DEVENIR DE LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA DE LA ARGENTINA

Germán Alejandro Linzer

Coordinación Nacional de Vinculación Tecnológica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Buenos Aires

ABSTRACT: This paper is intended to describe INTA's traditional characteristics and strategies of technology generation and transfer in order to facilitate the interpretation of the nature, sense and dynamics of its current transformation. For that purpose, the national social and productive needs that led to the creation and development of INTA should be understood so as to appreciate, from such a perspective, how they have become more complex at the same pace as the economic and technological organization did in the global and national contexts. In this regard, the strategy for the generation and transfer of technology, both as a consequence of the institutional experience and due to the requirements resulted from the growth of the technological, economic and social diversity in the Argentine agricultural and industrial sectors, derives from extreme and unequal realities that no longer limit to rural sectors. Such a set of changes presents unusual challenges to overcome through policy planning.

KEY WORDS: Technology transfer, science and technology policies, agricultural biotechnology.

1. Creación del INTA y sus actividades de Extensión

A partir de la década de los cincuenta se crean instituciones públicas no universitarias que componen la parte central del sistema científico y tecnológico Argentino. Algunas de ellas, además de representar la búsqueda de un progreso cultural en la sociedad, tenían la función específica de contribuir a dinamizar el proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) a partir de incorporación de mejores técnicas productivas en las actividades económicas nacionales. Éste es el caso de los Institutos Tecnológicos Nacionales.

En particular, el sector agropecuario y agroindustrial nacional venía mostrando señales de estancamiento productivo que dificultaban el proceso de ISI. Dada la doble

BECOMING OF THE GENERATION AND KNOWLEDGE TRANSFER IN THE TECHNOLOGY NATIONAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY IN ARGENTINA

RESUMEN: Este trabajo se propone describir las características y estrategias tradicionales de generación y transferencia de tecnología del INTA, para así poder interpretar la naturaleza, sentido y dinámica de su transformación en la actualidad. Para ello se deberán comprender las necesidades sociales y productivas nacionales que llevaron a la creación y desarrollo del INTA y así, desde esta referencia, poder apreciar como esas necesidades se fueron complejizando al ritmo que lo hacía la organización económica y tecnológica, nacional y global. En este sentido, la estrategia en la generación y transferencia de tecnología, tanto como resultado de la propia experiencia institucional, como por las exigencias que implicaron el crecimiento de la diversidad tecnológica, económica y social en el sector agroindustrial argentino, responde a realidades extremas y designales que ya ni siguiera se limitan a sectores rurales. Este conjunto de transformaciones presenta desafíos inéditos para superar a través de la planificación de políticas.

PALABRAS CLAVE: Transferencia de tecnología, políticas de ciencia y tecnología, agrobiotecnología.

importancia estratégica de este sector, como proveedor de bienes de consumo popular y generador de divisas, desde el Estado Nacional se crea, en 1956, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Según estipula el Decreto-Ley 21.680/56, los objetivos de creación del INTA fueron:

impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar, con los beneficios de estas funciones fundamentales, la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural.

Para cumplir estos objetivos, el INTA concentró la mayoría de sus institutos de investigación "básica", por "especialidades" y por "problemas de carácter nacional",



en el entonces Centro Nacional Investigaciones Agropecuarias de Castelar, provincia de Buenos Aires. Pero lo que determinó el aspecto más importante del éxito de su organización institucional original fue que estableció parte de sus actividades de investigación, y casi la totalidad de la experimentación y difusión de conocimiento sobre "problemas agropecuarios regionales", en Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEAs) a lo largo de todo el país.

La decisiva importancia de las EEAs, en la inicial estructura organizacional del INTA, estaba en directa relación con los requerimientos que el momento histórico-económico le imponía al Instituto para cumplir con su misión: intentar cerrar la brecha productiva respecto de las mejores prácticas internacionales, introduciendo y difundiendo las mejores tecnologías disponibles, a través de la realización de actividades experimentales, para su adaptación a las diferentes necesidades y características productivas, sociales y ambientales de cada una de las regiones del basto territorio nacional¹.

Es decir, en el comienzo del Instituto, la forma más importante para que los productores incrementasen sus rendimientos fue la de transmitir conocimientos ya existentes de ingeniería agronómica, medicina veterinaria y manejo zootécnico, y difundir los resultados de la investigación surgidos de ensayos y pruebas experimentales sobre insumos agropecuarios, equipamientos y técnicas productivas, a través de la docencia, actividades de campo, publicaciones, u otras formas de divulgación.

El trabajo sobre medios de producción presentes en las prácticas agropecuarias, o sobre los que potencialmente podrían ser incorporados por los productores, con la finalidad de determinar sus características y las condiciones óptimas de uso y funcionamiento, para poder hacer una recomendación integral sobre formas convenientes de procesos los productivos, fue un componente central de lo que se llamó actividades de "Extensión".

Pero la forma de organización producción agropecuaria no sólo era un medio para incrementar la productividad de las explotaciones agropecuarias, sino que también era un objetivo en sí mismo en tanto que la organización de la producción era también una forma de reforzar, crear o reconstruir lazos socioculturales entre productores y comunidades rurales. Ese desarrollo socioproductivo se basaba en el asesoramiento y coordinación de prácticas asociativas y en la adopción de tecnologías adecuadas a sus capacidades, necesidades y limitaciones, y en la implementación de formas de organización de la producción que en muchos casos no se diferenciaban de formas de organización del hogar rural (alimentación, salud, habitación, vestuario, recreación, etc.). En palabras de Alemany (2003): "La unidad familiar fue la base material sobre la cual el proyecto extensionista implementó su propuesta educativa"².

De lo dicho hasta el momento puede comprenderse que si bien había una amplia diversidad económica y social en lo que era considerado un "productor agropecuario", que iba desde productores de alta productividad de la pampa húmeda hasta comunidades de autoconsumo, la principal estrategia institucional de transferencia de conocimientos tecnológicos era a través de las actividades de Extensión, ya que, sin importar la diferencia entre los productores, todos padecían de un fuerte atraso productivo respecto a las mejores prácticas tecnoproductivas.

2. Primeras formas de transferencia de tecnologías a través de su licenciamiento

Siguiendo la demarcación de tecnologías dominantes que plantean Obschatko y Piñeiro (1986), explicativas de los incrementos de la productividad para la agricultura pampeana hasta mediados de la década de los ochenta, los autores distinguen cuatro "hitos tecnológicos" o etapas:

1) La etapa de las técnicas agronómicas está caracterizada por el desarrollo de tareas de investigación y extensión sobre prácticas de manejo agrícola: formas y tiempo de realización de labores, utilización adecuada de maquinaria e implementos, etc. Las recomendaciones agronómicas son muy específicas para cada zona y tipo de cultivo, y, además, no están incorporadas en algún insumo o bien de capital, que permita a los innovadores apropiarse en alguna medida de los beneficios que reporten. Por tal motivo, el desarrollo de estas prácticas fue realizado fundamentalmente por las instituciones del sector público.

- 2) La segunda etapa, que se ha denominado de "mecanización", consiste, concretamente, en la intensa difusión de la tracción mecánica en sustitución de la tracción a sangre.
- 3) La tercera etapa se caracteriza por la importante difusión de las semillas mejoradas en los principales cultivos de la región pampeana: híbridos en el caso de maíz, sorgo granífero y girasol, y variedades con germoplasma "mexicano" en trigo.
- 4) La cuarta etapa se caracteriza por la importancia creciente de agroquímicos.

Cada uno de estos "hitos tecnológicos" no reemplazaba al anterior, sino que se sustenta en él como referencia y punto de partida.

Por lo tanto, de la primera etapa tecnológica, basada en la transferencia de conocimientos de Extensión, a través de la figura de INTA como actor destacado y único con presencia nacional, se pasa a siguientes etapas en las que la generación, producción y adopción de los insumos agropecuarios y los bienes de capital protagonizan un rol decisivo en los incrementos de la productividad.

El Estado, además de favorecer el desarrollo, producción, importación e incorporación de esos insumos y bienes de capital a través de diversas políticas favorables a la iniciativa privada³, también facultó al INTA para la participación directa en el mercado a través de la generación de nuevas tecnologías para el sector.

Existían diversas razones por las que el Estado debía tener presencia con sus propias tecnologías en el mercado, sin que ello significase una competencia con el sector privado. Dada la importancia que los insumos y bienes de capital representaban para los incrementos de la productividad agropecuaria, se debía generar un instrumento para reqular y servir de parámetro en una provisión de tecnologías adecuada a las características productivas y ambientales nacionales en precio, calidad y difusión geográfica, convenientes a su adopción por parte de cada uno de los muy diferentes estratos de productores agropecuarios.

A pesar de la especificidad edafoclimáticas de muchas tecnologías agropecuarias, muchas de ellas podían ser importadas, o producidas nacionalmente a partir de modelos extranjeros, sin pérdidas notorias de eficiencia en su utilización en el ecosistema nacional. Ello podía ocurrir o bien porque las características ambientales específicas de cada uno de los países no eran una dificultad para su aplicación (tal como en el caso de la mayoría de los agroquímicos) o bien porque las tales características del país de origen eran similares a las locales (como ocurría con la aplicación de bienes de capital4). En cambio, otras tecnologías no podían superar esta limitación que significaban el cambio en el ecosistema de origen respecto del su aplicación en el ambiente nacional, y requerían procesos de investigación y desarrollo locales para poder adaptarse.

Esto último fue un factor particularmente importante para los tempranos esfuerzos públicos en el desarrollo de germoplasma adaptado a las condiciones de producción nacional. Dada la importancia estratégica que tenía los principales cultivos comerciales nacionales, los precios arbitrarios en los mercados de semillas, su escasa provisión y, muchas veces, su mala calidad (con posibles repercusiones en la productividad y en la susceptibilidad a enfermedades), eran defectos que no sólo repercutían en la sociedad y economía agraria, sino en la de todo el país.

Es por eso que ya a partir de la década de los diez y de los veinte se empezó a realizar, desde la órbita pública, trabajos de mejoramiento en variedades de trigo y maíz, respectivamente, para luego expandirse a otras variedades de interés nacional, como el lino, el sorgo granífero y el algodón. La finalidad de estos trabajos apuntaba a impactar los tres objetivos fundamentales de la provisión de semillas: precio, calidad y sanidad.

Con este objetivo, en 1935 se sanciona la Ley 12.253, de "Granos y Elevadores". En ella se establecía el control que el Estado se comprometía a hacer sobre la identidad genética de las semillas, junto con las responsabilidades jurídicas, de quienes operaban en el mercado de cultivares comerciales. A la vez, el Estado, a través del Tribunal de Fiscalización de Semillas, se comprometía a realizar ensayos para demostrar la ventaja agronómica de las nuevas variedades que eran enviadas al mercado, admitiéndolas o no para su difusión.

Si bien esa Ley hacía particular énfasis en el comercio de semilla para asegurar la calidad de las cosechas, también



se establece un capítulo de "Fomento a la Genética", con la finalidad de fomentar las actividades privadas de fitomeioramiento.

Sin embargo, el dinamismo privado en la provisión de semillas era escaso en relación a los objetivos gubernamentales. Las razones que llevaban a esta insuficiente participación privada en actividades de mejoramiento genético de semillas tenían varias causas: no estaba desarrollado ese mercado (los productores seguían sembrando variedades "landraces" o las que habían traído al momento de emigrar de sus países); no había posibilidad de apropiación del trabajo de fitomejoramiento (factor fundamental hasta la difusión de variedades híbridas) o bien, sumado a esto, los productores que más necesitaban mejores semillas pertenecían a zonas marginales, de escasa o nula rentabilidad comercial, o a explotaciones familiares de autosubsistencia.

Al momento de constitución del INTA ya habían madurado los trabajos públicos de fitomejoramiento. Con el objetivo de darle difusión a estas nuevas tecnologías el INTA no sólo tenía que arribar a los resultados de las actividades de I+D, sino que también debía contar con campos destinados a su multiplicación, con el equipamiento y mano de obra para siembra, mantenimiento y cosecha, al tiempo que debía planificarse y administrarse las cantidades sembradas en función de la demanda esperada. Toda esta gestión tecnológica y operativa no concluía al momento de la cosecha, sino que debía articularse con un mecanismo adecuado de entrega de la semilla cosechada a los productores a través de los semilleros fiscalizados.

Si bien estas tareas netamente reproductivas, relacionadas a la multiplicación agrícola, estaban contempladas en las grandes extensiones de tierra con las que habían sido provistas las EEAs, y en la previsión de la recaudación de lo producido en ellas, contemplado en el Decreto-Ley de creación del INTA, las crecientes exigencias productivas fueron mostrando los límites de estas formas de transferencia de productos tecnológicos.

Las tareas de planificación, inversión y gestión productiva, distraía a los profesionales, personal de apoyo y recursos de sus actividades específicas de investigación y extensión, y llevaba a investigadores y extensionistas a operar en el mercado de semillas, que era un terreno para el que no es-

tán adecuadamente formados. Efectivamente, por un lado, por la propia lógica de acción los organismos públicos de Ciencia y Técnica, se debe privilegiar la actividad creativa de investigación y la Extensión, antes que la multiplicación productiva y sus requerimientos, y, por otro lado, la normativa, criterios y estandarización de prácticas, con la que debe actuar la burocracia del Estado, no la hace adecuada para participar eficientemente en los mercados a través de la propia producción.

Por tanto, la solución a este problema fue la de transferir esas actividades productivas, en los campos de las EEAs, a Asociaciones Sin Fines de Lucro, a las que se las denominó: "Asociaciones Cooperadoras". Estas Asociaciones Cooperadoras estaban, y están, unidas al INTA por un contrato mediante el cual administran la multiplicación y venta de semillas de propiedad del INTA en campos de las Estaciones Experimentales. Esta división de tareas permitía concentrar los recursos del INTA en las actividades para las que estaban mejor preparados.

Con esta forma de difusión de semillas del INTA, la relación con el sector privado era vendiendo un producto INTA a los productores que se encontraban en la cercanía de las Estaciones Experimentales, y que tenían referencia de estas nuevas variedades de semillas por los medios de difusión institucionales.

Si bien este mecanismo de transferencia resultaba una solución para los problemas originales que lo habían creado, por sus limitaciones de producción y promoción, la difusión de tecnología INTA, plasmada en los nuevos cultivares, era muy acotada. Efectivamente, el comportamiento de los productores que componían las Asociaciones Cooperadoras no era el de querer ganar nuevos mercados que pudiesen difundir la tecnología INTA, sino el de consolidarse en su zona.

Por esto, a su vez, también las Asociaciones Cooperadoras empezaron a mostrar sus límites como resultado del despegue de los mercados de semillas, de la creciente presencia de las variedades del INTA en ellos y por las propias características organizativas de estas Asociaciones. Es decir, si bien reproducción y multiplicación de productos con tecnología del INTA, a través de las Asociaciones Cooperadoras, había mostrado ser una solución adecuada a determinado nivel de operaciones, no era una solución tan eficaz cuando se enfrentaban problemas de escala.

En efecto, si bien la ejecución de las inversiones y la gestión operativa estaba encomendada a las Asociaciones Cooperadoras, las actividades de planificación, dirección técnica e incluso fijación de precios de los productos, continuaba en manos del INTA. Pero lo que es más importante, la escala de operaciones en función de sus posibilidades de reinversión, y el tipo de gestión que en ellas se desarrollaba (fuertemente arraigada y limitada a las zonas aledañas a los campos experimentales de las EEAs y sujeta a las mismas normas que regulaban al resto de la administración pública nacional), llevaba a nuevas ineficiencias.

Por tal razón, en 1968, el Consejo Directivo del INTA ensayaba un nuevo expediente de transferencia de tecnología, resolviendo la creación, con "carácter experimental", el sistema de "Distribuidor Autorizado" de cultivares del Instituto para que oficie de multiplicador oficial de sus variedades.

Motivaban esta decisión, según figuran en los considerandos de las Resoluciones que le dan origen (409/68 y 472/68), la conveniencia de

dar participación a los productores en el proceso de multiplicación y distribución de semillas de especies y cultivares de producción del INTA para lograr su más rápida difusión

consignando que:

mediante dicha participación se lograría una disminución apreciable en los fondos que actualmente se destinan a multiplicaciones, permitiendo además asegurar la colocación total de la semilla producida y obtener una retribución adicional.

Como se ve, el INTA, a través de esta medida, delegaba definitivamente, en una contraparte privada, todas aquellas actividades para las que no estaba bien preparado porque no constituían el rasgo central de su misión institucional, a saber: la planificación y el compromiso de inversión para la producción, las tareas productivas mismas y su posterior difusión comercial. Como parte del beneficio compartido en la vinculación que se establecía entre ambas instituciones, dado que la titularidad de los cultivares correspondía al INTA, la Resolución de creación de Distribuidores Autorizados establecía que se "justifica que [el Instituto] perciba una parte de las utilidades que resulten de la venta de la semilla practicada por el distribuidor autorizado".

Sin embargo, la Resolución 409/68 establecía

Que de acuerdo con las finalidades de este Instituto y los principios que informan su política, sólo podrán ser beneficiarios de este régimen, las entidades cooperativas, dedicadas a la producción de semillas, y/o asociaciones de productores sin fines de lucro...

El hecho de que el Distribuidor Autorizado tuviese que ser una Cooperativa o una Asociación de Productores, y no pudiese ser una empresa privada, no era un hecho casual. Lo que se buscaba era que la contraparte del INTA hiciera más eficientes los procesos productivos, pero se quería evitar que, como consecuencia de la interacción con una contraparte privada, se actuase con una lógica lucrativa que interfiriese con los objetivos sociales del Instituto.

Acorde con esta imposibilidad de que una empresa privada pudiese ser un Distribuidor Autorizado de semillas del INTA, existía un segundo requisito para este instrumento de transferencia de tecnología: el INTA no se comprometía a ceder con exclusividad sus variedades a ningún Distribuidor Autorizado. Sólo habría acuerdos más o menos informales de que los Distribuidores Autorizados no explotarían el mismo bien en la misma zona.

Pocos años después de la implantación del sistema de Distribuidor Autorizado, este había demostrado ser un éxito, tanto en mercados densamente poblados, como el de híbridos de maíz, como el otros casi vacíos (v.g. semillas forrajeras originales). Por lo tanto, por Resolución 205/71, el Consejo Directivo del INTA establece "que superado el carácter experimental que hasta ahora tuvo este régimen cabe darle carácter definitivo", entre otras cosas, ampliando las especies y cultivares a difundir, y la zona de actuación de los Distribuidores Autorizados.

3. El principio de subsidiariedad en la transferencia de tecnología

El golpe militar de 1976 en Argentina, de perfil neoliberal, tuvo su reflejo también en su concepción sobre el rol tecnológico del INTA. Efectivamente, para una concepción extremo liberal de la economía, se considera que solamente el Estado debe intervenir en las actividades





económicas si existen "fallas de mercado". Desde esta óptica, la inversión pública en I+D estaría justificada por la presencia de "externalidades". Esas externalidades, en este caso positivas para las actividades de investigación básica y aplicada, son las que justificarían que el Estado participase en ellas. El objetivo de esa investigación sería el de divulgar sus resultados a las empresas privadas de forma de que ellas seleccionasen las ideas que considerasen más útiles, las adoptasen, desarrollasen, produjeran a escala y, eventualmente, comercializasen esas ideas ya convertidas en innovaciones.

La relación entre los institutos públicos de ciencia y técnica y las empresas privadas debía ser complementario, de forma que no se justificaba de ninguna forma que el Estado interviniese con sus propias tecnologías en el mercado, ya que ello representaría una competencia desigual y desleal con el sector privado, a quien se debía proteger por considerarlo el factor del desarrollo.

De esta forma, en 1979, a través de la Resolución 310/79, el entonces Interventor del INTA establece que el Instituto debía otorgar todos los materiales de crianza, de diversas especies, autógamas y alógamas, que los criaderos fiscalizados privados considerasen de interés para poder mejorar sus propias variedades comerciales. Esta Resolución, en uno de sus considerandos, establece la razón con la que se justificaba:

Que es altamente conveniente complementar los esfuerzos de la actividad privada y del Instituto, promoviendo la actividad fitogenética general, y evitar a su vez la duplicación de esfuerzos.

Este fundamento, no necesariamente estaba basado en un criterio estratégico específico de transferencia de tecnología, sino que, como lo establece la Resolución del Interventor del INTA:

tal accionar institucional en semillas se encuadra dentro de la política económica de subsidiariedad del Estado fijada por el Superior Gobierno.

A partir del "principio de subsidiariedad" que se buscaba implementar, el Estado sólo debía intervenir en aquellos campos de acción en los que la iniciativa privada no tenía interés o incentivo en participar. En cambio, en aquellos mercados en los que las empresas tuviesen capacidad de intervenir con sus propias variedades, el INTA debía proveerles de material de crianza para que pudiesen potenciar sus propias investigaciones a partir de la investigación pública.

Esta decisión tenía como antecedente una Resolución del año 1959 de la Secretaría de Agricultura de la Nación, a través de la cual se establecía que para los híbridos obtenidos por instituciones públicas debía haber "pedegrí abierto". En otras palabras, el sector público "se obligaba a revelar las fórmulas, fiscalizar los lotes de semillas parental, y ceder las líneas endocriadas a quien lo solicitase" (Gutiérrez, 2007). En cambio, para el sector privado se reservaba el "pedegrí cerrado" para que pudiesen proteger, como un "secreto industrial", sus fórmulas híbridas.

Sin embargo, en aquella ocasión el contexto que lo justificaba era que, a partir de la difusión de las técnicas de hibridación, en los mercados de las principales plantas alógamas (maíz, sorgo, girasol, etc.), a diferencia de las autógamas (trigo, soja, algodón, etc.), se abría la posibilidad de que las empresas pudiesen mantener un "monopolio tecnológico". Es decir, el desarrollo de la técnica de hibridación en los mercado de plantas alógamas obligaba a los productores agropecuarios a que en cada nueva campaña debiesen volver a comprar nuevas bolsas de semillas, ya que ellas no se podían obtener a partir del grano cosechado.

Esta posibilidad de recuperar la inversión en I+D era especialmente atractiva para las empresas semilleras, sobre todo a las surgidas en el "corn belt" estadounidense, de donde era oriunda la técnica de hibridación, para que pudiesen darle escala a sus resultados de investigación. De esta forma, a los principales mercados argentinos de semillas de plantas alógamas, ya totalmente cubiertos por variedades híbridas hacia 1950, las empresas transnacionales (Asgrow, Ciba-Geigy, Dekalb, Northup King, Pioneer y Continental, entre otras) los habían acaparado, generando en ellos una fuerte competencia.

En este contexto, la Resolución de la Secretaría, de establecer un "pedegrí abierto" para las variedades híbridas públicas, era considerada una forma de mejorar la disponibilidad de germoplasma en un mercado considerado denso y competitivo en el que, por las especificidades agroclimáticas, esas empresas debían necesariamente realizar actividades de investigación y desarrollo adaptativa. Es decir, el fundamento de esa Resolución de abrir el pedegrí para las variedades híbridas públicas suponía que el mercado no sólo estaba bien provisto por la competencia privada, sino que esa competencia era dinámica a futuro. De esa forma, se consideraba que la inversión privada en variedades competitivas se podía complementar con éxito con la pública si esta última se enfocaba a investigación precompetitivas y, en cambio, que se competiría desigualmente, desincentivando la inversión privada, si la investigación pública se destinaba a tecnologías para el mercado⁵.

En cambio, la Resolución 310/79 amplía esas "subsidiariedad" a todas las variedades alógamas y también autógamas. El mercado de autógamas (trigo, soja, algodón, mayoría de forrajeras, etc.), al permitir, por su propia forma natural de reproducción, que el grano sea sembrado como semilla, no favorece el resguardo de la "renta tecnológica". A pesar de la importancia que las variedades autógamas representaban para el desarrollo económico y social del país, la imposibilidad de proteger la tecnología en forma adecuada había desestimulado la difusión de criaderos, más allá de algunos criaderos tradicionales de origen familiar.

Como ya habíamos dicho, el Estado había tratado de asegurar el retorno de las actividades de investigación a través de la temprana Ley de 1935, con su capítulo de "Fomento a la Genética". Luego perfeccionó el instrumento, reforzando esta intención, con la Ley 20.247, sancionada en 1973, de "Semillas y Creaciones Fitogenéticas", especialmente destinada a la protección del mejoramiento de plantas autógamas. Pero la dificultad de su aplicación llevó a que, como históricamente había ocurrido en estos mercados, fuera central la participación pública.

Por lo tanto, esta "subsidiariedad", que implicaba que el INTA dejase de generar sus propias tecnologías destinadas a tener impacto en mercados estratégicos, para que el mercado fuese el único actor destacado, estaba destinada al fracaso: dejar a empresas de una moderada capacidad de acumulación, y de escasa o nula competencia, la misión de dinamizar el mercado granario de especies de importancia social y económica, era una idea peligrosa para el país. Aun cuando estas empresas hubiesen podido adoptar las mejoras públicas en el germoplasma, tal como algunas lo habían hecho con el germoplasma desarrollado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (o

"germoplasma mexicano"), ellas no tenían capacidad de tener una operatoria nacional, atenta a las necesidades y particularidades productivas y sociales de cada región.

A esto debe sumarse que, si bien en las zonas más rentables el mercado de semillas alógamas estaba bien cubierto, no ocurría lo mismo con ese tipo de semillas en zonas marginales o de pobladores de menores recursos. La aplicación del "principio de subsidiariedad", establecido por la Resolución 310/79, favorecía la participación "oportunista" de empresas en esas zonas o mercados. Los privados podrían utilizar el germoplasma público y, sin realizar significativas actividades de fitomejoramiento, podrían desplazarlo y luego, a partir de decisiones únicamente referidas al interés privado, podrían innovar en forma insuficiente o directamente retirarse de esos mercados económica y socialmente sensibles para el país, dejando con ello un retroceso notorio en los planes públicos de fitomejoramiento en esas especies.

Por último, no puede desconocerse el hecho de que el investigador quiere ver concluido el trabajo de sus esfuerzos como recompensa a su actividad. Por lo tanto, no es difícil imaginarse la frustración y el desincentivo que significaba tener que entregar el material de ensayo, en un avanzado estado de desarrollo, antes de que éste pueda ser registrado por su creador, y que en cambio sí pueda registrarlo como propio una empresa luego de realizar sólo algunas mejoras necesarias para su inscripción.

De esta forma, considerar al Estado un complemento del mercado en un país que se basa en la agricultura como una actividad estratégica, y que padece de desigualdades socioeconómicas importantísimas, conduce a un importante problema de sustentabilidad e inequidad. El Estado debía intervenir con sus propios cultivares para favorecer la competencia donde fuera necesario, ayudando a incrementar los tiempos de innovaciones y estableciendo parámetros de calidad, distribución geográfica y precios⁶.

4. Antecedentes de transferencia en mercados de insumos sanitarios

Los trabajos sobre métodos de diagnóstico y vacunas sobre las enfermedades relevantes que afectaban los principales





rodeos nacionales, no tuvo en la Argentina una tradición de investigación tan antigua como los dedicados a las actividades agronómicas.

Sin embargo, el virus de la fiebre aftosa representó desde siempre una barrera sanitaria importante para un mercado de exportación destacado como es el de las carnes argentinas. Esta enfermedad rápidamente se manifestó como una epizootia, que, si bien no es una enfermedad zoonótica y tiene un bajo índice de mortalidad, es de elevada morbilidad.

A pesar de que a medidos del siglo XX se establece la obligatoriedad de la vacunación para todo el rodeo, no se evitó que el problema siguiese afectando a la producción nacional. Esto se debió fundamentalmente a las deficiencias tecnológicas de las soluciones sanitarias existentes en ese momento: las vacunas, que provenían de formulaciones de otros países, proveían de inmunidad al animal inoculado por un período menor al que el virus puede sobrevivir en el ambiente⁷. De esta forma, no se evitaba el riesgo de que el rodeo pudiese reinfectarse, aun cuando hubiese sido vacunado.

Respecto a la investigación pública, los trabajos estaban basados en el desarrollo de "moduladores de inmunidad" que pudiesen mejorar el poder de protección de las vacunas existentes. Pero se comprendió desde un principio que, para que la enfermedad pudiese ser erradicada, se debía contar con una vacuna que brindase inmunidad a los animales por un período superior al que puede llegar a vivir el virus fuera del ganado.

Fue en esa solución la que se pone a trabajar el Dr. Scholein Rivenson, Director del Instituto de Virología del INTA. En 1972 llega a la solución: la vacuna oleosa antiaftosa trivalente. Esta vacuna tenía la particularidad de brindarles a los animales inmunidad por algo más de seis meses.

Sin embargo, a pesar del éxito científico y tecnológico que representaba esta vacuna, la inexperiencia en los canales adecuados de transferencia de tecnología llevaron a que su uso masivo, como parte de un plan integral de erradicación de la enfermedad, recién se hiciese efectivo casi veinte años después de su invención.

La oferta de vacuna antiaftosa estaba provista por un concentrado grupo de empresas nacionales y extranjeras

cuya operatoria consistía en reproducir localmente formulaciones extranjeras que, como ya dijimos, no tenían capacidad de terminar con la enfermedad. De esta forma, estos laboratorios vendían, amparados por la legislación nacional, tres dosis de vacuna por año para cada uno de los millones de animales que componían el rodeo nacional. En cambio, la vacuna creada por el equipo de investigación de Rivenson no sólo requería la aplicación de menores dosis anuales (reduciéndola de tres a dos), sino que prometía erradicar la enfermedad de la Argentina.

Para transferir la vacuna del Dr. Rivenson, que significaba el primer gran resultado tecnológico del Instituto de Virología, se decidió poner la tecnología a disposición de todas las empresas que quisieran utilizarla como base de su formulado. La idea era no excluir a ninguna de su posible aplicación, ya que lo que se buscaba era que la tecnología esté presente en calidad, cantidad y precio para los productores pecuarios⁸.

Sin embargo, esta solución tecnológica al problema de la aftosa que, bajo un correcto y sincronizado plan sanitario a nivel nacional, podría terminar con la enfermedad, en realidad representaba el fin del negocio para todas. Por lo tanto, el resultado fue el peor posible: la vacuna no fue adoptada por ninguna.

No fue sino hasta veinte años más tarde que, a través del Plan de Control de la Fiebre Aftosa 1990–1999, se utilizó la vacuna oleosa antiaftosa, en su versión mejorada, para que la Argentina pudiese erradicar finalmente la enfermedad.

Sin embargo, el aprendizaje institucional de esta experiencia no fue desaprovechado: el trabajo para el desarrollo de vacunas de última generación, encarado por el equipo de trabajo del Instituto de Virología del INTA, daría lugar al primer convenio de Vinculación Tecnológica del INTA.

Efectivamente, a partir de un trabajo iniciado en 1979 desde el mismo Instituto de Virología, consistente en el relevameinto sobre la incidencia de diferentes enfermedades virales en bovinos que hasta el momento eran consideradas exóticas, se amplió el panorama epidemiológico que afectaba al ganado nacional. A partir del mismo se demostró que había otras serias enfermedades que afectaban la producción pecuaria nacional y que hasta entonces habían quedado opacadas por la fiebre aftosa.

El equipo de trabajo del Instituto de Virología se propuso desarrollar las capacidades institucionales de investigación necesarias para generar las vacunas que combatiesen esas enfermedades a partir de cepas autóctonas. Con este objetivo se inició la tarea de aislar y caracterizar los agentes infecciosos, al tiempo que se comenzó a trabajar en modelos murino, de ratón y otros, adaptados a ensayos de respuesta inmunológica sobre diferentes enfermedades.

Pero no sólo se aprendía a desarrollar capacidades institucionales de investigación en nuevas tecnologías, sino que se comprendió tempranamente que era necesario vincularse con una empresa. Esta última debía interesarse en estos proyectos para que los adoptase como propios, teniendo el incentivo de invertir en ellos y apostando, desde su lógica de mercado, a la mayor difusión posible de los productos resultantes de la investigación del Instituto.

El trabajo, que se realizó con un laboratorio privado nacional, consistió en una tarea interactiva. El laboratorio no tenía su propio equipo de investigación y desarrollo porque, como el resto de las empresas del sector farmacéutico nacional de la época, copiaban y mejoraban sus productos en base a formulaciones extranjeras. Pero el laboratorio comprendió que los desarrollos locales de nuevas tecnologías podrían ser una fuente de nuevos mercados, que habían surgido en potencia a partir del mapa epidemiológico planteado por INTA.

Producto de este trabajo, el 30 de diciembre de 1982, se suscribe el primer convenio para generar y desarrollar tecnologías, en exclusividad, con una empresa privada. Los resultado de esta primera vinculación del INTA fueron importantes, ya que no sólo se cumplió la expectativa tecnológica de obtener nuevas vacunas de última generación para las enfermedades de interés, sino que el equipo de investigación pudo publicar muchos de los resultados de su trabajo en revistas internacionales y formar nuevos recursos humanos en áreas críticas

5. Institucionalización de la Vinculación Tecnológica⁹

De la experiencia institucional desarrollada, al compás de una tendencia que venía ocurriendo en el mundo, se comprendió que el grado de profesionalización y de cambio técnico que demandaban las prácticas agrícolas estaban transformando las propias características de investigación del Instituto, dándole mayor protagonismo a las investigaciones destinadas a la generación y/o desarrollo de nuevos insumos y bienes de capital destinados al sector.

Por tal razón, la existencia de mercados estratégicos poco dinámicos tecnológicamente o en donde, a pesar de su importancia social, el sector privado tenía poco incentivo en participar, llevó a comprender que el rol del INTA, como generador de nuevas tecnologías, no sólo no podía ser reemplazado, sino que debía ser reforzado. Para ello no sólo debía incrementarse las capacidades de investigación, sino que debían perfeccionarse los mecanismos de transferencia de tecnología. El INTA a la vez que debía crear las condiciones necesarias para "asociarse" con quienes mejor pudiesen transformar sus tecnologías en innovaciones, no debía generar disfunciones al interior del Instituto que desincentivasen la actividad innovativa, sino que más bien debería generarse un mecanismo que la premiase.

El rol de la empresa privada, como contraparte tecnológica del INTA para la generación y desarrollo de nuevas tecnologías, debió ser reconsiderado. En un contexto global en donde las exigencias competitivas son cada vez más grandes, y los "ciclos de vida" de los productos tecnológicos cada vez más breves, la asociación con empresas cuya base de su negocio fuera la inversión en desarrollos competitivos de tecnologías, era una necesidad para culminar a tiempo esas etapas de desarrollo y para difundir al máximo los productos resultantes.

De esta forma, el resguardo de las tecnologías, a partir de los instrumentos de protección de la propiedad intelectual, permitía controlar las condiciones de su licenciamiento, con lo cual se cumplían dos objetivos simultáneamente. Por un lado, se podría garantizar a una contraparte privada el "monopolio tecnológico", necesario para que ella encontrase atractiva la inversión en desarrollos tecnológicos del INTA y, por otro lado, al mismo tiempo, se evitaría que la tecnología no fuese adoptada o no se implementase por ninguna.

Para llevar adelante una política de transferencia de tecnología de esas características debía derogarse la Resolución 310/79, y ello fue lo que se hizo el mismo día en que se





resolvió la creación de la Unidad de Vinculación Tecnológica del INTA. Efectivamente, por medio de la Resolución 99/87, de 1987, el Presidente del INTA, considerando

Que los cultivares oficiales deben exhibir niveles siempre crecientes en cantidad y calidad y representar umbrales o patrones de referencia para la actividad privada

У

Que para todo fitomejorador, la obtención y difusión de un cultivar es el mejor estímulo o recompensa que pueda brindarle su tarea

resuelve que debe derogarse la Resolución 310/79 porque "obstaculiza" acuerdos de transferencia de tecnología "bajo condiciones negociadas".

A la vez, complementado la decisión anterior, por medio de la Resolución 95/87, se establece la creación de la Unidad de Vinculación Tecnológica que tiene como misión:

Asistir al Director Nacional en la identificación de oportunidades y emprendimiento de acciones conducentes a lograr acuerdos para la vinculación con otras organizaciones, públicas o privadas, para llevar a cabo proyectos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, así como asistencia y servicios técnicos que promuevan el mejoramiento, difusión y adopción de la tecnología agropecuaria.

6. ACTUAL ETAPA: LA AGROBIOTECNOLOGÍA Y LOS "PAQUETES TECNOLÓGICOS"

Desde mediados de la década del 80 se empezó a gestar un cambio en la tecnología mundial que en breve iba a modificar profundamente la forma en que desarrollaba e incorporaba tecnología agropecuaria, pero que, en conjunto con las políticas llevadas adelante en la Argentina para adoptar esas tecnologías, transformaría la forma socioeconómica en que se desenvolvían las actividades agropecuarias.

En esa década se venden los primeros productos farmacéuticos obtenidos por técnicas biotecnológicas (insulina, hormona de crecimiento, interferón, etc.). La producción de fármacos obtenidos por ingeniería genética, no sólo ampliaba la gama de productos que podían ser ofrecidos, al modificar las técnicas con las que podían ser obtenidos, sino que también llevaron a una nueva configuración global de empresas tecnológicas.

El paradigma de la biotecnología cambió profundamente la forma en que las empresas organizaban la provisión de insumos tecnológicos agrícolas. Grandes compañías, no necesariamente provenientes de la agroindustria, o no teniendo a esta más que como una división más de su estructura, a partir de las nuevas técnicas biotecnológicas comenzaron a comprar empresas semilleras tradicionales y/o pequeñas empresas tradicionales proveedoras de insumos al sector, integrando verticalmente el agronegocio.

Las grandes corporaciones químicas y farmacéuticas eran las que mejor capacidad financiera tenían para iniciar y poder concretar exitosamente ambiciosos proyectos de investigación y desarrollo en biotecnología, y también para comprar los desarrollos logrados por otras empresas. De esta forma, la división de agroquímicos de estas grandes empresas (sobre todo enfocadas a la producción de biocidas y, eventualmente, fertilizantes) ahora, a partir del desarrollo de las técnicas de ingeniería genética, tenía abierta la posibilidad de "atar" esos químicos a un tipo particular de semilla asociado a ellos¹⁰.

Como resultado de esto, no sólo se produce un proceso de adquisiciones, fusiones y "alianzas estratégicas" a nivel mundial, sino que cambia la forma misma en la que se ofrecen los productos agropecuarios. Ellos llegan a ofrecerse como un conjunto complementario de bienes que integran a todos los anteriormente mencionados "hitos tecnológicos" de Obschatko y Piñeiro (1986): el centrado en técnicas agronómicas, el que lo hacía en la mecanización agrícola, el basado en mejoramiento de semillas y el sustentado en el uso de agroquímicos.

Efectivamente, el proceso que se estaba dando, a través del cual las compañías semilleras multinacionales eran adquiridas por grandes conglomerados globales provenientes de la farmoquímica, catalizó otro que ya se venía gestando en la Argentina: el uso de técnicas de "labranza cero" o "siembra directa" para determinados cultivos¹¹.

Para integrar en forma adecuada y virtuosa todos estos medios de producción, había que tener y saber transmitir determinados conocimientos sobre técnicas agronómicas, asociadas al uso de semillas, agroquímicos y nuevas formas de labranza, coligadas estas últimas a modernos y costosos bienes de capital. De esta forma, a partir de la revolución biotecnológica para los productos pampeanos, se consolida y extiende lo que se dio en llamar: "paquetes tecnológicos de oferta concentrada", ya que se concentra la oferta interdependiente de tecnologías que previamente tenían distintos orígenes sectoriales (Bisang, 2003).

Surgió así la posibilidad y la necesidad de que fueran las mismas corporaciones proveedoras de agroinsumos las que tuviesen sus propias EEAs. En ellas, junto con las empresas proveedoras de bienes de capital, se realizan demostraciones a campo de las nuevas tecnologías para el sector y se brinda asistencia a los productores agropecuarios, tal como antes sólo lo hacía el Estado.

A partir de este despliegue de capacidades de las corporaciones multinacionales, la venta de productos tecnológicos que realizan estas empresas ya no es sólo del bien material, sino que cada vez más está representado por los servicios asociados a esos productos. El asesoramiento y la asistencia técnica que se brinda no se limitan sólo al momento de la venta de productos, sino que se extiende a lo largo de la vida útil del producto.

A la provisión de estos "paquetes tecnológicos" de las corporaciones multinacionales se le suman nuevos actores relevantes que explican nuevas formas de experimentación, adaptación e incorporación de tecnologías por parte de los productores. Por un lado, se forman asociaciones de productores o empresas proveedoras según su tipo de cultivo (ASAGIR, MAIZAR, PROARROZ, ACSOJA, etc.) o tecnología de cultivo (AAPRESID) o tipo de insumo (fertilizantes, inoculantes, etc.). Por otro lado, la incorporación de nuevas y costosas maquinaras para las tareas culturales lleva a que se pueda desarrollar el contrato de esos servicios, como una actividad independiente, en los llamados "contratistas", lo que evita que sea cada uno de los productores los que deban contar con el equipamiento. Son estos "contratistas" los que están actualizados en las mejores y adecuadas técnicas de labranza.

De esta forma, la producción agropecuaria se complejiza por la cantidad de tecnologías y actores intervinientes y se tecnifica como nunca antes. Esta exigencia de profesionalización, y la posibilidad y necesidad de obtener escalas para amortizar los costosos bienes de capital empleados, permite la aparición de los denominados "pool de siembra", en donde queda a las claras que la propiedad de la tierra, la tarea cultural, la planificación, el asesoramiento profesional y los fondos financieros, están divididos en actores privados diferentes altamente especializados.

Sin embargo, esta profunda integración/especialización no se da sólo "aguas arriba" de la producción agrícola, sino que la estrecha relación de los cultivos con sus derivados manufactureros obliga a hablar de "cadenas agroindustriales", fundamentalmente dinámicas en alimentos12. En estas, muchas veces la selección de técnicas y tecnologías productivas a implementar por parte de los productores primarios no sólo intervienen las industrias procesadoras, sino las cadenas comercializadoras de los países de destino.

Como consecuencias de todo lo mencionado hoy el país es el segundo país de siembra de semillas transgénicas, que explican en gran medida las frecuentes superaciones de récords de cosecha y su efecto en los récords de exportaciones. Sin embargo, ésta es parte de una realidad que complejiza y hace crítico al sector agropecuario nacional y que obliga a nuevas necesidades de transferencia de tecnología adaptadas a la nueva y compleja realidad nacional.

7. Nuevas necesidades de transferencia DE TECNOLOGÍA

Todos los procesos indicados en el apartado anterior no sólo tuvieron como actor destacado a ese cambio de paradigma tecnológico, generado a partir de desarrollo de modernas técnicas biotecnológicas, sino que fue favorecido y promovido por políticas públicas.

En la década de los noventa se retomó el profundo proceso de cambio económico y social, impulsado a través de políticas de corte neoliberal, que ahondaba el iniciado en 1976: apertura comercial y del mercado de capitales, desregulación y privatización. La finalidad era la supervivencia de las actividades más rentables, favoreciéndolas a través de políticas que incrementaban su rentabilidad, con la idea de que serían las empresas provenientes de esas





actividades las que conducirían al conjunto de la economía al crecimiento. Por este camino, según se transmitía a la sociedad, el país podría liberarse de actividades y de empresas ineficientes, tanto privadas como públicas.

Coherente con las medidas que privilegiaban la eficiencia y rentabilidad por sobre cualquier otro factor, en la década de los noventa, en Argentina, se percibió la oportunidad de ser un actor destacado en la exportación de grano y derivados oleaginosos proveniente de semillas transgénicas. De esta forma, un conjunto de medidas de política económica que impactaban en el sector, y otras políticas específicamente sectoriales, posibilitaron el proceso de tecnificación agroindustrial descrito en el apartado anterior: la apreciación del tipo de cambio, arancel cero a la importación de bienes de capital, eliminación de las retenciones a las exportaciones, y desregulación de los mercados (v.g. fin de las Juntas Nacionales de Granos y de Carnes). Serían todas esas medidas de política las que se articularían, en 1991, con la creación de un marco regulatorio para los organismos genéticamente modificados¹³.

Por supuesto que este proceso de incorporación de tecnologías de punta, fundamentalmente partir de su importación, si bien posibilitó un despegue productivo del sector como nunca antes se había dado en la historia, no se dio sin importantes costos sociales y de capacidad de generación endógena de tecnología.

En el plano social, el proceso de destrucción de las actividades industriales menos rentables, generalmente orientadas al mercado interno, tuvo serias consecuencias sobre el empleo y la marginación de grandes estratos de la población, particularmente sufrida en los jóvenes de los centros urbanos y suburbanos. El correlato rural de esto fue que, a la vez que los "paquetes tecnológicos" aplicados conllevaban a una reducción notoria de las explotaciones y actividades agrícolas, las empresas tradicionales agroalimentarias se relocalizaban al ser compradas por empresas multinacionales, lo que generó un proceso inédito de concentración, despoblación y desarticulación de las comunidades rurales.

La rentabilidad que proporcionaba el cultivo de soja, a partir de la liberación del primer evento transgénico en esta variedad en 1996, desplazaba a muchas actividades de fuerte impacto local por su eslabonamiento productivo y posterior generación de empleo. De esta manera, podría decirse que mientras se privilegió únicamente la capacidad exportadora del sector, por sobre su estructura social, aplicando en forma creciente tecnologías de escala para productos que requieren un bajo procesamiento industrial, el campo incrementó su desigualdad y desarticulación del entramado rural tradicional¹⁴.

Sin embargo, no debe concluirse de lo dicho que la tecnificación del sector agroindustrial está unida necesariamente a deterioro social rural. Lo estuvo por el tipo de política económica y la política tecnológica seguida durante la década mencionada, en donde se importaban tecnologías que requerían escala, desplazaban eslabonamientos productivos y disminuían la demanda de empleo.

El incremento de productividad del sector, basado en la incorporación de tecnologías de última generación provistas por las corporaciones multinacionales, no le daba a la generación endógena de tecnologías ningún papel, más que el de facilitador de este proceso. Es decir, en ese proceso no se pensó en el desarrollo local de las tecnologías, lo que hubiera obligado a generar empleos en las industriales proveedoras de insumos y bienes de capital. Sólo se pensó en la importación rápida de tecnologías, que sólo están bien adaptadas a las condiciones sociales de los países industrializados de las que son oriundas.

En este marco, el rol de las empresas tecnológicas nacionales sólo pudo ser el de proveedores de productos periféricos, ubicados en espacios no ocupados por las grandes empresas multinacionales (en muchos casos por ser los menos rentables). De la misma forma, el papel jugado por el INTA, en ese marco de políticas que sólo privilegiaba la exportación de bienes primarios y sus manufacturas, y no la generación de bienes diferenciados basado en la generación endógena de capacidades tecnológicas, no posicionó al Instituto como un actor clave en este dinámico proceso de tecnificación del sector.

El rol del INTA en esa década fue el de tratar de adaptar su acción al nuevo paradigma tecnológico. Lentamente, empero, la actividad más importante del Instituto se fue tornando la de asistir, con sus mecanismos tradicionales de generación y transferencia de tecnología, así como con nuevas herramientas de intervención creadas específicamente para ello, a los productores, familias y comunidades,

que iban quedando al margen de esta nueva configuración productiva. Estos nuevos estratos marginados del proceso económico social que se llevaba adelante, y que eran atendidos por el INTA, no sólo provenían de zonas rurales sino que, en forma creciente, el Instituto ampliaba su campo de acción tratando de integrar a esos pobladores periurbanos cuya cercanía a los centros urbanos correspondía con una economía industrial que se estaba desarticulando.

Mucha de la Extensión que tradicionalmente brindaba el INTA a los productores de zonas núcleo, que por su ubicación geográfica tenían las explotaciones más rentables y podían pagar por las nuevas tecnologías, ahora era ofrecida por las propias empresas proveedoras de insumos y bienes de capital. Con esto, la Extensión si bien no perdía su tradicional importancia tecnoproductivista, cada vez volvía a cobrar mayor importancia su perfil social, como en los orígenes de la misma en el Instituto. De esta forma, muy esquemáticamente, la Extensión del INTA se concentró en tres aspectos diferentes.

Primero, el INTA se centró fuertemente en programas de atención tecnológica a los estratos de productores más vulnerables (Pymes agropecuarias, minifundistas y las familias rurales, a través de programas como el Profam, Minifundios y Cambio Rural) y en la "seguridad alimentaria", tanto para habitantes rurales como periurbanos, a partir de la producción de autosubsistencia (PROHUERTA).

El segundo aspecto tiene que ver con que el INTA sigue siendo irremplazable en la generación, y transferencia a través de la extensión, de aquellas tecnologías que resultan de beneficio para los productores pero que, por su baja posibilidad de apropiación, o por la finalidad ecológica o social que tienen, no las provee en la forma adecuada el sector privado. Fundamentalmente nos referimos a tecnologías de procesos en general y, en menor medida, de ciertos insumos¹⁵

Por último, hay que mencionar la participación de la Extensión del INTA en proyectos de Desarrollo Rural/Local. Dos tendencias convergieron para el impulso institucional a estos proyectos de "desarrollo endógeno". Por un lado, el proceso generado en los 90 fue adverso no sólo para algunos productores aislados, sino para regiones enteras dependientes de actividades que desaparecían o se relocalizaban. De esta forma, en el esquema de acumulación

agrícola profundizado en los 90, muchas poblaciones rurales perdieron el sentido socio productivo que le había dado origen a la comunidad, lo que reforzaba los procesos de desarraigo y aislamiento que había iniciado la pérdida del transporte ferroviario a partir de su privatización. Por otro lado, hubo un cambio mundial en la visión del campo. Ya no era visto como un espacio de atraso cultural y social, sino que, todo lo contrario, comenzó a ser percibido como un ámbito de servicios que mejoran la calidad de vida (ambientales, turísticos, deportivos, etc.), así como de revalorización de las raíces culturales tradicionales de las sociedades, en mucho mayor medida conservadas en el campo que en las urbes cosmopolitas.

Ambos procesos, impulsaron al INTA a promover proyectos de Desarrollo Rural/Local. A través de estos proyectos, las sociedades buscan transformar su crítica situación en una oportunidad de repensar su desarrollo, valorizando los recursos locales en un contexto diferente del socio/económico que originalmente lo había constituido y dado sentido, ya no dependientes de una configuración tecnoproductiva externa sino de una autoimpuesta (endógena) a partir del diálogo participativo. Dicho proceso implica llevar adelante una estrategia de diversificación de la base económica de la localidad basada en la valorización de los recursos locales, a partir de un trabajo sostenido en la participación de los actores de la comunidad¹⁶.

En lo que respecta a la generación y transferencia de tecnologías incorporadas en insumos y bienes de capital, también hay una división profunda de estrategias, muchas de ellas forzadas por el entorno.

En la medida en que para la provisión de las tecnologías determinantes de los diferenciales de productividad de las explotaciones agropecuarias y agroindustriales el INTA ocupó un papel secundario, su tarea, en cambio, estuvo fuertemente asociada a la "asistencia técnica" y prestación de servicios técnicos especializados sobre aquellas tecnologías, generadas y desarrolladas por empresas, que eran consideradas estratégicas o de importancia para el sector. A través de estas transferencias de *know how*, asistencias técnicas y/o servicios, el INTA colaboraba a poner a punto esas tecnologías para adaptarlas a las condiciones locales con un máximo de eficiencia y cuidado del medio ambiente (puesta a punta de procesos agroalimentarios, ensayos sobre germoplasma, evaluación de agroquími-



cos, pruebas de inmunogenicidad de vacunas, servicios de laboratorio, etc.)¹⁷.

Al mismo tiempo el INTA siguió generando tecnologías para mercados, como los ya descriptos más arriba, en los que las empresas las empresas no encontraban la rentabilidad suficiente como para dinamizarlos. Estos mercados, por las mencionadas razones del perfil de política seguida, eran cada vez más importantes porque se atendían a poblaciones vulnerables, asociadas a las actividades de extensión desplegadas por el Instituto.

Sin embargo, también en esa década se empezó a gestar un tercer tipo de generación y transferencia de tecnología, mucho más compleja y dinámica que marca el camino de la creación de nuevos productos tecnológicos. Como se mencionó, el INTA no fue considerado, por la política aplicada, como un actor destacado en la provisión de tecnologías de punta, dejándose ese espacio reservado a las corporaciones multinacionales.

No obstante, en varios sectores, las capacidades maduras de investigación del Instituto, en vinculación con el surgimiento de nuevas empresas nacionales que supieron adaptarse con éxito a este vertiginoso ritmo de incorporación tecnologías, comenzaron a recorrer un nuevo camino. Por lo general, la vinculación tecnológica del INTA, para la generación y producción de nuevos insumos y bienes de capital, se dio con empresas nacionales que no hacían I+D, sino que invertían en la I+D del INTA. Esas empresas, a través de las cuales se hacía la transferencia de tecnología al medio productivo, tenían su fuerte en la reproducción a escala y la comercialización de productos, no en sus capacidades tecnológicas de desarrollo.

En cambio, ya en esa etapa, y con creciente presencia en la actual, surgieron nuevas necesidades de vínculos con empresas para realizar desarrollos tecnológicos, a través de procesos biotecnológicos, para obtener bienes diferenciados. Esto obliga a nuevas formas de relación y de cooperación, dentro del mismo Instituto y con empresas e Instituciones de Ciencia y Técnica, tanto nacionales como extranjeras.

Dentro del Instituto, este tipo de trabajos, basados en técnicas biotecnológicas (ingeniería genética, marcadores moleculares, mutación inducida, etc.), deben complementarse con desarrollos tecnológicos basados en mejoramiento genético tradicional. De esta forma, deben combinarse el trabajo de diferentes especialistas y grupos de investigación, obligando a abandonar los "compartimentos estancos" con los que se podían desarrollar con éxito las tecnologías tradicionales¹⁸.

Muchas veces, dependiendo de la tecnología, estas especialidades no están todas presentes dentro del Instituto, por lo que ya desde el propio proyecto de investigación se requiere una fuerte cooperación interinstitucional, con otros organismos de ciencia y técnica o empresas, para complementarse o para lograr masa crítica de investigación que acelere los tiempos de la misma.

Desde el principio, entonces, deben participar los técnicos de la oficina de transferencia de tecnología para asesorar a los técnicos del proyecto sobre prospectiva tecnológica en áreas de interés, sobre las pautas de confidencialidad y sobre la mejor estrategia de protección de la propiedad intelectual¹⁹.

A su vez, si el vínculo no surgió desde un primer momento con una empresa tecnológica asociada, cuando se encuentre un socio interesado en el licenciamiento de esa tecnología, ya no podrá aceptarse a una empresa que tenga su fuerte simplemente en la reproducción a escala y comercialización de la tecnología generada por el INTA. El socio deberá ser él mismo una entidad que base su capacidad empresarial en el desarrollo tecnológico, no necesariamente con raíces en la ciencia básica y aplicada, pero sí con un equipo de tecnólogos y respaldo financiero como para realizar los ensayos precompetitivos o la producción piloto, junto con la homologación a las normas regulatorias de cada nación para esa tecnología. Además, como dato no menor, esa empresa deberá contar con recursos para la protección de la tecnología, capacidad de vigilancia tecnológica y poder de litigio vinculada a ella.

8. Desafíos de las nuevas décadas

A partir de los primeros años de la presente década se dio un cambio en las políticas productivas. Las mismas, fundamentalmente a través de la devaluación cambiaria, se orientaron a favorecer a la producción local, tanto para el mercado interno como para la exportación. La idea que guiaba estas políticas era brindar un estímulo a la producción local, sustitutiva tanto de productos como de tecnologías, reactivando la demanda de empleo, reduciendo el endeudamiento externo, generando un flujo positivo de divisas y mejorando las finanzas públicas.

A partir de la mejoría de las condiciones socioeconómicas a que estas políticas dieron lugar, se permitió un más adecuado financiamiento a los presupuestos de investigación de los institutos públicos. De esta forma, el INTA pudo plantear un Plan Estratégico Institucional 2005/2015 que define su línea de acción.

En él puede apreciarse el reflejo de los cambios mencionados, dándole mayor protagonismo a la investigación y desarrollo, a los programas de desarrollo rural y local, a la pequeña agricultura familiar, a los lazos interinstitucionales, a la vinculación tecnológica para la generación y transferencia de tecnologías, y a todos los aspectos considerados como "componentes estratégicos" de ese plan.

El futuro de los Institutos Tecnológicos, y la forma en que se organiza para generar y transferir tecnologías, empero, dependerá en gran medida de que, una vez superada definitivamente la crisis total en que estaba sumida la Argentina a principios de la década, se pueda perfilar una nueva política productiva nacional, más equitativa e inclusiva, con un perfil de generación endógena de tecnología asociado a ella.

El rol de la generación de nuevas tecnologías para la producción nacional determinará el papel de los Institutos Tecnológicos. Si la senda es incorporar nuevas tecnologías importadas, amparados por los actuales beneficiosos términos de intercambio para los productos primarios, entonces los institutos tecnológicos profundizarán la transferencia de saberes tecnológicos genéricos a los productores, la prestación de servicios a las empresas tecnológicas y se enfocarán a las poblaciones de menores recursos para evitar que se agrande la brecha tecnoproductiva. Es decir, la política tecnológica será "focalizada y compensatoria".

En este caso, los trabajos con tecnología de punta que se realicen en los Institutos Públicos empezarán en las grandes empresas tecnológicas multinacionales (porque serán ellas las que licenciarán, a los institutos tecnológicos, las "tecnologías núcleo") o terminarán en esas empresas (porque en la actualidad sólo las grandes empresas tecnológicas multinacionales son las que están preparadas tecnológica y financieramente para llevar a adelante, con la mayor posibilidad de éxito, las etapas de desarrollos precompetitivos, sus desregulaciones a nivel mundial, y de hacer valer en toda su dimensión los derechos de propiedad intelectual).

Por lo tanto, en este punto se deberá definir el perfil productivo del país y el rol del sector agroindustrial asociado a él. Dependiendo de esa decisión, el papel del INTA podrá ser el de la provisión de tecnologías para exportar fundamentalmente agroalimentos, o el de generar tecnologías para desarrollar una industria tecnológica que permita modificar el perfil productivo y social. La decisión no es evidente ni exenta de costos.

NOTAS

1 Esta concepción de las urgencias tecnológicas del momento, pueden leerse en uno de los considerandos del Decreto-Ley de creación del INTA:

Que la tendencia estabilizada y negativa que registra nuestra productividad agraria en muchos de sus rubros más importantes, exige un impulso de carácter extraordinario para recuperar el nivel de eficiencia compatible con el grado de adelanto tecnológico alcanzado por la ciencia y la técnica mundial actuales.

- 2 Para cumplir con esa misión, en el Decreto-Ley de creación del INTA se establece que el Instituto deberá promover:
 - La extensión agropecuaria, mediante la asistencia educacional técnica y cultural del productor rural y su familia y el mejoramiento de la comunidad que integra.
- 3 Como más adelante se verá, a través de políticas de inversión extranjera directa, políticas comerciales, fiscales y financieras; a través de leyes y decretos de regulación y promoción del

Recibido: 10 de octubre de 2007 **Acentado:** 30 de octubre de 2007





- comercio de semillas y de las actividades de mejoramiento filogenético; mediante Resoluciones de subsidiariedad de la investigación pública con la privada, etc.
- 4 En el caso de los bienes de capital fue un caso que, aun cuando los tractores e implementos importados de Estados Unidos se podían adaptar bien a las condiciones nacionales. existió por mucho tiempo restricción a su exportación a la Argentina por cuestiones geopolíticas, lo que llevó al Estado Nacional enérgicas políticas públicas de promoción a la producción privada y a la producción en talleres del Estado (León y Losada, 2002). Sin duda esta experiencia negativa de "dependencia tecnológica" fue determinante a la hora de impulsar la investigación tecnológica propia en sectores económicamente estratégicos.
- **5** De lo expuesto debe comprenderse que la política de subsidiariedad, que representaba abrir el pedegrí, tenía como objetivo mejorar la producción de maíz y no desarrollar la presencia de empresas nacionales en el mercado de semillas híbridas. En ese marco, hacer políticas para especializar la investigación pública en áreas complementarias con las privadas, para dinamizar la competencia entre empresas, puede ser una decisión adecuada si del análisis estratégico se deriva que el futuro no ofrece indicios para pensar que podrá haber un inadecuado o escaso aprovisionamiento de tecnologías y productos. Cuando se desarticula la participación pública en los mercados, a partir de la presencia de sus propias tecnologías, se toma una decisión que, como toda estrategia, no puede corregirse al corto plazo. Es por ello que debe pensarse que,

- en caso de haber deficiencias en la provisión tecnológicas por parte de las empresas privadas participantes en los mercados nacionales, podrán haber otros mecanismos de política que actúen con mayor eficiencia que la presencia de las tecnologías públicas como referencia y parámetro de mercado.
- 6 De esta manera, aun en plena vigencia de la Resolución 310/79, seguía habiendo difusión de muchos cultivares del INTA por su canales habituales de Distribuidores Autorizados. De hecho, por medio de la Resolución 308/84, de 1984, ya con el retorno de un gobierno democráticamente electo, se daba continuidad y perfeccionaba el sistema de Distribuidores Autorizados, introduciendo cambios que luego estaría considerados en los fundamentos que darían lugar a la creación de la Unidad de Vinculación Tecnológica del INTA (Oficina de Transferencia de Tecnología del INTA).
- 7 En condiciones favorables, el virus es capaz de sobrevivir en el ambiente, en vectores inanimados, más de cinco meses, y las vacunas les proveían inmunidad por un período bastante inferior a ese.
- **8** Tal era la convicción de que las tecnologías de los Institutos Públicos debían estar disponibles para todos por igual, que el Dr. Rivenson jamás patentó su invento.
- 9 Se entiende por Vinculación Tecnológica del INTA a las actividades de generación, desarrollo y/o licenciamiento de tecnología, con o sin exclusividad, a una contraparte privada, que persiga o no fines de lucro, para su reproducción y comercialización.
- 10 Si bien se abordarán las transformaciones que la agrobiotecnología generó en el sector agropecuario nacional a partir del desarrollo de semillas

- transgénicas, por ser las que mayor impacto tuvieron en Argentina, no se ignora la importancia que la biotecnología tiene para la salud y reproducción animal (ni la que en el futuro tendrán las modificaciones en plantas y animales para obtener productos más aptos para la industria, alimentos nutracéuticos, vacunas, etc.).
- 11 Debe recordarse que desde sus comienzos en los años sesenta, fueron las mismas compañías químicas las que impulsaron los ensayos de Siembra Directa para inducir la demanda de determinados herbicidas (Bisang, 2003).
- 12 Debe recordarse que la industrial aceitera, con sus productos principales y derivados, constituye la mayor actividad de exportación nacional, superando a cualquier rama industrial o recurso energético. Pero esta integración "aguas abajo" se hace extensiva a cultivos intensivos regionales: hortalizas, frutas, etc.
- 13 Este marco regulatorio daría lugar a formación de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) como instancia regulatoria para liberar eventos transgénicos al medio.
- 14 Es de destacar que, a su vez, si bien la importancia de la producción agropecuaria debe extenderse al importante complejo de manufacturas que la tiene a ella como origen o finalidad, y que éstas representan un 56% de las exportaciones del país, todo este complejo o cadena agroindustrial sólo absorbe el 18% del empleo total de la economía (Rodríguez, 2005).
- 15 Tales como la experimentación adaptativa en tecnologías en agricultura de precisión (SIG utilizando GPS, Mapas de suelos, software de teledetección, etc.); tecnologías de cosecha y

postcosecha; nuevos manejos zootécnicos; agrometeorología; desarrollo de técnicas conservacionistas y que contemplen a los productores con menores capacidades de acumulación; creación de tecnologías para servir de parámetro a organismos de control, etc.

- **16** De esta forma, el rol del INTA sería el de
 - constituirse en promotor del desarrollo y catalizador de las iniciativas sociales, descentralizado y complementario al funcionamiento del mercado, estimulando al conjunto de la sociedad a jugar un papel activo y central, con formas de acción que incorporen sistemáticamente la concertación, la valoración de lo local y el fortalecimiento de las redes sociales (Alemany, 2003).
 - El énfasis estaría puesto más en la promoción de la innovación tecnológica y organizacional más que en la incorporación de tecnología.
- 17 También puede destacarse que, por lo general, las empresas multinacionales que realizan convenios de generación de tecnologías con institutos públicos de investigación de los países en los que tienen sus filiales, no lo hacen para desarrollar nuevos productos tecnológicos, sino para perfeccionar el uso de sus ca-

- pacidades tecnológicas en los medios locales por intermedio de las técnicas biotecnológicas.
- 18 De esta forma, por ejemplo, para la obtención de una nueva semilla transgénica, resistente a algún tipo de estrés biótico o abiótico, puede darse el caso de la necesidad de combinar el trabajo de investigadores encargados de la secuenciación de los nucleótidos que componen el ADN del agente que agrega un gen de resistencia, junto con el grupo de investigación encargado de introducir ese gen en la especie de destino, y, luego, debe combinarse con el equipo de mejoramiento tradicional para introgresar ese evento en variedades con aptitud comercial.
- 19 Más aún, la gestión eficaz de las tecnologías exige generar innovaciones organizacionales para los países menos desarrollados, a través de las cuales los expertos en transferencia tecnológica participen en la planificación misma de las actividades científicas de los institutos tecnológicos.

BIBLIOGRAFÍA

Alemany, Carlos (2003): "Apuntes para la construcción de los períodos históri-

- cos de la Extensión Rural del INTA", en Thornton, R. y Cimadevilla, G.: *La Extensión Rural en Debate. Concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias para el MERCOSUR*, Buenos Aires, Ed. INTA.
- Bisang, Roberto (2003): "Apertura Económica, Innovación y Estructura Productiva: La aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana", *Desarrollo Económico*, vol. 43, n.º 171, 413-440.
- Gutiérrez, Marta (2007): "Derechos de Obtentor" del *Curso Intensivo de Posgrado de Propiedad Intelectual*, Facultad de Derecho y Ciencia Sociales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, MIMEO.
- León, Carlos y Losada, Flora (2002): "Ciencia y tecnología agropecuarias antes de la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)", Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios, Cuadernos del PIEA, n.º 16, 35-90.
- Obschatko, Edith y Piñeiro, Martín (1986):

 Agricultura pampeana: cambio tecnológico y sector privado, Buenos Aires,
 CISEA.
- Rodríguez, Javier (2005): "Los Complejos Agroalimentarios y el Empleo: una controversia teórica y empírica", *CEN-DA*, Documento de trabajo n.º 3.