

# PROYECTO GLOBAL



## SERIE RESUMENES EJECUTIVOS N°3

**TRAYECTORIA Y DEMANDAS**

**TECNOLOGICAS DE LAS CADENAS**

**AGROINDUSTRIALES EN EL**

**MERCOSUR AMPLIADO - OLEAGINOSAS:**

**SOJA Y GIRASOL**

# PROYECTO GLOBAL

Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur



## SERIE RESUMENES EJECUTIVOS N° 3

TRAYECTORIA Y DEMANDAS

TECNOLOGICAS DE LAS CADENAS

AGROINDUSTRIALES EN EL

MERCOSUR AMPLIADO - OLEAGINOSAS:

SOJA Y GIRASOL

*Graciela E. Gutman*

ESTE TRABAJO HA SIDO ELABORADO BAJO LA COORDINACIÓN DEL INSTITUTO DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE RÍO DE JANEIRO, BRASIL, EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA "DINÁMICA DE LA INNOVACIÓN Y DE LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES EN EL MERCOSUR AMPLIADO"

1ª Edición: Octubre 1999

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del PROCISUR.

Gutman, Graciela

Trayectoria y demandas tecnológicas de las cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado - Oleaginosas: Soja y girasol / Graciela, Gutman. — Montevideo : PROCISUR; BID, 1999. 9 p. (Serie Resúmenes Ejecutivos; 3)

/SECTOR AGROINDUSTRIAL/ /CAMBIO TECNOLÓGICO//COMERCIO INTERNACIONAL//INNOVACION//OLEAGINOSOS//MERCOSUR/

AGRIS E 21

CDD 630

*Las ideas y opiniones expuestas son propias de los autores y no necesariamente pueden reflejar políticas y/o posiciones oficiales del PROCISUR y de las instituciones que lo integran, bien como, del BID o de sus países miembros.*

---

Presentación	5
I. Introducción	6
II. Tendencias internacionales recientes	6
III. El complejo oleaginoso en el Mercosur ampliado	8
IV. Perfiles tecnológicos e innovativos	9
V. Problemas tecnológicos detectados desde la demanda	12

---

## **Presentación**

*El Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur-PROCISUR, creado en 1980, constituye un esfuerzo conjunto de los Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria-INIAs de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA.*

*En la actualidad el PROCISUR ejecuta, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo-BID, el Proyecto «Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur», denominado, por su papel estratégico, Proyecto Global.*

*Este Proyecto pretende impulsar los procesos de cooperación e integración tecnológica y fortalecer la capacidad de gestión del proceso innovativo en el nivel subregional para dar mejor respuesta a las nuevas demandas agroindustriales, ambientales y sociales producto de la globalización, la apertura económica y la expansión del MERCOSUR*

*El Proyecto se desarrolla en el ámbito del Cono Sur pero pondera en ese espacio geográfico las relaciones económicas, sociales y políticas que se van plasmando con el proceso de integración. Por ese motivo el MERCOSUR ampliado (que asocia a Chile y Bolivia) constituye la referencia básica de los estudios del Proyecto, así como, el objeto de sus propuestas y recomendaciones.*

*Los trabajos desarrollados por el Proyecto se dan a conocer a través de dos series complementarias y numeralmente relacionadas, los Resúmenes Ejecutivos y los Documentos. La primera tiene como objetivo presentar los propósitos, principales reflexiones y conclusiones de los estudios realizados. La segunda da a conocer en toda su extensión los documentos preparados por los autores en las áreas seleccionadas.*

*En la presente serie se editan los resúmenes ejecutivos de los documentos elaborados para que sirvan de consulta general y faciliten el desarrollo posterior del Proyecto Global.*

**Roberto M. Bocchetto**  
Secretario Ejecutivo del PROCISUR

# Trayectoria y demandas tecnológicas de las cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado - Oleaginosas:

## soja y girasol

Graciela E. Gutman \*

### I. Introducción

Este estudio analiza las principales tendencias internacionales, así como, la estructura y comportamiento tecnológico del complejo oleaginoso en el MERCOSUR ampliado, prestando atención específica a la soja y al girasol.

El complejo oleaginoso engloba los procesos productivos, comerciales, y los servicios de apoyo que participan en la elaboración de aceites comestibles y productos derivados. Los principales granos oleaginosos que se procesan actualmente son: soja, girasol, colza, algodón, maní, coco, almendra de palma, sésamo, lino y ricino. Los cuatro primeros son los más importantes. El complejo soja domina la producción y el comercio internacional de estos productos.

Se reconocen dos segmentos diferentes en este complejo: i) el de los *bienes indiferenciados o commodities*: aceites en bruto, aceites refinados a granel, harinas para la alimentación animal; y ii) el de los *bienes diferenciados*: de consumo final (aceites refinados y productos derivados como mayonesas, margarinas, condimentos para ensaladas y otros); y de consumo intermedio (insumos para industrias alimentarias y no alimentarias, tales como lecitina, proteínas texturizadas). Los usos alimentarios son los mayoritarios; los productos indiferenciados dominan las corrientes internacionales de comercio.

### II. Tendencias internacionales recientes

Los **propulsores de los cambios** en este complejo son: el acceso a la materia prima; los aumentos en la demanda de los consumidores; el crecimiento de la competencia globalizada; y los cambios en los flujos comerciales.

La **demanda** mundial de los productos del complejo crece como consecuencia de los

aumentos en la población y los ingresos. La demanda de aceites creció en la última década a una tasa anual del 3%. Se espera que en el largo plazo crezca a tasas del 3 al 4% anual.

La demanda de harinas está asociada a la demanda de alimentos para la cría intensiva de animales (principalmente aves y cerdos). La harina de soja da cuenta de más del 60% del total de harinas oleaginosas. La demanda de harinas oleaginosas crece a una tasa del 3% anual, y en el largo plazo se espera que aumente al 4 -5% anual.

La **oferta** mundial de granos oleaginosos está influenciada por varios factores: las políticas agrícolas de los países productores y consumidores; la evolución de los precios en los mercados mundiales; los desarrollos tecnológicos y biotecnológicos; y los costos de producción relativos de cada país.

Más de las tres cuartas partes de la producción mundial de granos oleaginosos se concentra en EE.UU., China, Brasil, India, Argentina y la UE. Los tres primeros países alcanzan al 56% del total mundial. La soja es, por mucho, el principal grano, con un 54% de la producción total de granos oleaginosos, siendo EE.UU., Brasil, Argentina, China e India los mayores productores. Las mayores tasas de crecimiento de la producción de ese grano en los últimos 10 años se registraron en India, Brasil y Argentina.

Los principales productores de girasol son Argentina, la ex -URSS, la UE, Europa del Este, y EE.UU. Las mayores tasas de crecimiento en los últimos 10 años fueron las de Argentina (6,7% anual) y EE.UU. (3,7%). Francia es el país que registra los mayores niveles de rendimiento por hectárea, seguido de Argentina.

#### A. Industria de la molienda o crushing de granos

Los mayores procesadores industriales de granos son EE.UU., la UE, China, India, Brasil y Argentina (75% del total mundial). Malasia e Indonesia son los principales países productores de aceite de palma.

\* Investigadora, CONICET/CEUR-CEA, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

En la etapa de industrialización, las producciones de aceites crudos y harinas están tecnológicamente asociadas. En promedio, un 83% de la producción mundial de granos oleaginosos, en el período 1993-97, se destinó a la trituration.

### B. Comercio internacional

El comercio mundial, dominado por los productos indiferenciados o commodities y crecientemente concentrado en manos de grandes operadores multinacionales, continúa condicionado por políticas de protección y estímulo a la producción interna y a las exportaciones, principalmente por parte de la UE, y en menor medida de los EE.UU.

El comercio mundial de granos oleaginosos alcanzó en 1997 a 49 millones de tn. Los tres principales granos comercializados, soja, colza y girasol; cubrieron el 92% del comercio mundial, siendo la soja el más importante, con un 78% del total. El girasol registró el mayor dinamismo duplicando las exportaciones entre 1992 y 1997, seguido de la colza y de la soja.

Se comercializa mundialmente un 36% de la producción de aceites. El principal aceite exportado es el de palma (37.8% del total) seguido del de soja, (16%), el de girasol, (10%), y el de colza, (5,5%). La harina de soja domina las exportaciones de harinas para alimentación animal. En 1997 alcanzó a casi el 60% de las exportaciones mundiales.

La oferta mundial de productos del complejo soja está concentrada en tres países: EE.UU., Brasil y Argentina. EE.UU. es el principal exportador de granos de soja. Brasil y Argentina son los principales proveedores mundiales de harinas y aceites de soja y girasol, y continuarán siéndolo en el futuro.

### C. Estrategias empresariales en la industria

Las industrias de la primera transformación (molturadoras o trituradoras) constituyen núcleos dinamizadores de los complejos oleaginosos, especialmente en el segmento de producción de commodities. Los mercados de estas industrias están concentrándose aceleradamente, impulsados por el crecimiento del consumo, la apertura comercial, la liberalización de los mercados, y la expansión de los operadores globalizados.

La estructura industrial varía entre los países, dependiendo del contexto regulatorio, el grado de madurez de la industria y la oferta de materia prima. EE.UU. y la UE son países con una industria aceitera madura, y empresas globalizadas. Argentina y Brasil está avanzando en ese camino.

No existiendo barreras tecnológicas significativas en el procesamiento de granos, las ventajas competitivas provienen básicamente del logro de altos volúmenes de producción, elevado aprovechamiento de la capacidad instalada y bajos costos logísticos. Las nuevas tendencias en la demanda llevan a la "des-comoditización" de la producción primaria.

*Calidad, cantidad, diversidad, trazabilidad:* el desafío para las empresas trituradoras es procesar mayores volúmenes de materia prima y hacer frente simultáneamente a la especificidad de los productos. Ello exige inversiones adicionales en capacidad de molienda, en logística, y en instalaciones separadas para garantizar los individualización de los procesos tecnológicos que dan lugar a los productos especiales.

<b>Estrategias de las empresas aceiteras</b>	
<b>Estrategias comunes a todas las empresas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Innovaciones organizativas y tecnológicas</li> <li>● Desarrollos logísticos</li> <li>● Acceso a información estratégica: mercados, tecnologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acceso al financiamiento (fuentes confiables y baratas, créditos a largo plazo)</li> <li>● Gestión de la empresa: gestión financiera, orientación de mercado, liderazgo en los mercados, relaciones de coordinación sistémica</li> </ul>
<b>Estrategias en el segmento de las commodities</b>	<b>Estrategias en el segmento de los bienes diferenciados</b>
<p><i>Foco en la reducción de costos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Escala de plantas y de la empresa (costos productivos).</li> <li>● Acceso a las materias primas (costos comerciales).</li> <li>● Relaciones contractuales con los productores de materia prima.</li> <li>● Localización de las plantas.</li> <li>● Infraestructura de transporte, puertos, almacenaje (costos logísticos).</li> <li>● Tecnología de procesos.</li> </ul>	<p><i>Productos finales de alto valor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnología de productos y envases.</li> <li>● Desarrollo de marcas fuertes.</li> <li>● Diferenciación de productos y subproductos.</li> <li>● Coordinación con la Gran Distribución minorista.</li> </ul> <p><i>Materias primas diferenciadas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Innovaciones en biotecnología.</li> <li>● Identificación de nichos de mercado.</li> <li>● Asegurar originación (agricultura de contrato).</li> <li>● Procesamiento y logística diferenciados.</li> </ul>

#### D. Innovación y Cambio tecnológico

Las principales **innovaciones tecnológicas** en este complejo se concentran en la producción de semillas mejoradas (biotecnologías de la tercera generación). La competencia en este campo es intensa y creciente, centrada en grandes empresas privadas y en joint-ventures entre semilleras y agroquímicas.

La modificación genética en la producción de semillas oleaginosas se centra actualmente en dos aspectos de las características biológicas: las especificaciones de los insumos, reduciendo costos y aumentando los rendimientos; y las especificaciones de la producción, cambiando las características naturales de las semillas según sus usos posteriores. El ejemplo más destacado del primer caso es la semilla de soja RR (Roundup Ready) tolerante al herbicida glifosato Roundup.

Las tecnologías de procesos, tanto para la trituración como para la refinación, no constituyen barreras a la entrada. Son conocidas y accesibles a través de la compra de maquinarias y equipos. Las innovaciones en este terreno son incrementales y adaptativas. Existen, no obstante, algunas diferenciaciones entre empresas en relación a las innovaciones de proceso asociadas a *escala, sistemas de calidad total, logística y automatización de procesos*.

La biotecnología puede, en el mediano plazo, abrir nuevas alternativas tecnológicas en el procesamiento de granos con el desarrollo de tecnologías (a costos relativos competitivos) para la producción de biodiesel, en reemplazo del solvente derivado del petróleo usado en el proceso de extracción del aceite.

La innovación en productos finales cobra importancia creciente, (diferenciación de productos) así como la innovación en envases (envases plásticos, pet). Los desarrollos logísticos (infraestructuras de almacenaje y transporte) y de las tecnologías de información son estrategias centrales de las empresas de este complejo.

Las innovaciones tecnológicas impulsan transformaciones organizacionales y en las formas de coordinación de los complejos, abriendo el camino para la diferenciación de subsistemas agroalimentarios especializados en la producción de bienes con calidades particulares (subsistemas con identificación preservada).

#### III. El complejo oleaginoso en el Mercosur ampliado

Los cambios macroeconómicos de la década de los noventa, y los cambios en el contexto competitivo regional e internacional promueven profundas reestructuraciones en el complejo oleaginoso del Mercosur ampliado (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Chile y Bolivia).

El Brasil y la Argentina son los principales países productores y exportadores del complejo oleaginoso. En conjunto abarcan más del 90% de ambas variables. El Paraguay y Bolivia, comienzan a ser importantes como áreas de originación de materia prima. Las exportaciones se dirigen al mercado mundial. El peso del comercio intra-zona, para la región en su conjunto, es minoritario, aunque creciente a partir de la conformación del bloque regional.

El complejo oleaginoso está crecientemente dominado a escala regional, por traders globales. Los espacios para otros tipos de empresas, en particular para las firmas medianas y las cooperativas, se vuelven cada vez más estrechos.

El Brasil y la Argentina presentan asimetrías en relación a la configuración del complejo oleaginoso. La Argentina, cuya producción está más diversificada (soja y girasol) se ha expandido más rápidamente en años recientes; sus plantas son más grandes y con mayor aprovechamiento de la capacidad instalada; tiene actualmente mayores ventajas logísticas (menores costos comerciales).

El Brasil, especializado en soja, presenta mayores posibilidades de expansión de la frontera agrícola y una industria trituratora más integrada a la producción de alimentos para animales y a la industria de la carne. Los desarrollos tecnológicos de Brasil y Argentina siguen, en términos generales, las pautas internacionales.

Las principales tendencias en la región señalan: i) aumento de escala en la producción primaria; ii) concentración y transnacionalización de la industria; iii) reestructuración de empresas y redimensionamiento; iv) competencia creciente por el abastecimiento de la materia prima (desarrollo de relaciones contractuales con proveedores; asegurar la procedencia, exigencias de calidad y trazabilidad); v) infraestructura y logística en el centro de las capacidades competitivas y, vi) integración hacia las áreas comerciales.

El desarrollo de los corredores de exportación son el vector físico de la integración regional de este complejo. La Hidrovía Paraná-Paraguay tendrá el rol estratégico como centro de la integración exportadora de esta zona. Sin embargo, la necesaria coordinación entre los países de la Región es actualmente inexistente.

#### **A. Brasil**

El complejo soja es el principal complejo agroindustrial exportador de **Brasil** y participa con el 20% de la producción mundial y el 22% de las exportaciones de semillas de soja; el 33% de las exportaciones mundiales de harinas de soja y el 21% de las exportaciones de aceites.

El cultivo de la soja está iniciando un nuevo ciclo de expansión y tecnificación. Se destacan: la continuación del proceso de desplazamiento de la producción hacia la región de los Cerrados, (que comenzó en los ochenta); el desarrollo de nuevos corredores de exportación; y la reestructuración (concentración y desnacionalización) de la industria trituratora.

Nuevas técnicas de cultivo (siembra directa y muy incipientemente la agricultura de precisión) y nuevas formas organizativas (agricultura de contrato) comienzan a difundirse en la producción de soja.

El perfil productivo de la industria brasileña muestra, en relación a la Argentina, una mayor integración con las industrias elaboradoras de carnes y un mayor desarrollo de la producción de subproductos de la soja, como lecitina y proteínas especiales.

La producción de soja en Brasil es competitiva a nivel de la explotación agropecuaria, pero luego disminuye por factores sistémicos. Las ventajas adquiridas se pierden en las etapas posteriores. Entre los factores que influyen en esta pérdida de competitividad, los diagnósticos sectoriales del complejo resaltan: elevadas pérdidas post-cosecha; las distorsiones tarifarias introducidas por la eliminación del ICMS, (Impuesto a la Circulación de Mercaderías y Servicios) para las exportaciones del complejo; los altos costos logísticos en fletes y sector portuario; y la falta de adecuación de la infraestructura de almacenaje.

#### **B. Argentina**

El complejo oleaginoso es uno de los subsistemas agroalimentarios más importantes de este

país, con una fuerte orientación exportadora basada en “commodities” y estimulada por políticas que impulsaron la producción agrícola y el procesamiento industrial de los granos. La soja y el girasol son los principales granos (cerca 90% del total).

En los últimos veinte años, la producción de granos oleaginosos se multiplicó por ocho basado en: importantes aumentos en la capacidad productiva y las escalas de producción; aumentos en la concentración técnica y la productividad del trabajo; fuerte transformación tecnológica (con la difusión de las modernas tecnologías de crushing y de refinación); y un acelerado proceso de concentración y centralización del capital.

Se difunde en la producción primaria la siembra directa (casi la mitad del área bajo cultivo). La introducción de semillas modificadas genéticamente (soja) y de híbridos mejorados (girasol) coloca a la Argentina entre los países pioneros dentro de la región en la difusión y aplicación de semillas mejoradas.

Argentina participa con un 46% en las exportaciones mundiales de aceite de girasol y con un 30% en las exportaciones de aceite de soja, convirtiéndose en el primer exportador mundial de estos productos. Es el primer país exportador de harinas de girasol y el segundo de harinas de soja, luego de Brasil.

La desregulación, las privatizaciones y las obras de dragado del Río Paraná, se tradujeron en importantes reducciones en los costos portuarios, aumentando la competitividad de las exportaciones. Este proceso fue motorizado por un extraordinario desarrollo del complejo portuario a lo largo del río Paraná.

### **IV. Perfiles tecnológicos e innovativos**

Debido al posicionamiento estratégico del complejo oleaginoso del Mercosur en los mercados mundiales, se han difundido rápidamente en los países de la región las modernas tecnologías de procesamiento, las innovaciones en procesos, productos y formas de organización empresarial y de coordinación. Estos factores han sido impulsados también por las inversiones de los grandes operadores transnacionales que dominan el complejo a escala mundial, y por su control de las corrientes comerciales internacionales.

El ritmo de difusión de tecnologías e innovaciones, así como, la profundidad y extensión de estos procesos, no han sido homogéneos en todos los países ni para todos los actores y agentes involucrados. Ha dependido, entre otras variables; i) del potencial productivo de la región y su distribución geográfica; ii) del contexto regulatorio imperante en cada país; iii) de los desarrollos en infraestructura logística y de comunicaciones; iv) de las estrategias de las grandes empresas transnacionales del complejo (en particular sus estrategias de originación de materia prima) y v) de la madurez de la industria en los distintos países.

Buena parte de las innovaciones tecnológicas en el complejo oleaginoso son inducidas. En la etapa agrícola, por las empresas productoras de insumos y equipos para el agro (especialmente las empresas semilleras y agroquímicas). Los servicios de asistencia técnica de estas empresas y de las empresas industriales (primeras procesadoras de materia prima agrícola), se transforman crecientemente en vectores centrales de difusión de las nuevas tecnologías en la producción primaria.

Los desarrollos tecnológicos centrales en la etapa de procesamiento industrial, tanto en la molienda como en la refinación de aceites, se originan mayoritariamente en las industrias productoras de maquinarias y bienes de capital (tecnología incorporada en las máquinas), en las industrias químicas y en las biotecnológicas.

#### **A. Etapa de insumos y maquinarias para el agro**

Los principales desarrollos tecnológicos en esta etapa se concentran en la producción de semillas mejoradas y diferenciadas – ingeniería genética y biotecnologías de la tercera generación- en un proceso de “descommoditización” de las materias primas orientado a la producción de semillas de calidades diferenciadas, en función de su uso posterior.

Siguiendo las tendencias mundiales, los avances tecnológicos a nivel regional son realizados fundamentalmente por las grandes empresas transnacionales del sector, con el desarrollo de semillas mejoradas y con la conformación de paquetes tecnológicos para el agro, combinando semillas, fertilizantes, herbicidas y nuevas técnicas culturales.

Un tema central en el ámbito de la producción de semillas en la región es el de los organismos genéticamente modificados (OGM). Tema ampliamente conflictivo y controvertido para diversos sectores de la sociedad, que ha recibido distinto tratamiento en los países de la región.

De los cuatro países del Mercosur ampliado con una producción significativa de granos oleaginosos, Argentina es el que primero introdujo los cultivos transgénicos. En el resto de los países su desarrollo comercial no está aún autorizado, o bien ha recibido una primera autorización por parte de los organismos públicos encargados de la etapas de evaluación, pero sigue debatiéndose aún su difusión comercial (Brasil).

El rasgo más resaltante en estos mercados dentro de la región, particularmente en Brasil y Argentina, es el protagonismo creciente del sector privado y el retroceso relativo de las instituciones de investigación; tanto en el área de las investigaciones básicas y aplicadas, como en los servicios de extensión a los productores agrícolas.

#### **B. Producción Primaria**

El perfil productivo y tecnológico de los productores de granos oleaginosos en la región no es tan heterogéneo como en otras producciones primarias, ya que se concentra crecientemente en medianos y grandes productores empresariales, muy particularmente en las nuevas áreas de frontera del cultivo (en Brasil, Paraguay y Bolivia).

Las productividades promedio en el cultivo de soja en los países de la región, oscilaron en 1997/98, entre 2.21 tn/ha. (Bolivia) y 2.6 tn/ha en Argentina y Paraguay. La productividad de Brasil es similar al promedio regional, pero está aún un 15% por debajo de la alcanzada en EE.UU.

Dos nuevas tecnologías están redefiniendo el perfil tecnológico de los productores de oleaginosas de la región: siembra directa y agricultura de precisión. Se estima que la siembra directa cubre entre un 70% y un 80% de la superficie cultivada con soja en Argentina y en Bolivia. En Brasil cubre en promedio un 45% del área sembrada y en Paraguay se expandió en años recientes. El alcance de la agricultura de precisión es aún incipiente debido a las elevadas inversiones que exige, pero se espera que se constituya en una innovación tecnológica mayor.

### **C. Procesamiento industrial. Molienda**

En la etapa de la molienda industrial y de refinación en el segmento de commodities, predominan las economías de escala. Las tecnologías de proceso son ampliamente difundidas y se adquieren a través de la compra de equipos. Estos son provistos por un reducido número de empresas transnacionales, con filiales en los principales países procesadores. Las empresas dan asistencia técnica a sus clientes.

En esta etapa, las firmas realizan innovaciones incrementales y adaptativas, todas ellas focalizadas en el logro de mayores eficiencias y reducción de costos. Para ello cuentan con equipos especializados de ingenieros. Un tema importante en las empresas de crushing es el ahorro energético y es un área problemática a la que están prestando creciente atención.

Las grandes empresas transnacionales del sector no realizan actividades de investigación y desarrollo en la región. Esta se concentra en las casas matrices y se transfiere desde allí. A eso se debe que tengan poca interacción con los sistemas innovativos locales.

Las empresas de la región se encuentran tecnológicamente actualizadas. Ello es más cierto para el parque industrial de Argentina que para el brasileño, pero éste último ha iniciado un acelerado proceso de modernización tecnológica. Las principales diferencias entre empresas se refieren a escala, automatización de procesos y grados de integración hacia adelante. La actualización de las plantas es ofrecida por los proveedores de equipo, en muchos casos a través de la instalación de nuevas plantas, y en otros (los menos), a través de la renovación parcial de las existentes.

La permanente capacitación y formación del personal es un aspecto estratégico en el desarrollo de estas firmas. Buena parte de esta capacitación es aprendizaje en la línea de producción (en algunos casos rotando el personal en distintas funciones). Son frecuentes los cursos internos ofrecidos al personal técnico, a través de profesionales de universidades locales o extranjeras o seminarios de expertos en distintas áreas de conocimiento. En las empresas transnacionales, los viajes a distintas filiales son también un método utilizado para la capacitación.

### **D. Procesamiento industrial. Bienes diferenciados**

En el segmento de bienes diferenciados para el consumo final predominan tecnologías de productos (diferenciación de productos). Esta es un área estratégica de las firmas y altamente protegida. El desarrollo de envases es otra área importante de innovación.

En el caso de los subproductos de la soja, la integración vertical hacia etapas posteriores del procesamiento industrial (en el área de productos intermedios) está más difundida como estrategia empresarial en Brasil que en Argentina. Las empresas brasileñas tienen una producción estandarizada y de alta calidad en muchos de estos segmentos de mercado.

El equipamiento para la producción de bienes de consumo diferenciado, al igual que ocurre en la etapa de la extracción de aceites, es importado, y los proveedores son empresas globalizadas que ofrecen sus productos y servicios post-venta en los países de la región. Se trata de tecnologías europeas (alemanas, dinamarquesas, suizas, belgas, francesas) y americanas.

Parte de la tecnología de envases se desarrolla internamente en las empresas aceiteras, en particular la tecnología PET, para el envasado de aceites. Las grandes empresas aceiteras tienen laboratorios de prueba y desarrollo de envases.

Las empresas del complejo integradas con la producción de bienes finales poseen áreas de innovación y desarrollo, laboratorios y centros de tecnología internos, en los que desarrollan sus productos. La actualización tecnológica (desarrollo de nuevos productos) la realizan en forma permanente, participando en ferias y exposiciones internacionales, haciendo prospectiva tecnológica en los principales países productores del mundo y en potenciales países de destino de las exportaciones.

Estas empresas acuden a las instituciones del sistema nacional de innovación tecnológica (como el INTI en Argentina; o el Instituto de Tecnología de Alimentos del EMBRAPA o el ITAL en Brasil) para algunas pruebas de control, pero siempre a través de convenios puntuales, ya que el grueso del proceso innovativo es puertas adentro de las firmas.

El control de calidad también es asegurado internamente por laboratorios de las firmas. A

veces acuden a la certificación de empresas internacionales reconocidas en los mercados de destino, como garantía de acceso a esos mercados.

### **E. Logística**

El área de innovaciones en logística es central en este complejo: originación de materia prima, almacenamiento, distribución, transporte, hidrovías. Los desarrollos en estas áreas son privados y recibieron un fuerte impulso con los procesos de privatización de empresas públicas en los países de la región.

La infraestructura logística está más desarrollada en Argentina, con mayores avances en el proceso de integración hacia delante, y constituye una de sus principales ventajas competitivas. Las inversiones previstas en Brasil en nuevos corredores de exportación le permitirán avanzar en este área estratégica.

### **F. Innovaciones organizativas**

Entre las principales innovaciones organizativas desarrolladas en el complejo oleaginoso en la región se destacan: i) la difusión de la agricultura de contrato en diversas modalidades; ii) el protagonismo creciente de las empresas privadas –grandes compañías transnacionales semilleras y agroquímicas- en la prestación de servicios de asesoramiento tecnológico a los productores; iii) formas de coordinación más estrechas entre agentes de las distintas etapas del complejo, tendientes a controlar y asegurar originación y calidad; iv) acuerdos y convenios de cooperación tecnológica entre instituciones públicas y privadas; y empresas y agentes del complejo.

## **V. Problemas tecnológicos detectados desde la demanda**

### **A. Producción de insumos y maquinarias para el agro**

Lo principales problemas tecnológicos detectados en esta etapa se dirigen, por una parte, a los INIAs de la región (problemas de adaptación y de difusión tecnológica) y, en otros casos, su resolución corresponde a los desarrollos en investigación básica y aplicada de las grandes empresas transnacionales (nuevas calidades de semillas). Entre los primeros se destaca la necesidad de:

- Profundizar las investigaciones agrogenéticas, de adaptación de variedades, y de técnicas de cultivo, tanto para las áreas

potenciales de expansión de las fronteras (mayor y mejor conocimiento de suelos y de control de enfermedades y plagas), como para regiones de expansión actual poco ocupadas (por ejemplo, el chaco paraguayo).

- Intensificar las relaciones con los productores primarios, a través de su incorporación en las actividades de cooperación tecnológica.
- Dedicar más espacio a la investigación de variedades de semillas oleaginosas (por ejemplo cártamo, variedades de lino comestibles, maní) más próximo a posibles desarrollos en regiones no tradicionales y/o a productores de menor tamaño relativo.

### **B. Producción primaria**

Las demandas tecnológicas identificadas en la producción primaria por las empresas entrevistadas se vinculan, por un lado, con las tareas de extensión rural para la difusión de las modernas técnicas empresariales, y, por el otro, con requerimientos de mayor investigación básica y aplicada.

Entre las principales demandas se señala la importancia de propulsar, a través de la extensión agrícola, una mayor eficiencia en la producción de granos: aumentos de productividad y reducción de costos. Debido a que este complejo, en el tramo de las commodities, opera con márgenes comerciales reducidos, el logro de mayores niveles de eficiencia es crucial para el posicionamiento competitivo de las empresas .

En este área son muchas las posibilidades, a través de la siembra directa, la agricultura de precisión, la introducción de nuevas variedades y prácticas culturales, investigación en ecofisiología y climatología, técnicas de rotación de cultivos; fertilización; irrigación.

Un problema en la región, que se manifiesta con diferente grado de gravedad en los distintos países, son las pérdidas post-cosecha (que limitan la rentabilidad del empresario agrícola) asociada tanto a problemas de cosecha como a problemas de almacenamiento.

Otro problema, generalizado en la región, es la necesidad de variedades de semillas resistentes a enfermedades y plagas, adaptadas a las diferentes regiones productivas. En el caso de la soja, por ejemplo, el nematode del quiste y el

cancro del tallo son dos enfermedades difundidas con mayor o menor gravedad, en los cultivos de la región.

Un cuello de botella importante es el del acceso adecuado y oportuno a la información. Las demandas se traducen en necesidad de asesoramiento en información (tecnologías de información) que posibiliten al agricultor un mejor conocimiento sobre evolución de los precios, formas de financiamiento y mercados alternativos para la venta de la producción (futuros, opciones, etc).

A pesar de no ser una restricción planteada por la demanda (empresas), los problemas de impactos ambientales negativos son otros cuellos de botella tecnológicos de importancia en la región. Estos se manifiestan tanto en áreas de nueva frontera agrícola (problemas de sustentabilidad en la región de los Cerrados en Brasil), como en áreas tradicionales de estos cultivos (erosión de suelos y contaminación de aguas en algunas subregiones de la Región Pampeana en Argentina).

La participación de los INIAs en el campo del desarrollo genético se ha reducido en los países de la región, aunque siguen siendo instituciones importantes en la introducción de nuevas variedades en particular de soja en Brasil y Argentina, y de girasol en este último país. El rol de estas instituciones sigue siendo central en la adaptación de las semillas a las condiciones agroecológicas y climáticas locales, en el estudio de plagas y enfermedades de la región y en la investigación de especies oleaginosas autóctonas (aunque estas investigaciones no estén comandadas por la demanda). Existen convenios de cooperación tecnológica entre los INIAs, las firmas semilleras, las grandes cooperativas, empresas integradas, y asociaciones de productores.

### C. Procesamiento industrial

Los problemas tecnológicos detectados en esta etapa, se dirigen al medio innovativo local y/o internacional. En particular, el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan el **ahorro energético** (ya que la principal técnica es la extracción por solventes utilizando hexano) es un área problemática a la que están prestando creciente atención.

Otros problemas se vinculan con el desarrollo de técnicas de recuperación de solventes; y con aumentos en la eficiencia en la etapa de procesamiento, para disminuir costos ya sea a través de escala, como a través de

racionalización de los procesos y/o mayores niveles de automatización.

Existen demandas actuales y potenciales de servicios de tecnología industrial (por ejemplo, servicios analíticos, determinación de ceras, cristalización de aceites, técnicas de hidrogenación, pruebas de laboratorio), o bien para la certificación de calidad; que no siempre son atendidas adecuadamente por las instituciones públicas de investigación y asesoramiento en tecnología industrial. Esto es particularmente cierto en el caso de Argentina.

### D. Perspectivas y desafíos

La dirección del progreso técnico en el complejo oleaginoso está motorizado por fuerzas provenientes de la demanda y la oferta. Por el lado de la *demanda final*: sustitución de grasas animales por vegetales; demandas de aceites con menores contenidos de grasas saturadas, (como el de girasol y canola) demanda de productos light. Por el lado de la *demanda intermedia*, exigencias de calidades específicas de los aceites y subproductos según sus usos posteriores, lo que induce el desarrollo de granos oleaginosos de calidades diferenciales.

Desde la *oferta tecnológica*, son esperables: i) la continuación de las innovaciones genéticas en semillas, atendiendo simultáneamente a las exigencias de calidad y productividad; ii) el desarrollo de productos sustitutos a las grasas vegetales y animales, y iii) el desarrollo de usos industriales de los aceites: tintas de soja; biodiesel; aceites con alto contenido de ácido erúrico (high erucic acid) usado en la fabricación de películas, fibras; lubricantes y combustibles; productos farmacéuticos.

Estudios recientes señalan el inicio de un nuevo ciclo en los negocios agroindustriales: el ciclo de los productos nutracéuticos. Alimentos con propiedades medicinales preventivas, como las *isoflavonas*, subproducto de las proteínas aisladas de la soja (la gran innovación de fines de este siglo en materia de nuevos usos de la soja), que pueden prevenir enfermedades.

En el futuro se espera el desarrollo de subsistemas especializados en la producción de harinas o aceites con destinos particulares y demandas diferenciadas (subsistemas con identidad preservada). Estos exigirán inversiones adicionales a las grandes firmas del sector, para garantizar la trazabilidad y calidad de los bienes producidos. A pesar de los desarrollos en genética existentes, estos subsistemas solo se difundirán cuando las demandas estén

localizadas y especificadas ya que su difusión depende de su rentabilidad. El aspecto regulatorio (patentes) es muy importante para la difusión de nuevas variedades. Actualmente, el desarrollo de estos subsistemas es casi inexistente en los países del Mercosur.

La evolución del portafolio de productos de las empresas de la región dependerá de las estrategias de las empresas líderes, ya que implican inversiones de largo plazo, y una optimización de la gestión empresarial para mantener, simultáneamente y en forma eficiente, varias unidades dentro de la empresa con lógicas económicas, tecnológicas y comerciales muy diferentes.

Una acción estratégica en el logro de mayores capacidades competitivas del complejo es la profundización de la cooperación tecnológica entre las empresas industriales y los institutos públicos de investigación y servicios tecnológicos. La certificación y control de calidad es un área en donde una mayor colaboración intra-regional abriría mejores perspectivas de inserción internacional de este complejo, en particular en el segmento de los bienes diferenciados.

El desarrollo del complejo en la región no se ha producido sin contradicciones. Estas se expresan a niveles productivos, tecnológicos, sociales y ambientales.

- Las asimetrías presentes en la configuración del complejo oleaginoso en Brasil y Argentina tienden a reducirse con las nuevas inversiones. Pero ambos países son competidores en los mercados mundiales, y no han logrado aún desarrollar una estrategia conjunta a nivel regional, ni una armonización de las políticas comerciales y tecnológicas que enmarcan el complejo. Esta situación se agudiza en contextos como el actual, con falta de coordinación de las políticas macroeconómicas.
- La creciente concentración de la producción tanto primaria como industrial ha marginado a mercados locales o regionales cada vez más pequeños, a tradicionales empresas del sector y a antiguas cooperativas. El escaso desarrollo de técnicas y tecnologías alternativas para estas producciones agrava aún más la situación de este estrato de productores.
- Los impactos negativos ambientales y sociales, resultados de las producciones

intensivas y de algunos desarrollos de los nuevos corredores de exportación, —que en forma aún incipiente comienzan a ser diagnosticados y divulgados—, son otros aspectos problemáticos de esta expansión.

- El debate aún no concluido en los países de la región, con relación a los cultivos transgénicos, abre un interrogante adicional respecto al sendero y al ritmo de los desarrollos en biotecnología en la región, y a las estrategias comerciales resultantes.
- En otro plano, la expansión de las empresas privadas transnacionales, y la retracción del rol regulador del estado, se ha traducido en un debilitamiento relativo de los sistemas públicos de innovación y asistencia técnica. En efecto, el rasgo más resaltante en estos mercados en la región, particularmente en Brasil y Argentina, es el protagonismo creciente del sector privado y el retroceso relativo de las instituciones de investigación, tanto en el área de las investigaciones básicas y aplicadas, como en los servicios de extensión a los productores agrícolas.
- Las respuestas de las instituciones públicas que forman parte de los sistemas nacionales de innovación y desarrollo tecnológico, frente a las nuevas reglas del juego, no han sido homogéneas en los países de la región. Una primera constatación preliminar, que surge de las entrevistas realizadas a las empresas es que en Brasil, a diferencia de Argentina, algunas instituciones públicas de innovación tecnológica han logrado adaptarse con más eficiencia a las nuevas reglas del juego competitivo y a las nuevas dinámicas de los sistemas agroalimentarios, articulándose más con las empresas privadas.

La falta de un enfoque sistémico en la investigación y desarrollo y en la innovación en estas producciones, junto a la falta de coordinación entre los sectores público y privado, aparece como una de las principales trabas al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías. Habría espacio para acuerdos entre agentes (privados, públicos) generadores de tecnología y agentes (públicos, privados) adaptadores y difusores de tecnologías.

Esta publicación del PROCISUR, tiene un tiraje de 1.200 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en el mes de octubre de 1999.

Corrección: Marcos Montaña

Diagramación y armado: Cristina Díaz

Impresión: Imprenta Boscana S.R.L.

Depósito Legal Nº 316.043

## PUBLICACIONES DEL PROYECTO GLOBAL

### SERIE RESUMENES EJECUTIVOS

- Nº 1** O Contexto Macro da Dinâmica de Inovação do Sistema Agroalimentar no MERCOSUL-  
- Ampliado
- Nº 2** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR  
Ampliado - Cereales: Trigo, Maíz y Arroz
- Nº 3** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR  
Ampliado - Oleaginosas: Soja y Girasol
- Nº 4** Trajetória e Demandas Tecnológicas nas Cadeias Agroalimentares do MERCOSUL  
Ampliado - Carnes: Bovina, Suina e Aviar
- Nº 5** Trajetória e Demandas Tecnológicas nas Cadeias Agroalimentares do MERCOSUL  
Ampliado - Lácteos
- Nº 6** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR  
Ampliado - Vino y Frutas: Uva de Mesa y Pasas
- Nº 7** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR  
Ampliado - Hortalizas: Tomate Fresco y Procesado
- Nº 8** Producción, Mercados, Regulación y Tecnología en los Rubros Orgánicos
- Nº 9** Demandas Tecnológicas, Competitividad e Inovação no Sistema Agroalimentar do  
MERCOSUL Ampliado
- Nº 10** Tendencias y Demandas de Tecnología Ambiental en Eco-regiones Predominantes del  
Cono Sur
- Nº 11** Tendencias y Papel de la Tecnología en la Agricultura Familiar del Cono Sur
- Nº 12** La Oferta Tecnológica de las Principales Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR  
Ampliado
- Nº 13** Tendencias en la Organización y el Financiamiento de la Investigación Agrícola en los  
Países Desarrollados
- Nº 14** Los Sistemas Nacionales de Innovación Agropecuaria y Agroindustrial del Cono Sur:  
Transformaciones y Desafíos
- Nº 15** Los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria del Cono Sur: Nuevos Ambitos  
y Cambios Institucionales

*En forma paralela a la presente serie, se publica la serie Documentos compuesta por los mismos títulos mencionados anteriormente. Complementando las publicaciones del Proyecto Global, se editan además tres trabajos. Primero, el marco conceptual, metodológico y operativo del Proyecto. Segundo, reflexiones sobre la trayectoria y oportunidades futuras del PROCISUR. Por último, la síntesis general de los estudios realizados.*

**Programa Cooperativo  
para el Desarrollo Tecnológico  
Agropecuario del Cono Sur**

---

**Argentina**

**Bolivia**

**Brasil**

**Chile**

**Paraguay**

**Uruguay**



---

**Banco Interamericano de Desarrollo**

---

**Departamento de Desarrollo Sostenible  
División de Medio Ambiente**

---

**Departamento de Integración y Programas Regionales**



**Instituto para la Integración de América  
Latina y el Caribe**

---

**PROCISUR**

Andes 1365 Piso 8 - Tel. (598-2) 902 0424 - Fax (598-2) 900 2292 - E-mail: [sejecutiva@procisur.org.uy](mailto:sejecutiva@procisur.org.uy) - <http://www.procisur.org.uy>  
Casilla de correo 1217 - 11.100 Montevideo - Uruguay