desafíos identificados: agroalimentos y agrotecnología, ambiente y cambio climático, conectividad y digitalización, salud e industrias creativas.

Los esfuerzos provinciales se focalizan en asegurar que los desarrollos tecnológicos lleguen al entramado productivo y lo potencien con igualdad de género. Se financia la vinculación tecnológica entre empresas y organismos de ciencia y tecnología, capacitación, proyectos de innovación de las firmas y adquisición de equipamiento para centros tecnológicos. De este modo, los esfuerzos provinciales se complementan con los nacionales, que financian la formación de recursos humanos y la investigación básica. Las universidades, centros de investigación, el INTA y el INTI conforman un núcleo de conocimiento científico de avanzada, que es la plataforma en la que se basa la innovación en la provincia. En particular, sobresalen las capacidades en el ámbito de la biotecnología y sus aplicaciones en salud humana y animal, procesos industriales y genética de cultivos.

La segunda fortaleza diferencial con que cuenta la provincia es el entramado de redes colaborativas conformadas por sector público, empresas, cámaras empresarias, universidades, centros de investigación, polos tecnológicos, el INTA, el INTI, asociaciones para el desarrollo regional, asociaciones profesionales, cooperativas y mutuales. Estos espacios de articulación reúnen a actores que trabajan conjuntamente para potenciar el desarrollo de un sector o una región en particular. Su accionar es crucial para visibilizar los

desafíos de cada sector o región y la búsqueda de soluciones conjuntas. Las redes también desempeñan un rol central en la difusión de conocimiento en el entramado productivo, en tanto generan conexiones que facilitan la vinculación entre el sistema científico y el productivo. En algunos sectores también son relevantes las cooperativas de trabajadores o asociaciones de productores como unidades productivas de base colaborativa que además de desempeñar una función productiva contribuyen a reforzar los lazos comunitarios. Esta conciencia cooperativa es especialmente relevante en las comunidades pequeñas.

En el siglo XXI, el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe está atravesado por los desafíos de potenciar la industria algodonera, la forestal, la cadena de valor alimenticia y distribuir las oportunidades de arraigo territorial. Existe la oportunidad de avanzar en los principios de la bioeconomía y adoptar los nuevos vectores tecnológicos digitales como agenda de desarrollo en ciencia y tecnología. La fortaleza de su sistema provincial de innovación y de las redes de colaboración entre actores del territorio la posicionan adecuadamente para transitar con éxito estos desafíos.

Bibliografía

- Abeles, M. y Villafañe, S. (2022), *El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave federal*. Santiago de Chile, CEPAL.
- Álvarez, Á. (2019), La transformación de los macrosistemas de transporte en América del Sur. Aportes para el estudio del Corredor Bioceánico Central. *Revista del Departamento de Geografía*, 12, 10-32.
- APPA (2022), Revista Anual. Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera.
- Argento, R.S., Ferreyra, J., Anderson, A.M., Carrasco, M.F., González, A. y Grether, R.M. (2019), Residuos de desmote de algodón aglomerados: su producción y aplicación en la construcción de viviendas. *Ambiente Construido*, 19(3), 127-145. Disponible en <https://doi.org/10.1590/s1678-86212019000300329>.
- Bergero, G.A. (2020), Análisis del comportamiento innovador del sector lácteo santafesino. Desafíos entorno al paradigma de la Industria 4.0. Universidad Nacional de Rosario.
- Brandolin, M. (2021), Algodón y trazabilidad (en línea), Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera. Disponible en <http://www.appasantafe.org.ar/algodon-y-trazabilidad> (fecha de consulta: enero de 2023).
- Caporgno, J. (2020), Factores que promovieron la trayectoria de la cooperativa apícola COSAR Ltda. del centro-norte de la provincia de Santa Fe. Universidad Nacional del Litoral.
- CFI (2022), Actualización y sistematización de los lineamientos estratégicos de las Asociaciones y Agencias de Desarrollo de la Provincia de Santa Fe.
- Chambouleyron, J. y Morábito, J.A. (2005). El riego en Argentina. Instituto Nacional del Agua.
- CIECTI (2019), Lineamientos estratégicos para la política de CTI. Santa Fe.
- Coriale, O.A., Casado, J., Casarino, G. y Flores, S. (2013), Disponibilidades hídricas en la República Argentina como fuente de aprovisionamiento de agua potable. XII Simposio Iberoamericano sobre planificación de sistemas de abastecimiento y drenaje.
- Equipo de trabajo de la CEPAL y el Ministerio de Economía de la Argentina (2022), "Desagregación provincial del valor agregado bruto de la Argentina, base 2004", Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/196), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Erbes, A., Gutman, G., Lavarello, P. y Robert, V. (2019), Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe. En Naciones Unidas (Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/80)). Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44954/1/S1901011_es.pdf.
- FAO y MAGP (2015), Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5183s.pdf>.
- Feuillade, D. (2021), Red Argentina de Mujeres Algodoneras (en línea). Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera. Disponible en <http://www.appasantafe.org.ar/red-argentina-de-mujeres-algodoneras> (fecha de consulta: enero de 2023).

- Fontana, F. (2011), Desafíos de la cadena algodonera para el desarrollo del norte de la provincia de Santa Fe. Trabajo final del Seminario de integración y aplicación de la Licenciatura en Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, Universidad Nacional de Rosario.
- García Díaz, F., Vega, D. y Álvarez, V. (2023), "La distribución geográfica del valor agregado bruto de la Argentina entre 2004 y 2021", serie Estudios y Perspectivas-Oficina de la CEPAL en la Argentina, N° 56 (LC/TS.2023/8-LC/BUE/TS.2023/1), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2008), Cadena Frutihortícola Santafesina.
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe y Secretaría de Agroindustria de la Nación (2019), Plan de Gestión Integrada de Riesgos en el Sector Agropecuario de la Provincia de Santa Fe.
- Gutman, G. (2018), Biotecnología en Salud Humana. Un incipiente bioclúster en la ciudad de Santa Fe traccionado por la transferencia tecnológica. En Gutman, G, Gorenstein, S. y Robert, V. (coords.) (2018), Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina, (pp. 109-140). PuntoLibro. Disponible en <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.
- Hidalgo, C.A. y Hausmann, R. (2009), The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575. Disponible en <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>.
- IACGB (2020), Expanding the Sustainable Bioeconomy. En *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2020* (Número noviembre, pp. 1-28). Disponible en https://gbs2020.net/wp-content/uploads/2020/11/GBS2020_IACGB-Communique.pdf.
- Kofman, M., Lanciotti, N. y Barreda, N.P. (2010). La industrialización en la provincia de Santa Fe: condiciones iniciales, factores de crecimiento y cambios estructurales, 1887-1946. * 15ª Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística.
- MAGyP (2015), Clúster de Algodón de Santa Fe. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Martínez, O.H. (2021), Santa Fe apuesta a la producción algodonera diferenciada por trazabilidad e identificación de origen (en línea), Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera. Disponible en <http://www.appasantafe.org.ar/santa-fe-apuesta-a-la-produccion-algodonera-diferenciada-por-trazabilidad-e-identificacion-de-origen> (fecha de consulta: enero de 2023).
- Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2021), Estrategia provincial para el sector agroalimentario.
- Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de Santa Fe y Ministerio de Igualdad, Género y Diversidad (2022), Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación con perspectiva de género 2020-2022.
- Moncaut, N., Baum, G. y Roberts, V. (2021), ¿Qué industria de *software* promovemos y cuál necesitamos? *Realidad Económica*, 340, 77-102.
- Observatorio PyME Regional Provincia de Santa Fe (2012), Cadena de valor textil y confecciones: Observatorio PyME Regional Provincia de Santa Fe / Silvia Acosta y Carolina Carregal; coordinado por Silvia Acosta. - 1a ed. - Buenos Aires: Fund. Observatorio Pyme; Bononiae Libris; Santa Fe: Ministerio de Producción de la Provincia de Santa Fe.
- Odisio, J. y Rougier, M. (2021), La industrialización dirigida por el Estado (1953-1975). En Marcelo Rougier (coord.), *La industria argentina en su tercer siglo: una historia multidisciplinar (1810-2020)*. Coordinación general de Marcelo Rougier; prólogo de Matías Sebastián Kulfas. 1ª ed. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Productivo (pp. 197-262).
- Orta, M., Antón, G., Portapila, M. y Forte, G. (2016), La calidad del agua para consumo humano como problemática social y política en Santa Fe: 2007-2015. Encuentro de Investigadores en Formación en Recursos Hídricos, 1, 22.
- Pujadas, M.F., Castagna, A.I. y Woelfling, M.L. (2017), Economías "extra-pampeanas" en una provincia pampeana: las cadenas algodonera y arroceras en Santa Fe. *Revista PAMPA*, 55-82.
- Scheinkman, L. y Odisio, J. (2021), El despliegue de la industria (1870-1929). En Marcelo Rougier (coord.), *La industria argentina en su tercer siglo: una historia multidisciplinar (1810-2020)*. Coordinación general de Marcelo Rougier; prólogo de Matías Sebastián Kulfas. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Productivo (pp. 79-142).
- Stubrin, L. (2012), Biotecnología en la provincia de Santa Fe: El sector científico técnico. En Documento de proyecto.
- Zacarías, J.S.M. y Zimmermann, E. (2013), Potencialidad hídrica de la región santafesina: el Acuífero Guaraní en el territorio provincial. *CUADERNOS del CURIHAM*, 19.

Anexo

Cuadro A1
Instituciones, empresas y organismos públicos entrevistados

Asociación de Apicultores del Departamento de San Cristóbal
Asociación de Pequeñas y Medianas Industrias Lácteas (APYMIL)
Asociación de Pescadores de Santa Fe
Asociación para la Promoción de la Producción Algodonera (APPA)
Cámara Argentina de Fabricantes y Proveedores de Equipamientos, Insumos y Servicios para la Cadena Láctea (CAFyPEL)
INTA - Centro Regional Santa Fe - Estación Experimental Agropecuaria Reconquista
INTA - Centro Regional Santa Fe - Estación Experimental Agropecuaria Oliveros
INTI - Rafaela
Parque Tecnológico del Litoral Centro (PTLC)
Polo tecnológico Rosario
Red de Ciencia, Tecnología e Innovación de Rafaela (Red CTei Rafaela)
Sociedad de Quinteros de Santa Fe

Fuente: Elaboración con base en la selección de actividades del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y en el trabajo de campo realizado por la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo de la Nación, el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe y la CEPAL.



El propósito de este documento, elaborado de manera conjunta por autoridades nacionales y provinciales, con la colaboración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), es destacar y contextualizar las potencialidades productivas de la provincia de Santa Fe (Argentina). Santa Fe cuenta con distintas fortalezas que pueden favorecer el aprovechamiento de estas oportunidades, como su política de ciencia, tecnología e innovación, sus clústeres de ciencia y tecnología y la fluida colaboración que existe entre los diversos actores del territorio. La provincia se distingue por presentar una dualidad territorial que se origina en sus características ambientales y se extiende a la distribución de la población y las actividades económicas. Por un lado, el sur y parte del centro de la provincia pertenecen a la pampa húmeda, región que, por sus condiciones de suelo, relieve y clima, es muy propicia para las actividades agropecuarias y, además, concentra las capacidades industriales. Por otro lado, en el norte de la provincia, zona que abarca la mitad de su superficie, se observan claras oportunidades para mejorar la eficiencia productiva de la producción de algodón y potenciar la producción forestal.