

2.2 LOS PROBLEMAS DE MEDIR INNOVACIÓN EN LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS: DILEMA A RESOLVER EN LOS PAÍSES DE LA REGIÓN

El presente informe ha sido elaborado a pedido de la RICYT por un equipo coordinado por el Mg. Guillermo Anlló (Oficina de CEPAL, Buenos Aires) e integrado por el Lic. Roberto Bisang (Oficina de CEPAL, Buenos Aires), Valeria Berardi (Universidad Austral Rosario, Argentina), Analía Erbes (Universidad Nacional de General Sarmiento-CONICET) y Lilia Stubrin (UNU-MERIT).

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo parte de la importancia de la innovación en las actividades de base biológica, entendiendo por tales, a los fines de este estudio, a la producción primaria agropecuaria. Asimismo, considera las transformaciones que se han producido en los últimos años en el contexto productivo de estas actividades, lo cual ha conducido a importantes modificaciones en los procesos productivos y en las formas de organización y de comercialización, y a la emergencia de productos alimenticios en una cantidad y calidad desconocidos hasta el momento.

En este marco, se propone dos objetivos principales. En primer lugar, presentar una primera aproximación a las limitaciones existentes a partir de los instrumentos actuales para la medición de la innovación en las actividades agropecuarias. En segundo lugar, identificar, a partir de relevamientos realizados por distintas instituciones, algunos elementos relevantes que deberían, a juicio de los autores, ser considerados para dar cuenta de las especificidades de la dinámica de innovación en este tipo de producciones.

Para ello, en la próxima sección se presentan las principales transformaciones ocurridas en los últimos años, tanto en la producción como en la comercialización de los productos derivados de actividades agropecuarias. En particular, se tomarán en cuenta los cambios ocurridos en el escenario tecnológico de estas actividades y en la lógica de integración de las mismas en cadenas de valor, destacando la incidencia de todos estos procesos en los

países de la región. Seguidamente, se realizará una breve revisión histórica de la evolución del concepto y medición de la innovación en general -haciendo mención a los hitos que marcaron los manuales de la familia Frascati- y en particular para el sector agropecuario, procurando aportar elementos para la reflexión de cómo captar el fenómeno. Luego, se presentarán los principales bloques de indicadores tradicionalmente utilizados para dar cuenta de la dinámica de los procesos innovativos en la industria manufacturera, y se discutirá la pertinencia de los mismos para analizar los procesos de innovación en la agricultura y la ganadería a partir de la recopilación de los avances realizados hasta el momento en materia de medición de procesos de innovación en las actividades agropecuarias. Para ello, se partirá del análisis de lo estipulado por los distintos manuales de innovación, las evidencias observadas en el análisis del proceso de innovación del sector agropecuario y los varios formularios de encuestas aplicadas a nivel nacional y provincial en Argentina, con el objetivo de indagar sobre las características, dinámica y requerimientos del nuevo sector agropecuario.

1. UN NUEVO PARADIGMA TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

1.1. Transformaciones de los mercados globales de insumos y bienes finales de base biológica

En las últimas décadas, en el marco de un creciente procesos de globalización e integración regional, el mundo ha evidenciado importantes transformaciones en el diseño, producción, intercambio y consumo de bienes y servicios, lo cual tendió a cambiar la forma de inserción de

los países en la economía mundial. Estos procesos fueron acompañados por cambios en la organización de la producción, en las características de los agentes económicos que dinamizan las actividades productivas y, más lentamente, en las formas de regulación e instituciones, configurando lo que parece ser una nueva etapa de desarrollo económico.

Diversos autores inscriben estos cambios en el marco del surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico caracterizado por el uso de las denominadas tecnologías de la información y la comunicación y de las técnicas biotecnológicas (Freeman y Pérez, 1984; CEPAL, 2009; Pérez, 2009). El período actual parece ser un momento de transición entre un viejo y un nuevo paradigma, en una suerte de recreación del concepto schumpeteriano de “destrucción creadora”: mientras que una parte antigua y consolidada del aparato productivo es puesta en cuestión, la otra, de reciente data y con nuevos agentes económicos, goza de un claro dinamismo (Schumpeter, 1942).

Todo fenómeno de este tipo trae consigo cambios y nuevos desafíos. En particular, la difusión del nuevo paradigma redefine el valor de los diversos activos, los límites sectoriales y los equilibrios, al mismo tiempo que abre la posibilidad a una nueva forma de inserción en la economía mundial. En el caso de los países en desarrollo con ventajas en la dotación de recursos naturales -como en gran parte de la Región- el paradigma en ciernes plantea oportunidades a partir de la generación, adopción, adaptación y difusión de las nuevas tecnologías en las actividades asociadas a “insumos de base biológica”¹. Bajo este nuevo paradigma, la referencia a “lo primario” alude a un conjunto de insumos de base biológica que pueden ser destinados a diversos usos y que están crecientemente relacionados con varias industrias -entre ellas, los alimentos, los biocombustibles y las biofábricas-

Estos novedades también suponen importantes cambios en la concepción de las actividades relacionadas con el uso de la tierra, las cuales, tradicionalmente, fueron consideradas producciones poco dinámicas y con escaso -o insuficiente- efecto multiplicador sobre el resto de la economía. Tanto en lo tecnológico, como en lo productivo, su evolución fue asociada preponderantemente a los vaivenes climáticos y a la incorporación adicional de recursos. En ese marco, la producción agropecuaria y de alimentos eran prácticamente sinónimos (dado que los productos agropecuarios eran exclusivamente destinados a la producción de alimentos) y compartiendo el calificativo de “lo primario”.

En la actualidad, la irrupción del nuevo paradigma tecnológico se produce en simultáneo con un mayor dinamismo de la demanda por productos agropecuarios los que, a su vez, ya no son solamente utilizados como insumos para alimentos, sino que también sirven de insumos para otras producciones. Este proceso de

demanda creciente por la producción de origen biológico a lo largo de las últimas décadas se debe principalmente a:

a) el **desarrollo de economías** de tamaño considerable, con tasas de crecimiento e ingresos crecientes -China, India, algunos países africanos y de Europa del Este-, en base a ello, han impulsado variaciones en los niveles y la composición de sus **consumos alimentarios**. A medida que crecen sus ingresos, tienden a pasar de un sistema alimentario relativamente elemental, basado en proteínas verdes (soja, verduras, etc.), a otro centrado en proteínas rojas y/o blancas (carnes y lácteos) y de mayor elaboración (dentro y/o fuera del hogar), calidad y diferenciación (carnes de marca, vinos finos, frutas frescas);

b) las **nuevas demandas** masivas derivadas de los intentos por establecer **matrices energéticas** que contengan un componente creciente de combustibles provenientes de **fuentes renovables** (Rothkopf, 2008). Ello implica que una amplia gama de cereales y oleaginosas se reorienten parcialmente a la producción energética, en el marco de legislaciones que obligan a porcentajes crecientes de mezclas con los combustibles de origen fósil (Cámara Argentina de Energías Renovables, 2009)²;

c) el creciente uso **de la biomasa** -compuestos orgánicos a partir de plantas activadas con bacterias y/o procesos tecnológicos específicos-, destinada a la producción de insumos industriales (bioindustria) que anteriormente provenían del “cracking” del petróleo. Si bien los casos comerciales son aún incipientes, la tendencia señala que, en las próximas décadas, la industria de la química (farmoquímica y química fina) tendrá como sustento a las denominadas biofábricas (animales y/o plantas prediseñadas para operar como transformadores industriales y/o productores de diversas materias primas industriales).

Como era de esperar, el nuevo paradigma tecnológico implica cambios -algunos de ellos radicales- en múltiples aspectos de la producción entre los que se encuentran las tecnologías de producto y proceso, la forma de organización de la producción, las características de los actores involucrados en el proceso productivo, y el funcionamiento y la regulación del mismo. A su vez, estos cambios afectan el intercambio mundial al menos en dos sentidos. Por un lado, factores intangibles como el conocimiento, el dominio de técnicas, la capacidad de innovar y la gestión de la calidad, ganan relevancia frente a la condición de contar con una abundante dotación de recursos naturales. Por el otro, el comercio de estos productos es, en general, un comercio de productos más complejos y con mayor grado de elaboración y/o valor que permite la conformación de demandas segmentadas mediante el desarrollo de ofertas especializadas.

1. En este trabajo, aquellos productos que tradicionalmente se conocen como “primarios” (cereales, oleaginosas y productos de la ganadería, principalmente) y que están ligados casi exclusivamente a la producción de alimentos, se denominan “insumos de base biológica” dados sus múltiples destinos posibles para la transformación industrial.

2. Tanto Estados Unidos -etanol/maíz- como la Unión Europea - biodiesel/oleaginosas- cuentan con legislaciones que estipulan crecientes porcentajes de cortes con combustibles de origen vegetal. Existen alrededor de 40 países que cuentan con legislaciones similares.

1.2. Una forma alternativa de organizar el intercambio: las cadenas globales de valor y las producciones agroalimentarias

Los modelos tradicionales tendían a explicar el comercio de bienes finales a partir de las dotaciones de factores y de tecnologías estáticas. En la actualidad, estas dimensiones se tornan insuficientes para explicar los flujos comerciales de productos intermedios, dada la fragmentación internacional de actividades en contextos marcadamente dinámicos, que inducen a una creciente especialización en etapas productivas y procesos para abastecer a demandas que se tornan universales. En este contexto, cada país busca desarrollar actividades que le permitan especializarse en segmentos de mayor capacidad de acumulación dentro de las cadenas productivas que abarcan desde la producción hasta el consumo final de bienes, configurando un proceso dinámico que, necesariamente, admite múltiples y nuevos patrones de especialización -existen muy pocos países que pueden integrar cadenas completas al interior de su territorio- (Farina y Zylbersztajn, 2003; Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005; Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti, 2005; Bisang y Sztulwark, 2009).

Estos nuevos esquemas de producción e intercambio cuestionan la relevancia analítica de los estudios tradicionales de corte "sectorial" cuya unidad analítica supone un conjunto de agentes independientes, homogéneos, indiferenciados y vinculados exclusivamente a través del sistema de precios. Así, emerge un nuevo enfoque que es el de cadenas globales de valor (CGV), el cual identifica un conjunto de actividades interrelacionadas a través de una estructura de gobernación (crecientemente global) en la que participan una amplia gama de (nuevos y aggiornados) agentes económicos (Gereffi, 1996; Kaplinsky, 2000; Kaplinsky y Morris, 2000).

El concepto implica el análisis de un conjunto de actividades coordinadas, desarrolladas por distintas unidades económicas y en diversos espacios físicos, pero con uno o varios nodos de coordinación (ya sea por inducción y/o control de las diversas formas de capital -físico, financiero, tecnológico-). Esto se traduce en empresas que desverticalizan fases y/o actividades completas de su función de producción, en simultáneo con una ampliación o focalización en las actividades que permanecen bajo su control. La tendencia a desconcentrar físicamente la producción afecta necesariamente la distribución territorial de la actividad económica, lo cual se traduce en una creciente redefinición de la especialización mundial de esas actividades (Dicken, 2003).

En esta estructura de funcionamiento de la economía mundial -que tiene su correlato en la especialización productiva interna-, la acumulación de una sociedad, actividad y/o empresa se asocia fuertemente al "lugar" que ésta ocupa en la red mundial, y a la estructura y dinámica de su funcionamiento. Algunos autores han identificado "nodos" específicos de comando de estas nuevas formas organizacionales a partir de las fuertes asimetrías económicas, financieras, tecnológicas y de información -

entre otras- que habitualmente se verifican entre los agentes económicos. Entre los más estudiados, se señala la relevancia que tienen la oferta (cadenas globalizadas comandadas por oferentes) y/o las redes comerciales (dominadas por el comprador) en las CGV, lo cual define que una buena parte de la renta sea direccionada hacia dichos nodos a través de diversos mecanismos operativos entre los que se encuentran el control de canales comerciales, los mecanismos de premios y castigos, y la creación de barreras a la entrada (Gereffi, 1996; Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005; Bisang y Sztulwark, 2009).

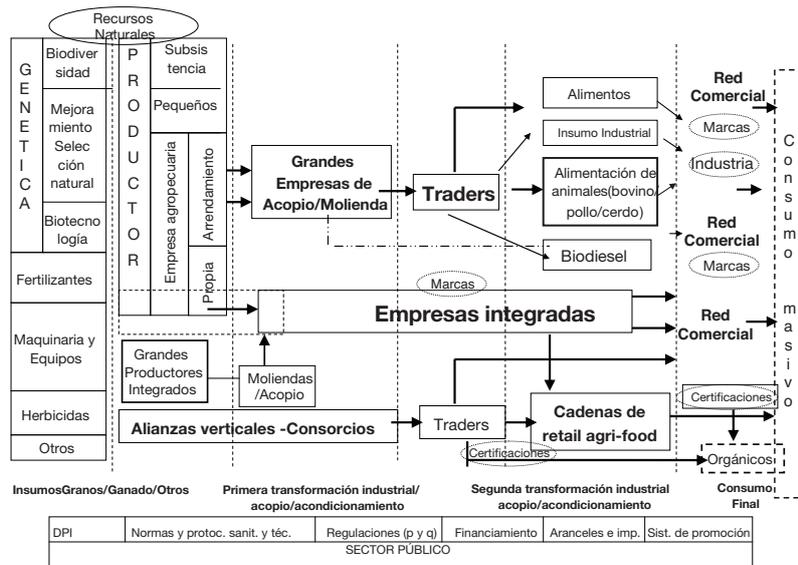
Las especificidades de "lo biológico" agregan características distintivas a esta ya particular forma de organizar la producción. En la medida en que las CGV implican una segmentación geográfica de las actividades y, como consecuencia de ello, la incorporación diferenciada de nuevos agentes económicos/etapas en el flujo del comercio mundial, la ubicación en la CGV redefine las posibilidades nacionales de acumulación. En el nuevo contexto, entonces, no solamente importan las dotaciones de recursos naturales y su posterior explotación, sino también el tipo de especialización adoptado y la inserción en la CGV a partir del mismo. Es decir, el comportamiento y la estrategia innovadora de los agentes pasa a ser determinante.

El **Gráfico 1** presenta, de manera genérica, la nueva estructura de las CGV en agroalimentos, cuya mayor complejidad y especificidad conducen a repensar la estrategia de inserción global de los productores. Su funcionamiento puede describirse como sigue.

La agroindustria -en sentido amplio- utiliza insumos cuya producción está sujeta a tiempos biológicos, no totalmente controlados por el hombre, lo cual define la extensión temporal del ciclo de las actividades primarias y, con ello, las relaciones capital físico fijo/circulante que las caracteriza. Esto hace que, al depender crucialmente de productos de la naturaleza, las agroindustrias presenten un riesgo de producción elevado asociado, entre otras cuestiones, a las variaciones climáticas, el comportamiento de los suelos y enfermedades diversas. Como consecuencia de ello, la calidad del producto final depende de la calidad de la materia prima afectada por innumerables variables que, generalmente, escapan al control del productor. Los insumos naturales, los productos finales y los procesos técnicos tienen una alta variabilidad en sus parámetros técnicos (no hay seres vivos idénticos), con lo cual la definición del producto -el estándar- y las normas de calidad, inocuidad y sanitarias son claves en la determinación del producto que "transita" al interior de la cadena.

Por otro lado, específicamente en alimentos, el consumidor final "forma" su demanda en función de gustos que reflejan aspectos culturales y sociales, con costumbres específicas de cada segmento social y territorial, que no necesariamente responden a parámetros técnicos objetivos, definiendo como precondition inicial el "ajuste" del producto final de la cadena a demandas naturalmente segmentadas. Desde el lado de la oferta, se observa que un aumento de la producción primaria de productos agropecuarios no se

Gráfico 1. Estructura genérica de las cadenas globales de valor en agroalimentos



Fuente: Anlló, Bisang, y Campi (2009)

86

traduce automáticamente en una mayor disponibilidad de alimentos y/o de materia prima industrial, dado que entre éstos y sus consumidores media una larga serie de pasos de transformación industrial, acondicionamiento, concentración, transporte, logística y comercialización. A su vez, la incertidumbre necesariamente conduce a la presencia de una multiplicidad de contratos como forma de cubrir y repartir riesgos, mientras que la alta subjetividad y variabilidad biológica habilitan, además, la presencia de múltiples instancias de certificación de productos y procesos.

En el contexto descrito se producen, al menos, dos reconfiguraciones vinculadas con las etapas de producción industrial incluidas en estas cadenas. Por un lado, cada vez se torna más relevante la existencia de una oferta industrial de insumos para la producción primaria, la cual está dominada por grandes empresas (mayormente de capital multinacional) que se dedican al abastecimiento de genéticas mejoradas, herbicidas e insecticidas, en el marco de nuevos paquetes tecnológicos. Por el otro, la etapa industrial posterior también se reconvierte, generando firmas menos integradas verticalmente, con amplios niveles de subcontratación -especialmente hacia el aprovisionamiento de los productores (la agricultura de contrato) y/o la comercialización- y un creciente uso de nuevas tecnologías, tanto en alimentos, como en biocombustibles y biomateriales³.

3. Entre otras cosas, el nuevo paradigma ha generado cambios en la forma en la que se realiza la investigación, en los tipos de tecnologías que se elaboran y en su forma de difusión. Estos nuevos desarrollos exigen un elevado nivel de conocimientos científicos complejos, así como también importantes inversiones en investigación y desarrollo. Como es de prever, estos factores generaron transformaciones en las empresas que se volvieron dominantes en el nuevo paradigma, las cuales provienen de la química y del sector farmacéutico y se relacionan con semilleros, empresas biotecnológicas, laboratorios y universidades, mediante un proceso de acuerdos, fusiones, adquisiciones y otras estrategias empresariales que posicionan como líderes a un grupo acotado y concentrado de empresas (Bisang, Gutman, Lavarello, Sztulwark y Díaz, 2006).

Por lo tanto, se configura una nueva forma de organización de la producción y el intercambio que tiene una creciente presencia de empresas multinacionales que, estimuladas por los nuevos instrumentos financieros internacionales, desarrollan procesos de fusiones y adquisiciones para posicionarse jerárquicamente en las principales CGV. Estas empresas, si bien tienen su epicentro en la fase industrial, tienden a desverticalizar sus actividades en este ámbito generando redes de proveedores, controlando marcas, canales de distribución y centros de tecnologías, ampliando sus rangos de actividades sobre las restantes etapas (producción, comercialización, etc.). En este contexto, el acceso a las grandes inversiones, las legislaciones sobre derechos de propiedad intelectual, el control de las marcas y la existencia de "barreras a la entrada" de nuevos productores, son claves para captar parte de las rentas generadas a lo largo del proceso.

Por su parte, la interfase industria/consumidor se ve alterada, a su vez, por la masiva irrupción de la gran distribución comercial -que no sólo redefine su operatoria como intermediaria sin adquirir los productos, sino que también induce producciones con marcas propias y producción de terceros-. La así llamada gran distribución, constituida por las cadenas de hipermercados y supermercados globalizados, controla, en la actualidad, (según la región) entre el 40% y el 60% de la comercialización mundial de alimentos. En esta etapa ingresan, además, nuevos agentes económicos tales como las cadenas HORECA (hoteles, restaurantes y catering), destinadas a la elaboración de comidas con diversos grados de serialización -que se convierten en nodos de cierta relevancia en algunos segmentos de mercados particulares- y las empresas de logística, que completan el remozado panorama que va desde la producción inicial al consumo.

Pese a la importancia adquirida por la nueva organización de la producción y el intercambio en el sector agropecuario, es importante destacar que, actualmente, este modelo convive con el esquema previo caracterizado por una mayor segmentación basada en la especialización entre agro, industria y comercio, e integrada por mercados spot.

Una crisis internacional como la reciente es terreno fértil para un nuevo posicionamiento de agentes económicos, la relocalización de actividades y la modificación en los controles de nodos críticos dentro de las redes, como asimismo de revisión y/o consolidación de las CGV. Desde esa perspectiva, cabe indagar acerca del perfil tecnoproductivo de la actividad local y sus compatibilidades y/o incompatibilidades para acoplarse a estas formas de organizaciones globales. En otros términos, el agro local y su posterior derivación industrial, ¿están en condiciones de acoplarse a redes internacionales? ¿Pueden escalar hacia etapas más complejas? La respuesta a estas preguntas se encuentra indefectiblemente atada a la capacidad innovadora del sector, por lo que, dado el peso económico del mismo para los países latinoamericanos, se vuelve perentorio avanzar en la exploración de la misma.

1.3. El modelo de integración productiva en el marco de una red ⁴

Las secciones anteriores han destacado la importancia de diversos cambios estructurales que, en las dos últimas décadas, han conducido al surgimiento y predominio de un modelo de producción de recursos renovables de origen biológico caracterizado por la organización en red, el cual estaría expandiéndose regionalmente -al menos de manera predominante en los países del cono sur-. Si se quiere relevar la actividad innovadora del sector es fundamental comprender la caracterización de los agentes protagonistas de ésta, para saber a quienes hay que interrogar.

En una descripción estilizada y reduccionista, este modelo de organización de la producción presenta los siguientes rasgos generales: i) quien desarrolla las actividades agropecuarias ya no es, necesariamente, quien posee la propiedad de la tierra; ii) existen empresas que coordinan capital financiero, deciden las actividades a desarrollar y contratan tierras y servicios para llevarlas a cabo (las **Empresas de Producción Agropecuaria**); por ende, iii) se desverticalizan las actividades de la otrora Explotación Agropecuaria y cobran mayor presencia los proveedores de servicios e insumos de origen industrial; iv) los intercambios (productivos, comerciales, tecnológicos) se sustentan en base a contratos de arrendamiento temporarios para la realización de actividades; v) la tecnología gana relevancia como sustento de la competitividad, ahora con un fuerte peso exógeno en su suministro; y, finalmente; vi) la demanda por productos

4. Si bien el análisis que se realiza en esta sección se basa, predominantemente, sobre lo observado en la producción agrícola de cereales y oleaginosas -que son los cultivos más extendidos en los países del cono sur-, las características que se describen son semejantes a las que reúnen otras producciones agropecuarias.

(granos, leche, carne, etc.) se traduce tanto en más cantidad, como en calidad y diferenciación. Operar bajo estos lineamientos implica, necesariamente, un nuevo mapa de agentes económicos y nuevos esquemas en términos de especialización productiva, innovaciones constantes, sistemas de relaciones, reparto del riesgo y dinámica conjunta de funcionamiento.

En este modelo, el “productor agropecuario” engloba a varios agentes económicos coordinados a partir de una creciente separación entre los **Propietarios** de la tierra -que ceden el uso de este medio de producción-, las **Empresas de Producción Agropecuaria (EPA)** -que desarrollan la producción coordinando las actividades en base a la posesión del conocimiento-, y un conjunto de proveedores especializados de bienes y servicios. Las EPA, al desarrollar sus actividades con una marcada desverticalización, articulan (“arrastran”) a una gran cantidad de otras prestadoras de servicios (contratistas) y proveedoras de insumos. Todo ello dedicado a una actividad que ha ganado en complejidad técnica y, como tal, requiere de un sistema de **soporte del conocimiento** mucho más complejo que el otrora “saber tácito” del modelo integrado⁵. El conocimiento, ahora, no es exclusivo del productor, sino que es compartido por diferentes agentes económicos de la red.

Lo que distingue a la EPA no es la propiedad de la tierra o el acceso a capital, sino la función de coordinación que desempeña en el nuevo modelo y su posesión del activo estratégico “conocimiento”. Se trata de un agente económico que coordina el uso de tierras (propias o ajenas) y conocimientos con la realización de diversas tareas productivas para desarrollar un conjunto de productos de origen biológico. Para ello, se financia a partir de concentrar capitales monetarios (desde fondos de inversión a acuerdos privados), a la vez que, como toda empresa, busca la forma de minimizar los riesgos mediante seguros -cobertura de precios futuros, seguros contra adversidades climáticas, etc.- y/o la diversificación de la cartera de productos/producciones -produciendo en distintas localizaciones, realizando un mix de cultivos diversos y/o combinando con ganadería y/o lechería-.

En cuanto a su organización, la EPA se caracteriza generalmente por ser una estructura generalmente pequeña pero altamente especializada sobre temas financieros, jurídicos, productivos y tecnológicos, aunque con distintos matices, tamaños y formas de funcionamiento (Barsky y Dávila, 2008; de Martinelli,

5. El modelo de organización productiva que puede denominarse de **integración vertical** o de **producción integrada** -predominante en décadas pasadas y vigente para una parte de la producción actual- se basa en el dominio -vía posesión y/o arrendamiento- del factor clave tierra y en su explotación directa por parte del productor agropecuario. Este modela una estrategia consistente en desarrollar internamente y a riesgo propio la mayor cantidad posible de procesos con equipamiento de su propiedad. El objetivo de esta forma de organización de la producción es, principalmente, incrementar la cantidad producida en base a homogeneizar procedimientos y productos (de forma similar a la producción fordista a nivel industrial) y ganar en economías de escala. A tal fin, tempranamente, los esfuerzos productivos y tecnológicos apuntaron a mecanizar el agro, homogeneizar y subir la productividad de las semillas y estandarizar los procesos productivos (roturaciones, siembra, etc.) con las necesarias adaptaciones a cada zona particular (Anlló, Bisang, Campi, 2010).

2008; Cloquell et al., 2007; Lattuada, 1996; Posada y Martínez de Ibarreta, 1998). Por su parte, desde la perspectiva jurídica, los “formatos” utilizados por estas empresas incluyen sociedades de hecho (relevantes para desarrollos de baja escala o incipientes financiamientos a pequeños pooles de siembra); sociedades comerciales; uniones transitorias de empresas; fondos comunes de inversión y fideicomisos agropecuarios, entre otros. Estos agentes económicos no necesariamente se presentan de forma pura en la producción, fundamentalmente como consecuencia de la elevada variabilidad del modelo en función de los cambios en el entorno económico y regulatorio.

La tecnología que sustenta las actividades de las EPA tiene un componente inicial incorporado en los insumos (maquinaria, semillas, etc.) y otro, complementario, bajo la forma de conocimientos no codificados (como el armado del paquete de insumos óptimos para cada lote de producción) que se van generando internamente y que, a menudo, requiere la incorporación de profesionales. A medida que crece la complejidad productiva, comienza a materializarse el peso creciente del conocimiento científico, cuyo epicentro es la biotecnología.

A su vez, en el marco de la organización en red, alrededor de estas empresas se aglutina otro conjunto de actores relevantes que varían según la actividad de la que se trate (agricultura, ganadería, lechería u otras)⁶. Todos ellos hacen al nuevo modelo productivo, influyen en la generación y trasmisión de conocimiento y, por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta a la hora de medir los procesos innovativos al interior del sector primario.

Concurrentemente con la consolidación de la producción en red se fue configurando un modelo de innovación que, en un contexto de importantes diferencias entre las actividades primarias, comparte un conjunto de rasgos comunes entre los que se encuentran: i) una serie de conocimientos técnicos tácitos generados evolutivamente por las empresas que desarrollan la producción y que se materializa tanto en la operatoria del recurso humano, como en las disponibilidades de genética; ii) un conjunto de conocimientos codificados -en máquinas agrícolas, manuales, instrucciones de usos- provistos desde el ámbito estatal (vía agencias de CyT, universidades, etc.) y privado (consultoras, empresas de asesoramiento técnico, etc.), los cuales pese a ser externos a la producción, operan sobre ésta; iii) proveedores de insumos industriales (fertilizantes, semillas, maquinaria agrícola, etc.) que -como parte interesada en el negocio- transfieren conocimientos a los ámbitos productivos

6. Por ejemplo, en lo que hace a la producción agrícola, las cuestiones vinculadas al equipamiento replantean los niveles de integración típicos del modelo previo de producción. Un “equipo” —el conjunto básico de maquinaria agrícola necesaria para producir bajo el nuevo paradigma- tiene un costo que implica una mínima barrera a la entrada, lo cual desalienta el ingreso a tales actividades de pequeños terratenientes. La forma de atemperar la barrera al ingreso al mercado es la adquisición (y/o el leasing) de los equipos, lo cual conlleva al endeudamiento de la empresa tanto con el sistema financiero formal como con los proveedores de equipos y, en todos los casos, implica la presencia de garantías reales. Frente a ello, la alternativa es concurrir al mercado de los contratistas de labores, empresas de servicios que se han especializado en un conjunto de actividades y que comparten las migraciones territoriales. Otra alternativa para el pequeño productor es incorporarse a la oferta de alquileres.

(Ekboir y Parellada, 2002; Bisang, 2008; Campi, 2008).

A nivel de **generación** de tecnologías se distingue el peso relevante de los proveedores de insumos y equipos. Quizás, donde más se destaca este fenómeno sea en la producción agrícola, donde, por un lado, sobresale la oferta de insumos complementarios a -desde biofertilizantes hasta herbicidas- los desarrollos de implantes de semillas “fabricadas” en procesos más cercanos a lo industrial que a la reproducción natural tradicional; por el otro lado, también es importante la renovada oferta de maquinaria agrícola que introduce tanto nuevos equipos (sembradoras directas, embolsadoras, fertilizadoras autopropulsadas), como mejoras en las prestaciones a partir de conceptos ingenieriles previos, especialmente vía la incorporación de electrónica a la metalmecánica. A su vez, los sistemas educativos formales, con diversos matices y velocidades, están readaptando sus formaciones curriculares a los nuevos avances. Adicionalmente, las instituciones públicas de ciencia y tecnología operan como “generadores” de tecnologías pre-competitivas que, por diversas vías, se derraman al sistema.

Complementariamente al proceso de generación de tecnología, se destaca la importancia de los procesos de **difusión** de las innovaciones, cuya notable velocidad está guiada preponderantemente por la rentabilidad que permite el nuevo modelo. El rol desempeñado en este sentido por la red tradicional de instituciones públicas se complementa, actualmente, por el accionar de: a) los Centros de Servicios de los proveedores de insumos que, además de comercializar sus productos, brindan asesoramiento técnico y financiamiento; b) los propios proveedores de servicios y las EPA que, más allá de sus especificidades, tamaños y capacidades económicas y tecnológicas, rápidamente identifican a las innovaciones como una herramienta de negocio; c) el accionar de instituciones privadas sin fines de lucro dedicadas a fomentar y/o desarrollar innovaciones; d) nuevas y/o remozadas entidades gremiales organizadas por cadenas de producción que cuentan a la problemática tecnológica entre sus objetivos centrales; e) la existencia, en el extremo opuesto, de crecientes presiones de la demanda interna y externa que imponen normas de producción y calidad lo cual, mediado por las condiciones contractuales de los intermediarios comerciales, induce la conducta tecnológica del conjunto y, finalmente, f) renovadas intervenciones públicas locales e internacionales referidas a la normalización de productos, procesos, normas ambientales y otras complementarias que también tienden a modelar indirectamente el desarrollo innovativo de la actividad.

Este conjunto de “inductores” del comportamiento tecnológico de la actividad recae sobre el conjunto de actores que desarrollan la producción: dueños, EPAs y proveedores de servicios. Estos agentes necesitan no sólo recrear una serie de conocimientos operativos generales sobre el nuevo modelo tecnológico, sino también otros de corte específico para cada región/zona que recuperan los comportamientos particulares de sus respectivos climas y suelos. Así, parte de la productividad actual y futura se “construye” en la medida en que se

generen estos conocimientos tácitos dependientes, a menudo, de conocimientos científicos y prácticas operativas.

De esta forma, paulatinamente, se configura una red que permite el desarrollo de innovaciones conformada por instituciones, empresas, operadores individuales e incluso organizaciones gremiales que posibilita el flujo de conocimientos codificados vía insumos o decodificados a través de asesoramiento y/o contacto directo. La mayor complejidad del paquete agronómico traslada parte del poder de decisión desde el productor a los oferentes de insumos y de maquinarias, a los contratistas, a las organizaciones de ciencia y técnica y gremiales e, incluso, a los compradores ubicados “aguas abajo” en la actividad. Existe un hilo conductor que (con diversos matices y densidades) articula el accionar de cada uno de los componentes de la red, lo que remite al hecho de que el éxito individual, depende del éxito del conjunto.

En síntesis, la producción agraria ha ido ampliando la cantidad de sectores involucrados y el número de empresas que, de manera directa o indirecta, aportan al negocio. En las diversas actividades que conforman el agro en red existen grados variables de concentración, asimetrías económicas y tecnológicas y estrategias de desempeño (claves para interpretar las conductas productivas, tecnológicas y financieras) que hacen a la conformación de los distintos nodos de la red.

En su accionar conjunto, este modelo de organización de la producción y de la innovación tiene una marcada diferencia respecto del modelo integrado, característico de la etapa previa. Mientras que en este último el productor tenía escasas relaciones con el entorno, enfrentaba una estructura de costos acotada a la economía local y demandaba poca financiación de su capital operativo, en el modelo en red los insumos son altamente sensibles a las variaciones en los mercados globales y existen mayores encadenamientos hacia el resto de la producción con una fuerte impronta de las lógicas industriales. Necesariamente, ello redundaba en un mayor efecto multiplicador sobre el resto de la economía que el que tradicionalmente caracterizaba al sector. Como consecuencia de ello, la renta ahora se reparte entre una más variada gama de agentes y empresas, al mismo tiempo que es más sensible a las condiciones internacionales.

El análisis precedente pone de manifiesto que el estudio de los procesos de innovación en estas actividades se caracteriza por una gran complejidad que se deriva principalmente de, por un lado, la diversidad de fuentes de innovación que impactan sobre la producción y el intercambio de productos agropecuarios y, por el otro, de la co-existencia de distintos agentes sobre los que se debería captar información. En particular, en lo que se refiere a este último aspecto, resulta necesario considerar a: i) quienes desarrollan la actividad productiva (los productores), ya sean estos los propietarios de las tierras o las EPA que coordinan los distintos factores; ii) los proveedores de servicios agropecuarios, en tanto son ellos los principales agentes productores de innovaciones menores en estas actividades; iii) los proveedores de

conocimiento tecnológico, nucleados específicamente en torno a las entidades gremiales tradicionales, las entidades que controlan los registros genéticos de semillas y ganado, los INIAS y otros entes públicos, y consultoras específicas de la actividad, y iv) los proveedores de insumos biológicos.

La dinámica innovativa del sector agropecuario que se deriva de la interacción entre estos grupos de agentes, sólo puede ser captada parcialmente por las encuestas de innovación orientadas a la industria manufacturera, a partir del relevamiento de empresas que realizan actividades vinculadas con la producción agropecuaria. En este contexto, se requieren instrumentos de captación de información específicos que puedan dar cuenta de la forma en la que se desarrollan estos procesos en estas actividades.

Con este objetivo, en las próximas secciones de este trabajo se discutirán las potencialidades y limitaciones de los instrumentos e indicadores utilizados para dar cuenta de la innovación en la industria manufacturera, para medir estos mismos procesos en la actividad agropecuaria. De los agentes considerados, tal como se ha sostenido hasta aquí, se tomarán a las EPA (y los productores) como unidad de análisis, aunque también se discutirá la importancia y las características de las relaciones que éstas deben establecer con el resto de los actores involucrados para desarrollar procesos de innovación exitosos.

2. INNOVACIÓN EN EL AGRO: DEFINICIONES Y DESCRIPTORES

Cambios en el sector agropecuario ocurren desde que la humanidad abandonó su condición de nómada y pasó a establecerse sedentariamente. Más acá en el tiempo, incluso fue protagonista relevante de la Revolución Industrial, inaugurando la era moderna del capitalismo a partir de las posibilidades, por las nuevas técnicas de explotación agrícola, de producciones de alimentos excedentarias. Sin embargo, en general, fue visto como un sector meramente receptor de desarrollos de conocimiento generados externamente y, por ello, nunca se lo vio como un área que exigiera mayores esfuerzos de comprensión por lo que sucedía a su interior. Lo relevante, en todo caso, era mejorar los mecanismos de difusión de conocimiento. Hoy, la realidad nos está señalando evidencias que marcan que algo más está pasando en el sector. En la próxima sección se buscará sentar los interrogantes adecuados para avanzar en su medición, pero antes de ello se hace relevante revisar la evolución de la comprensión y análisis intelectual del fenómeno innovativo en el sector agropecuario de los últimos años.

2.1. El sector agrícola como mero receptor del conocimiento: la revolución verde, la difusión de tecnología y el Manual de Frascati

La llamada “revolución verde”⁷ motivó los primeros estudios y análisis sobre el proceso de innovación en agricultura. El foco de éstos estaba puesto sobre la

difusión de las tecnologías en el sector agrícola y en los factores que influían y determinaban la adopción de las mismas por parte de los agricultores. Fundamentalmente, para los países menos desarrollados y con mayor peso del sector agrícola en sus estructuras, se tornaba clave comprender el fenómeno de la adopción de la tecnología en la agricultura a fin de incrementar la producción y el ingreso derivado de dicha actividad.

Según este enfoque, el estudio de la innovación en el sector primario se restringe exclusivamente a la difusión y adopción de nuevos conocimientos, bajo el presupuesto de que el sector es un mero importador de conocimiento. De esta forma, en la actividad agrícola, se deja de lado el análisis sobre la generación de estos conocimientos y las cuestiones relacionadas a los esfuerzos realizados por los productores para adaptar las tecnologías a las condiciones específicas de cada contexto. Es decir, se asume que las tecnologías provienen desde fuera del sector y que el productor no incide -ni directa, ni indirectamente- en la producción y creación de las mismas.

Esta literatura analizaba el proceso de difusión de tecnologías desde dos ópticas. La primera adopta un enfoque de tipo **microeconómico** que centra el análisis en la comprensión de los factores que influyen en la decisión del agricultor de adoptar cierta tecnología. Estos modelos teóricos fueron desarrollados a fin de estudiar el proceso de decisión por medio del cual se adopta una combinación óptima de tecnologías que componen un paquete tecnológico (que incluye nuevas variedades, fertilizantes, herbicidas, modos de producción) en determinado momento. Algunos de los determinantes estudiados en aquella ocasión fueron la disponibilidad de crédito e información, el riesgo y el tamaño del establecimiento agrícola. Los conceptos teóricos subyacentes a este enfoque provienen de las ideas de “complementariedad tecnológica” y “adopción bajo condiciones de incertidumbre”. Las contribuciones teóricas realizadas por estos modelos fueron validadas empíricamente a partir de distintos estudios econométricos que testearon los factores que influyen en las decisiones de adopción de tecnologías (e.g. Jamison and Lau 1982, Rahm and Huffman 1984, Norries and Batie 1987, Lin 1991).

La segunda estudia los patrones y ritmos que siguen los procesos de difusión de las tecnologías entre adoptantes y no-adoptantes, a través del tiempo y en una determinada población. Un modelo extensamente utilizado por esta perspectiva fue el modelo logístico conocido como “modelo epidémico”, en el que el proceso de difusión de la tecnología es asimilado a la difusión de una enfermedad o una epidemia. La analogía se basa en que el contacto con otros agentes que ya han adoptado la nueva tecnología (contraído la enfermedad) y la mayor disponibilidad de información sobre la innovación, conducen a que se incremente la tasa de adopción de la misma (contagio de

la enfermedad)⁸ (Arrow, 1968). Es decir, el proceso de difusión es motorizado por la “imitación” de las prácticas desarrolladas por los adoptantes, por parte de los no-adoptantes de una tecnología. El trabajo fundacional de Griliches (1957) sobre la adopción de maíz híbrido en Estados Unidos encontró este patrón de distribución logístico en el proceso de difusión de dicho cultivo. Otros trabajos han desarrollado modelos que complejizan y extienden el patrón de difusión de tipo logístico adoptando otro tipo de funciones que se consideran más representativas del proceso de difusión (e.g. Gregg et al. 1964, Maddala 1977, Sharif and Ramanathan 1986).

Como se mencionó anteriormente, los enfoques presentados parten de una concepción muy limitada del proceso de innovación al interior del sector agropecuario, que se restringe exclusivamente a la difusión de las innovaciones, ignorando la riqueza de estos procesos desde las dinámicas de gestación, adopción y adaptación final.

En paralelo, los primeros antecedentes de medición de los insumos de los procesos innovativos, bajo la lógica del modelo lineal, pueden encontrarse en el Manual de Frascati, cuya primera edición se publicó en 1963 (OECD, 2003). Si bien este instrumento se centra en la medición de los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D, y pretende aportar a las discusiones en torno a las políticas científicas y tecnológicas que serían necesarias para encausar procesos de desarrollo, esta problemática es afín a la innovación como espacio de generación de conocimiento⁹. Pese a su pretensión de dar cuenta de los recursos destinados a I+D en cinco sectores -empresas¹⁰, administración pública, instituciones privadas sin fines de lucro, enseñanza superior y extranjero- los lineamientos desarrollados a partir de este Manual presentan algunas limitaciones importantes para dar cuenta de los insumos de innovación en las empresas. Esto se profundiza en un contexto como el latinoamericano, donde las especificidades de las estructuras productivas caracterizadas por una relativamente escasa inversión en I+D, no siempre pueden captarse de manera apropiada a partir de estos indicadores.

8. Asumiendo una población homogénea en la que cada agente tiene la misma probabilidad de estar en contacto con el otro (de contagiarse), se encontró que la difusión de las innovaciones sigue una distribución de tipo logística (distribución que toma forma de S). Ello se debe a que la tasa de adopción dentro de una población es baja al principio -dado que pocas personas conocen la tecnología-, pero a medida que más individuos la conocen y la adoptan, mayor es la probabilidad de que otros también la adopten. Una vez que la mitad de la población ha adoptado la tecnología, la tasa de difusión comienza su desaceleración hasta que el total de la población cuenta con la misma.

9. Aunque asumir esto como única fuente del mismo llevaría a analizar el fenómeno innovativo desde la óptica del modelo lineal.

10. Cuando se presentan los subsectores incluidos dentro del sector empresa, el Manual de Frascati respeta las clasificaciones de actividades estandarizadas a nivel internacional, destacando de esta manera a la agricultura y otras actividades primarias como un espacio de aplicación de los lineamientos establecidos para la recolección de información referida a las inversiones desarrolladas en I+D.

7. Se conoce como revolución verde al proceso de expansión a los países de menor desarrollo (hacia la década del 60) de un conjunto de nuevas técnicas productivas, basadas en insumos de alto rendimiento, desarrolladas en los países capitalistas más avanzados y en México, a partir de 1943. Ello tuvo un fuerte impacto en la alimentación mundial ya que permitió aumentar de forma sostenida los niveles de producción.

Las sucesivas revisiones de este instrumento, cuya última versión se conoció en el año 2002, se centraron en el perfeccionamiento conceptual y metodológico del mismo¹¹, al mismo tiempo que ampliaron el alcance del análisis de los insumos del proceso de innovación, incorporando las nuevas disciplinas involucradas en la producción de I+D y las nuevas características de contexto en el que transcurren estas actividades.

Evidentemente, desde esta óptica, y bajo el presupuesto de que la actividad agropecuaria es un mero receptor de conocimiento/innovaciones desde los ámbitos exteriores al sector, difícil es encontrar iniciativas que buscaran estudiar y/o medir los procesos innovadores al interior del mismo, ya que, en general, la actividad agropecuaria adolece de instancias formales de I+D, que son justamente los espacios que evalúa el Manual Frascati.

2.2. Los avances en la medición de la innovación como un proceso más allá de la I+D y la comprensión del fenómeno en las actividades primarias: de la difusión al sistema

El reconocimiento de la innovación como un proceso amplio y complejo, que involucra no solamente los esfuerzos, sino también los resultados y el contexto en el que éstos se producen, amén de un conjunto de actividades más extenso que la I+D, condujeron a la búsqueda de nuevos instrumentos que permitieran una mirada integral de la dinámica innovativa que excediera la que podía obtenerse con el Manual de Frascati. En este sentido, durante los años ochenta hubieron varios trabajos que resultaron claves para entender que el Frascati no era suficiente (Kline y Rosenberg, 1986; OECD, 1992)

Al mismo tiempo, en los años 80s surgía el concepto de National Agricultural Research System (NARS). Éste superaba los problemas de la difusión de las tecnologías como único aspecto relevante en relación a las innovaciones en el agro, y se centraba en cómo se generan y producen las innovaciones que luego se adoptan en el sector. Sin embargo, el enfoque mantenía la concepción de que la innovación en la actividad agropecuaria se gesta desde afuera del sector, y que el agricultor es un adoptante pasivo de las mismas. La idea fuerza era que la innovación se producía desde una oferta exógena, y que, por lo tanto, para su promoción, se debía fortalecer la investigación, la capacitación y la extensión llevadas a cabo por organizaciones científicas y tecnológicas, razonamiento que continúa respondiendo a las prerrogativas del modelo lineal de innovación.

En los '90s, en el marco del “agricultural research innovation System”, el concepto de “innovación” comenzaba a quedar más claramente explicitado. Si bien este enfoque mantiene una mirada lineal del proceso de innovación, también considera que el mismo no sólo tienen su eje en la investigación, sino que los vínculos existentes entre la investigación, la educación y la extensión también son relevantes (Banco Mundial, 2006). En este contexto,

11. Los cambios de tipo conceptual y metodológico tuvieron como objetivo captar de mejor manera la información que permita interpretar los procesos de innovación y generar datos compatibles con los recabados por los sistemas de cuentas nacionales de distintos países.

se comienza a reconocer un rol más activo del agricultor en el proceso de innovación, situándolo en el centro del triángulo de conocimiento formado por la educación, la investigación y la extensión (FAO y Banco Mundial, 2002).

En paralelo, la “ingeniería” por captar de mejor forma los procesos de innovación, en el mundo, derivaron en la redacción del Manual de Oslo, cuya primera versión se publicó en el año 1992. Éste fue construido a partir de distintas encuestas que se realizaron en la década del '80 en los países desarrollados para captar las particularidades de los procesos de innovación, especialmente en la generación de nuevos productos y de nuevas técnicas de producción en el sector manufacturero.

La concepción del proceso innovativo que retoma el Manual de Oslo se encuentra presente en algunos de los más conocidos escritos de Schumpeter (1912, 1942), aunque también se recuperan aportes de otras disciplinas, especialmente para dar cuenta de la relevancia de las innovaciones vinculadas a procesos de cambio organizacional y comercialización. De esta manera, la innovación se define como:

“la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2006: 56).

El Manual de Oslo presenta un enfoque que pretende superar la dicotomía entre oferta (Kline y Rosenberg, 1986) y demanda en tanto dinamizadores del proceso de innovación desde el abordaje del modelo lineal de innovación, al pensar el desarrollo de nuevos productos y procesos como resultado de la dinámica de un sistema. Desde esta perspectiva, claramente derivada del pensamiento evolucionista, no solamente son relevantes los esfuerzos explícitos realizados por las empresas, sino que también cobran importancia las instituciones y el ambiente en general en el que desarrollan sus actividades estos agentes. Esto es así porque la innovación se define en un sentido amplio y considera tanto la producción como la adopción, absorción, adaptación y difusión de conocimientos (Anlló et al, 2009) a partir del aprendizaje y las interacciones entre agentes.

Asimismo, el Manual adoptó desde sus comienzos un enfoque basado en el sujeto antes que en el objeto, lo cual representa un importante punto de diferenciación con respecto a lo establecido por el Manual de Frascati. Así, mientras que en el enfoque de objeto el énfasis está puesto en la innovación misma, en el enfoque de sujeto lo que importa es el agente que lleva a cabo el proceso de innovación. Al adoptar el enfoque de sujeto, el Manual de Oslo enfatiza la importancia de las empresas para el desarrollo de procesos de innovación y, en este sentido, define a la firma como la unidad analítica para el análisis y la captación de datos. Así, a partir de estos lineamientos, un punto central en el estudio de la dinámica de los procesos de innovación pasan a ser las estrategias

desplegadas por las empresas. Para el caso de la producción primaria, por lo tanto, es sumamente relevante el identificar quién será el sujeto a ser relevado para poder comprender cuál es la estrategia desplegada al interior del sector.

La versión original del Manual de Oslo sufrió dos revisiones posteriores, en 1997 y 2005 respectivamente, con el objeto de perfeccionar la captación de datos asociadas al proceso de innovación, ampliar las posibilidades de recolección extendiéndola al sector de servicios e incorporar dos nuevos tipos de innovaciones, las innovaciones organizacionales y en comercialización¹².

2.3. Los problemas para medir innovación en las actividades primarias

Desde sus orígenes, uno de los objetivos del Manual de Oslo fue generar información sobre el proceso de innovación que fuera internacionalmente comparable sin desconocer, al menos en el planteo retórico, las dificultades analíticas y políticas que implica este tipo de comparaciones. Pese a esto, las distintas aplicaciones a través de encuestas en países de menor desarrollo relativo pusieron de manifiesto las dificultades de este instrumento para captar las especificidades en materia de innovación. En este marco, para el caso particular de América Latina, en el año 2001 se desarrolló un nuevo manual -el Manual de Bogotá- respetando los lineamientos de Oslo en su segunda revisión, buscando, al mismo tiempo que se respetaba la comparabilidad, recoger las particularidades del contexto latinoamericano, mediante la propuesta de un nuevo conjunto de dimensiones, necesario para dar cuenta de la dinámica de los procesos de innovación en la región¹³.

Las sucesivas revisiones del Manual de Oslo y los aportes realizados por el Manual de Bogotá contribuyeron a superar la visión limitada del proceso de innovación en la industria manufacturera, que consideraba únicamente la importancia de los insumos ligados a la I+D y los resultados asociados a nuevos productos y procesos pasibles de ser patentados o protegidos por mecanismos de propiedad intelectual. Actualmente, estos dos Manuales son los que permiten construir los instrumentos que se utilizan en la región para la recolección de información sobre la generación de nuevos productos o la implementación de nuevas prácticas productivas, así como también sobre aquellas actividades que promueven el desarrollo y la introducción de innovaciones.

Sin embargo, si bien en su concepción teórica y metodológica el Manual de Oslo pretende aportar elementos para la medición de los procesos de innovación en el sector empresarial, entendiendo por tal a la **industria manufacturera, las actividades primarias y los servicios** (Manual de Oslo, 2006: 23), la mayor parte

de las aplicaciones de este instrumento a nivel nacional se han concentrado en empresas abocadas principalmente a la primera de estas actividades. La complejidad y heterogeneidad, tanto de los servicios como de las actividades primarias, ha sido tal vez uno de los principales obstáculos que han limitado la extensión de los procesos de medición a esas áreas. De igual forma que sucedió con la primera aplicación del Manual de Oslo a las realidades de los países latinoamericanos, y la necesidad derivada de ello por construir un manual que tradujera Oslo a la realidad local (el Manual de Bogotá), se observa en la actualidad la existencia de problemas para aplicar las recomendaciones de Oslo a la medición de las actividades innovadoras en la actividad primaria.

Pese a las limitaciones metodológicas existentes para dar cuenta de los procesos de innovación en las actividades agropecuarias, cierta literatura se ha abocado a comprender cuál es la dinámica y las características del proceso de innovación en ese sector.

Los cambios en la agricultura que se produjeron a partir de los años 90s, llevaron a repensar el proceso de innovación actual en el ámbito de las llamadas actividades primarias. La creciente necesidad de responder de manera ágil y dinámica a las cambiantes condiciones y oportunidades de mercado, la emergencia de nuevos sectores de nicho altamente dinámicos y de nuevos jugadores (e.g. proveedores de insumos especializados), y las repercusiones de la aplicación de las nuevas tecnologías (TIC y biotecnología) a la actividad primaria, entre otros, pusieron de manifiesto la necesidad de un esquema de innovación flexible en el que extensas redes de diversos actores e instituciones participen e interactúen intercambiando, utilizando y adaptando conocimiento. En este contexto, la actividad científica per se y las actividades de investigación, desarrollo y extensión, siguen siendo relevantes, aunque no son los determinantes únicos de la actividad de innovación en la agricultura.

En la actualidad, existe acuerdo sobre un conjunto de ideas acerca de la caracterización de la innovación en la agricultura (Hall, 2007):

1. La innovación requiere de conocimientos provenientes de diversas fuentes, incluso de los usuarios de esos conocimientos.
2. Las distintas fuentes de conocimiento interactúan unas con otras de manera tal que comparten y combinan ideas.
3. Estas interacciones y procesos son generalmente específicos a un contexto determinado.
4. Cada contexto tiene sus propias rutinas, que reflejan orígenes históricos específicos determinados por factores culturales, políticos y sociales.

Los cambios en el modelo agrícola, sumado a la aceptación de las ideas anteriores, dieron lugar a la adopción y aceptación del concepto de sistema de innovación para comprender y entender la actividad de innovación en la producción agrícola actual. Este enfoque es una concepción teórica aceptada y muy utilizada para

12. Los nuevos tipos de innovaciones reconocidas por el Manual de Oslo en 2005 complementaron a las ya reconocidas innovaciones tecnológicas e incluso dan cuenta por sí mismas de procesos de innovación específicos.

13. Algunas de estas cuestiones fueron retomadas por el Manual de Oslo en su tercera revisión.

entender los procesos de innovación en el ámbito de la industria ^{14,15}.

El concepto de sistema de innovación¹⁶ reconoce a la innovación en la agricultura como un proceso más amplio y complejo que los enfoques anteriores, en el sentido que destaca una mayor diversidad de actores, disciplinas y sectores que intervienen en la misma. Por lo tanto, según este marco teórico, generar el ambiente que sostenga el uso de conocimiento es tan importante como hacer que el conocimiento esté disponible vía la difusión y otros mecanismos de transferencia (Banco Mundial, 2006).

Este enfoque brinda una mayor comprensión de la situación de la actividad primaria actual en la que no sólo existe un agricultor-adoptante de innovaciones y una oferta científica-tecnológica de nuevo conocimiento, sino también un conjunto de otros actores que median, contribuyen y participan de distintas formas en la producción agrícola, amén de un rol más activo por parte del agricultor.

La fortaleza del enfoque de sistemas de innovación se basa fundamentalmente en que ofrece una explicación holística acerca de cómo el conocimiento es producido, difundido y utilizado, al mismo tiempo que enfatiza los actores y los procesos que son de creciente relevancia en el funcionamiento actual de la actividad agrícola. La mayor debilidad de esta perspectiva se centra en cómo medir estos sistemas, a fin de estudiar la evolución de su capacidad de innovación y sus resultados o comparar sistemas de innovación de distintos países. La mencionada complejidad en la medición de estos procesos en el sector agropecuario se acrecienta cuando se considera la heterogeneidad de actividades involucradas.

A pesar de estos avances desde lo conceptual, en lo metodológico/práctico, relativo a medir los procesos de innovación en el sector agropecuario, salvo por la -nuevamente pionera- experiencia reciente de Uruguay, no existen antecedentes en la región que procuren realizar encuestas de innovación a este sector. Por eso, y dada la relevancia de los cambios que allí están sucediendo, en la próxima sección se procurará hacer un ejercicio en pos de señalar algunas de las dificultades (no se pretende aquí realizar un análisis exhaustivo, sino más bien llamar la

14. El origen de éste enfoque es el concepto de sistemas nacionales de innovación (Freeman, 1988; Lundvall, 1992) que surgió como una respuesta a la limitada capacidad explicativa de los modelos convencionales que veían a la innovación como un proceso lineal comandado desde la oferta de investigación y desarrollo.

15. Si bien los análisis centrales para la comprensión de los procesos de innovación desde la perspectiva de los sistemas se han realizado a nivel nacional, este abordaje se ha utilizado también a otros niveles de agregación sub-nacionales (locales) y supra-nacionales (sectoriales, regionales). En este sentido, es importante destacar que los distintos niveles de agregación no se excluyen entre sí sino que, por el contrario, se complementan.

16. Un sistema de innovación puede definirse como "una red de organizaciones, empresas e individuos cuyo objetivo es que nuevos productos, procesos y formas de organización tengan utilidad económica, junto con instituciones y políticas que afectan tanto su comportamiento como rendimiento" (Banco Mundial 2006, pág. 16). El concepto de sistema de innovación comprende no sólo a los proveedores de conocimiento científico, sino a la totalidad de los actores involucrados en el proceso de innovación y sus interacciones. En este sentido, se extiende más allá de la creación de conocimiento, concerniendo los factores que afectan la demanda y el uso de nuevos conocimientos.

atención sobre la magnitud de los problemas presentes) que existen para aplicar las encuestas de innovación, diseñadas originalmente para el sector manufacturero, al sector agropecuario.

3. MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

A partir de las precisiones realizadas en las primeras secciones de este trabajo en torno a la unidad de análisis y la conceptualización de la innovación en las actividades agropecuarias, en este apartado se presentarán las principales dimensiones utilizadas para la medición del proceso de innovación en la industria manufacturera¹⁷ y se discutirá su posible aplicación al sector agropecuario. En este sentido, se considerarán no solamente las actividades de innovación y los resultados obtenidos, sino también otras cuestiones que impactan de manera diferencial en la dinámica de innovación, entre las que se encuentran:

- a. los vínculos establecidos, las fuentes de información y las fuentes de financiamiento para que las actividades de innovación sean posibles;
- b. el impacto de dichas innovaciones sobre el desempeño de la empresa;
- c. las restricciones para innovar;
- d. las formas de protección de las innovaciones.

Tal como se mencionó en secciones precedentes, el análisis de las dimensiones a considerar, especialmente para la industria manufacturera, se realizará siguiendo los lineamientos establecidos por los Manuales de Oslo y Bogotá.

Por su parte, para el análisis de las actividades agropecuarias se tomarán como referencia distintas encuestas desarrolladas con el objetivo de dar cuenta de las características y evolución del agro en Argentina. Pese a que el objetivo específico de estos instrumentos no es indagar sobre la dinámica innovativa de las unidades productivas, en estas encuestas pueden encontrarse algunas de las cuestiones más importantes en este sentido. Al mismo tiempo, se trata de herramientas que permiten realizar una primera identificación de las particularidades y de los elementos que es necesario incorporar para medir la innovación en la producción agropecuaria. En particular, se retomarán tres instrumentos de recolección de información aplicados a distintas actividades agropecuarias:

- La Encuesta sobre las necesidades del productor agropecuario argentino, realizada por la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Austral entre agosto y septiembre de 2009.

17. Es importante destacar que trabajos recientes realizados en distintos países de la región agregan algunas dimensiones adicionales que complementan y complejizan la recolección de información y el tratamiento de los datos a partir de los Manuales de innovación considerados. Entre ellos se encuentran el análisis de la organización del trabajo como proxy de los procesos de circulación de conocimientos y de la capacidad potencial para el desarrollo de innovaciones a partir de equipos y procesos de cooperación informales entre distintos agentes orientados a la producción de conocimientos. Asimismo, es importante destacar los esfuerzos realizados para integrar y complementar indicadores.

- La I Encuesta Nacional de Genética Bovina, la cual se enmarca en el trabajo realizado por el Foro sobre Genética Bovina, en el marco de un proyecto realizado por la Oficina de CEPAL en Buenos Aires a solicitud del Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA).
- El CENSO CREA, llevado a cabo en junio de 2009.

Algunos comentarios adicionales merecen ser realizados. En primer lugar, las encuestas analizadas están focalizadas en conocer la situación actual (foto) y la perspectiva futura de las unidades productivas. En este sentido, la falta de información pasada impide medir la introducción de cambios en los últimos años, tal como lo hacen las encuestas de innovación aplicadas a la industria manufacturera. En segundo lugar, los cuestionarios analizados, en general, refieren a un tipo de actividad específica (ganadera, agrícola, frutícola), y no al conjunto de actividades que se desarrollan en el marco de la agricultura; en los casos en que el formulario contempla más de una actividad primaria, las mismas poseen una sección para cada tipo de actividad. Este rasgo es importante, ya que, en general, al interior de un predio se suelen realizar más de un tipo de explotación (en principio, es muy común sembrar y poseer ganado), por ende, las especificidades de cada actividad señalan la necesidad de ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar una encuesta específica para el sector. Tercero, dado el carácter de este trabajo en pos de identificar especificidades sectoriales sobre la materia, no se buscó contrastar resultados sino formularios y modos de preguntar. Es por esto último que, a continuación, se revisará por cada apartado relevante que preguntan las encuestas de innovación tradicionales para evaluar qué dificultades presentan a la hora de ser aplicadas al sector agropecuario.

3.1. Innovaciones obtenidas

La medición de los resultados de innovación en el sector manufacturero a partir de los Manuales de Oslo y Bogotá toma en cuenta cuatro áreas o categorías de innovación:

Producto-servicio: bien o servicio nuevo o significativamente mejorado desde el punto de vista de sus características o del uso que se le asigna.

Proceso: proceso de producción o distribución nuevo o significativamente mejorado a partir de cambios en las técnicas, los materiales o los programas informáticos. También se consideran los nuevos métodos de creación y prestación de servicios.

Organización: nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Este método no debe haber sido utilizado con antelación.

Comercialización¹⁸: aplicación de un nuevo método de comercialización a partir de modificaciones significativas en el diseño o el envase del producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Se refiere a un método de comercialización que la empresa no utilizaba antes.

Mientras que las innovaciones en producto y proceso suelen referenciarse como innovaciones tecnológicas, los nuevos desarrollos en materia de organización y comercialización se reúnen generalmente bajo la idea de innovaciones no tecnológicas.

Los resultados de innovación en cada una de estas áreas se miden, de acuerdo a los Manuales, teniendo en cuenta dos factores. En primer lugar, se considera la obtención o no de resultados en sí misma (es decir, si la empresa declara haber obtenido algún resultado positivo en alguna de las innovaciones mencionadas dentro del período bajo análisis). En segundo lugar, se analiza el grado de novedad de las innovaciones logradas, clasificándolo en tres niveles: para la empresa, para el mercado nacional o para el mercado global.

Adicionalmente, en las innovaciones de producto obtenidas a partir de la actividad manufacturera, las estandarizaciones a nivel internacional y regional estipulan otros dos conjuntos de indicadores que permiten realizar una aproximación al resultado del proceso de innovación: las patentes y la participación de nuevos productos en la facturación de la empresa dentro de un período determinado. Estos indicadores suelen considerarse poco relevantes para dar cuenta de los resultados de innovación en los países de la región en los que la innovación en la industria manufacturera se explica especialmente a partir de cambios introducidos en los métodos organizativos y en la comercialización. En el caso de las patentes¹⁹, porque las empresas de la región (por variados motivos) no presentan una conducta afín al patentamiento. En el segundo caso, porque los productos nuevos introducidos por las empresas, en general, no responden a grandes esfuerzos al interior de la empresa como logros innovativos, sino que suelen responder mayormente a políticas comerciales, lo que, en definitiva, termina distorsionando el sentido del indicador.

Cuando el análisis se desplaza a la producción de productos primarios, cabe preguntarse: las distintas categorías de innovación utilizadas para la actividad industrial ¿son adecuadas para el análisis de la actividad agropecuaria? Cada una de estas categorías ¿tiene la misma importancia relativa en la actividad manufacturera que en la actividad agropecuaria? En lo que respecta al primero de estos interrogantes, es posible mencionar algunos ejemplos para cada uno de los tipos de innovaciones logradas. Así, la producción de una nueva semilla puede considerarse una innovación de producto; la introducción del método de siembra directa, una innovación de proceso; la organización en red del conjunto de actividades, como una nueva forma de organizar la

18. La traducción al castellano de la tercera revisión del Manual de Oslo nomina a este tipo de innovaciones como innovaciones en 'mercadotecnia', a los efectos de este artículo, se adoptará el término comercialización para dichas innovaciones.

19. Aún en este contexto y pese a las restricciones mencionadas, la patente es un instrumento clave para la medición de resultados de innovación en el sector manufacturero, dada su disponibilidad y fácil comparabilidad. En lo que respecta a las actividades primarias, su aplicabilidad será discutida en próximas secciones cuando se considere más detalladamente la importancia de este instrumento como mecanismo de apropiación y protección del conocimiento generado a partir de las innovaciones.

producción; y la apertura de nuevos canales comerciales puede identificarse como innovaciones de comercialización.

En relación con la importancia relativa de cada tipo de innovación, cuando se consideran las actividades agropecuarias en general -y las desarrolladas en el contexto latinoamericano, en particular- es posible observar la importancia que adquieren estructuras productivas organizadas en torno a redes o tramas productivas, las cuales potencian las posibilidades de complementar innovaciones de distintos tipos. Por lo tanto, en la actividad primaria los vínculos o relaciones establecidas por las unidades productivas son, al menos, tan relevantes como las innovaciones de las que se trate. En este sentido, si bien es posible establecer un tipo de innovación como la más relevante, es esperable que ésta traccione distintos espacios de producción de conocimientos que complementen a la anterior y, así, maximicen el impacto positivo de la misma.

En cuanto al grado de novedad de las innovaciones logradas, esta dimensión complejiza el análisis de la existencia de resultados teniendo en cuenta no solamente si éstos existen, sino también el peso que adquieren en términos de su potencialidad para modificar la frontera tecnológica a nivel internacional. Si bien el Manual de Oslo en sus revisiones más recientes ha recogido la importancia de innovaciones que adquieren novedad para la empresa pero no para el mercado, las comparaciones a nivel internacional realizadas sobre la industria manufacturera tienden a valorar de manera particularmente positiva a aquellas que exceden el ámbito de la firma. Existen elementos que permitirían relativizar estas conclusiones cuando se trata de actividades relacionadas con lo primario. En efecto, la novedad a nivel internacional en el desarrollo de innovaciones no siempre es posible dada la especificidad local de muchas producciones. En este marco, aunque la novedad es un aspecto sumamente relevante en la evaluación de los resultados de las actividades innovativas, debido al componente territorial/climático específico de este tipo de actividades, cabría esperar que las innovaciones a nivel de empresa o del mercado local sean de mayor relevancia, que preguntar si la misma es novedosa a nivel global.

Si bien la heterogeneidad de comportamientos y de resultados es un rasgo que caracteriza a cualquier actividad productiva, parece pertinente destacar las especificidades que adquiere la variabilidad de esfuerzos y resultados obtenidos a partir de las innovaciones introducidas en las actividades primarias, aún cuando, tal como se definió en la introducción de este trabajo, estas sean entendidas considerando únicamente a las producciones agrícola y pecuaria. La diversidad de las actividades agropecuarias realizadas en un mismo espacio productivo dificulta la identificación de indicadores estandarizados para el conjunto de las producciones obtenidas, al mismo tiempo que las diferencias en la dinámica productiva influyen también en la forma que adquieren los procesos de innovación. En este marco, puede considerarse que el factor más claro de

heterogeneidad viene dado por las diferencias existentes entre los procesos de transformación e innovación característicos de las dos actividades principales asociadas a este sector: la agrícola y la ganadera²⁰.

Realizada esta primera gran división, es necesario tener en cuenta un conjunto de factores adicionales que influyen en la diversidad de procesos que pueden identificarse en relación con estas actividades. En primer lugar, la existencia de una alta heterogeneidad de resultados ante similares esfuerzos²¹. Esto puede explicarse a partir de la importancia que adquieren los seres vivos en la dinámica productiva y de innovación. Trabajar con seres vivos implica abordar dinámicas de producción y reproducción diferenciales dependiendo del ciclo de vida de cada uno de ellos, el cual es fuertemente dependiente no sólo de la especie de la que se trate, sino también del contexto/ambiente en el que éste se desarrolla. En segundo lugar, es importante destacar también las distintas funcionalidades que puede adquirir un bien en la producción y la innovación en la agricultura y/o en la ganadería (un mismo bien puede ser bien de capital o de consumo²²; puede comercializarse o reinvertirse²³; puede ser un bien final de consumo o puede ser un insumo intermedio para otro proceso productivo, los cuales, a su vez, pueden ser muy diversos). En tercer lugar, y derivado de las características productivas de estas actividades, es interesante destacar la incidencia de la diversificación del mix de producción sobre la heterogeneidad. En este sentido, se observa que la producción agropecuaria de una explotación no está concentrada, generalmente, en un único producto sino que, por el contrario, se alternan diversas actividades dentro de un mismo grupo (variados cereales, por ejemplo) o de conjuntos distintos (agrícolas y pecuarias). Como consecuencia de ello, la dinámica innovativa de un productor -que en este trabajo se sostiene como la unidad de análisis relevante- no puede definirse en términos generales sino que requiere un estudio que establezca las particularidades incluso por producto generado (nuestra unidad de análisis puede ser muy innovadora en las actividades agrícolas, pero no así en las pecuarias, siendo la misma unidad productiva; por ello es clave, en contraste con lo que ocurre en las manufacturas, definir la unidad de observación a encuestar).

Tomando en cuenta estas precisiones generales, a partir de las encuestas analizadas es posible identificar un conjunto de dimensiones claves a considerar para dar cuenta tanto de las cuestiones mencionadas anteriormente, como de las particularidades de la medición de la innovación en estas actividades. Así, en

20. Lo anterior no pretende desconocer la heterogeneidad entre los productos derivados de la industria manufacturera, simplemente que, para el caso de las actividades relativas a la explotación de la tierra, dentro de una misma unidad productiva, con una dotación relativa de factores similar, las opciones son variadas, mientras que no es así en la manufactura.

21. Esto estaría señalando que no necesariamente la realización de las -así definidas por las prácticas establecidas- correctas acciones derivarán en las innovaciones esperadas, dado la alta cantidad de variables que no se encuentran bajo control -como ser el clima, los ciclos biológicos, etc.-.

22. Por ejemplo, un ternero; ya sea visto como un potencial reproductor, o bien como un animal para enviar al matadero.

23. Por ejemplo, las semillas obtenidas en una cosecha.

términos de productos, se observa que una primera aproximación a la medición de la innovación puede realizarse en términos de los cambios en las actividades que se realizan en el establecimiento productivo entre las cuales se pueden mencionar a la agricultura (cultivos anuales), la ganadería, el tambo, los cultivos perennes y otras actividades tales como turismo rural, coto de caza, provisión de servicios a terceros (como la aplicación de fertilizantes, agroquímicos, cosecha, siembra, etc.), entre otros.

A su vez, dentro de cada tipo de actividad, también pueden analizarse los cambios en el mix de productos elaborados y ofrecidos. Por ejemplo, en lo que respecta a actividades agrícolas, el establecimiento puede dedicarse a la producción de cereales, oleaginosas, cultivos industriales, hortícolas y/o legumbres; dentro de la producción de oleaginosas, puede producir soja, girasol o colza, y dentro de los cereales, trigo, maíz, cebada, sorgo o arroz. En el caso de la ganadería, la unidad productiva puede dedicarse a producir bovino para leche, bovino para carne, porcino u otro y, dentro del rodeo bovino, a la cría, a la recría, al engorde a corral, al engorde a campo o a cabaña. Más específicamente, las modificaciones en los productos ofrecidos pueden analizarse teniendo en cuenta si se producen, por ejemplo, cultivos especiales (maíz Flint, maíz pisingallo, sojas especiales), commodities o especialities (en la producción de carne), y si se agrega valor a la producción primaria antes de su comercialización.

96

Cada una de las combinaciones mencionadas describen distintos mix de producción, y el pasaje de uno a otro puede implicar innovaciones que son novedosas para la unidad productiva, en tanto incorporan un nuevo mix, una nueva actividad o un nuevo producto dentro de las producciones que se realizaron tradicionalmente. Estos cambios entre actividades pueden medirse en términos de la superficie del establecimiento dedicada a cada actividad (lo cual no tendría sentido en la industria manufacturera), de la cantidad producida o de las ventas realizadas.

En lo que respecta a las innovaciones de proceso, también se evidencia una elevada especificidad en cada actividad. En este marco, es posible detallar, a priori, un conjunto de posibles áreas asociadas a cada tipo de actividad dentro de la producción primaria, lo cual implica definir las prácticas vinculadas a los procesos en la producción primaria que requieren ser desarrolladas o mejoradas. En particular, esto se traduce, en el caso de la actividad agrícola, en: el análisis de semillas, los ensayos de nuevas variedades, la medición de variables climáticas, el monitoreo de profundidad de la capa freática, el monitoreo de calidad de cosecha, el análisis de suelos antes de fertilizar, el uso de herbicida con rotación de principios activos y la rotación agrícola-ganadera. Por su parte, en la actividad pecuaria existen distintas actividades que involucran acciones diferentes. Así, en la producción ganadera, se consideran dimensiones asociadas con los procesos la utilización de recursos forrajeros (rastreo, verdeo anuales, pasturas plurianuales, pastizales naturales) y la tecnología relacionada (fertilización o siembra directa); en la producción de carne, más

específicamente, se presta atención al análisis sanitario de toros, al servicio estacionado, a la inseminación artificial, al destete precoz, a la suplementación estratégica, al tratamiento de efluentes, al asesoramiento nutricional y el pastoreo rotativo, y, en el caso particular de las cabañas, al análisis DEPs en la venta de toros y a la posesión de banco de ADN. Finalmente, en la producción de leche, resulta interesante considerar la presencia de tambo brete a la par, tambo espina de pescado, tambo calesita, control lechero, asesoramiento nutricional, estabulado, inseminación artificial y tratamiento de efluentes. Todos estos son ejemplos de posibles procesos que, si bien pueden estar estandarizados y ser conocidos para la gente del sector, suelen representar la frontera del saber en las diversas actividades por lo que, su implementación o no por parte de las distintas unidades productivas, estarían señalando la aptitud innovadora de los entrevistados.

Más allá de estas cuestiones, el análisis de este tipo de innovaciones requeriría evaluar la introducción de tecnologías de proceso específicas, tales como la producción con siembra directa, la utilización de tecnologías de productos microbiológicos como inoculantes, la realización de agricultura de precisión y la forma de riego utilizada (inundación, aspersión, goteo, micro aspersión). Esto es así, porque el tipo de innovación de proceso introducida puede dar cuenta del grado de sofisticación tecnológica con la que se produce en la unidad de referencia.

Las innovaciones en organización y comercialización también adquieren particularidades. Así, entre las principales dimensiones que pueden considerarse nuevas formas de organización en las actividades primarias se destaca la contratación de servicios provistos por terceros. Estos servicios pueden incluir la aplicación de fertilizantes y agroquímicos, así como el desarrollo total de la siembra, la cosecha y la labranza de cultivos, e implican un cambio organizacional cuando cualquiera de estas actividades se realizaba en el establecimiento y luego pasan a estar subcontratadas, o viceversa. Por su parte, los nuevos comportamientos en materia de comercialización se traducen en formas alternativas de introducir los productos en el mercado, las cuales pueden ser novedosas únicamente en términos de la actividad primaria, o incluso, representar nuevas formas de comercialización aplicables a cualquier tipo de producto. De esta manera, por ejemplo, es posible mencionar un conjunto de técnicas de comercialización o canales que son distintos a los usualmente utilizados por la actividad manufacturera, entre los que se encuentran los acopiadores o consignatarios, las cooperativas agrícolas, los corredores, la venta directa a exportadores, las operaciones de canje, la venta a criaderos o molinos, la venta a través de remates, las exposiciones y la venta directa a la industria frigorífica o láctea. En el caso particular de la producción agrícola, la comercialización de los productos puede realizarse utilizando los sistemas todo a cosecha, la venta escalonada, la venta a fijar precio o usar mercados a término o futuros y opciones. La introducción o perfeccionamiento de alguna de estas técnicas de organización o comercialización, al menos con grado de

novedad para la unidad productiva, constituye el desarrollo de una innovación asociada a estas dimensiones en la actividad primaria.

3.2. Las actividades de innovación

Tanto el Manual de Oslo como el de Bogotá, presentan una extensa lista de actividades que dan cuenta de los esfuerzos realizados por las empresas manufactureras para desarrollar innovaciones, aunque con algunas diferencias entre ambos. A continuación se retoma un listado de actividades de innovación que responde al conjunto de esfuerzos considerados más relevantes de acuerdo con la dinámica de innovación de la región, tal como fueron definidas en el formulario de la 2da Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas. Como rasgo general a destacar es preciso aclarar que, sobre cada una de las actividades mencionadas, las encuestas realizadas en el contexto latinoamericano preguntan tanto por la realización de cada actividad, como por el monto del gasto realizado en ella. El listado se presenta a efectos de reflexionar sobre su aplicabilidad al sector primario.

- **Investigación y Desarrollo (I+D):** es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, es decir, no ocasional, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Dentro de la I+D pueden distinguirse tres grandes categorías: la investigación básica (generar un nuevo conocimiento más bien abstracto o teórico dentro de un área científica o técnica, en sentido amplio, sin un objetivo o finalidad fijada de forma previa); la investigación aplicada (generar un nuevo conocimiento teniendo desde un principio la finalidad o destino al que se desea arribar) o el desarrollo experimental (fabricación y puesta a prueba de un prototipo, es decir, un modelo original o situación de examen que incluye todas las características y desempeños del nuevo producto, proceso o técnica organizacional o de comercialización). La creación de software se considera I+D en tanto y en cuanto implique hacer avances científicos o tecnológicos. Cabe aclarar que las actividades de I+D no siempre se realizan en el ámbito de un laboratorio de I+D o de un departamento de I+D. Es más, muchas empresas, en especial medianas y pequeñas, no poseen estructuras formales de I+D y ello no implica que no realicen este tipo de actividades. Si bien no es tarea sencilla, es necesario identificar las actividades de I+D que se realizan sin una estructura formal. Por ejemplo, si un grupo de ingenieros de la empresa, que se desempeña en la misma área o en distintas, se reúnen todos los viernes por la tarde para pensar, consultar bibliografía, experimentar y/o probar distintas formas de incrementar el rendimiento o precisión de cómo se mezclan las sustancias químicas esta actividad deberá ser considerada como un proceso de I+D no formal. La única restricción para que una actividad que tiene como finalidad generar nuevos conocimientos sea considerada I+D es que se realice de forma no ocasional, es decir, sistemáticamente.

Esta última parte de la definición es la que permitiría pensar en la realización de actividades de I+D dentro de las unidades productivas del sector primario. Existen diversas iniciativas de productores y técnicos los que suelen reunirse de manera sistemática para estudiar en el propio campo el desarrollo e implementación de nuevas técnicas que permitan obtener soluciones a diversos problemas. De igual forma, es dable esperar encontrar casos de desarrollo experimental antes que de investigación.

- **I+D externa:** es el trabajo creativo que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa sino que se encarga a un tercero ya sea mediante la contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo será de propiedad, total o parcial, de la empresa.

No era lo más usual, pero con las nuevas formas de organización de la producción agropecuaria y la complejidad tecnológica que están adquiriendo las nuevas implementaciones en el sector, cada vez es más común el recurrir a ayuda externa (ya sea a través de la contratación de técnicos asesores, como a través de las nuevas grandes multinacionales involucradas en el sector a través de sus centros de servicios).

- **Adquisición de Bienes de Capital, Hardware y/o Software:** son actividades de innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización. El reemplazo de una máquina por otra de similares características o una nueva versión de un software ya instalado no implica una actividad de innovación.

Como ya se dijera con antelación, en este sector un bien de capital puede ser muchas cosas. En algunos casos, de características muy similares con la industria (cuando se habla de maquinaria agrícola, o cuando se hace referencia a cierto equipamiento asociado a la primera transformación industrial realizada en el propio establecimiento agropecuario); en otros, un mismo bien puede ser un bien de capital o un producto final, dependiendo del uso que se le dé. Al mismo tiempo, en este último caso, si bien estas inversiones sobre seres vivos adquieren características de bienes de capital destinados a incorporar innovaciones (un toro reproductor de una raza mejorada o una semilla modificada), los entrevistados pueden no verlo de esta manera. Por eso, es relevante el poder definir claramente qué es y que no es un bien de capital, y cuando está asociado a un proceso innovativo.

- **Transferencias de Tecnología:** es toda adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.

Aquí cabría rediscutir la definición para evaluar de qué forma se interpreta todo el conocimiento incorporado al sector por agentes externos. Es decir, y en línea con las apreciaciones de difusión, la producción agropecuaria es una gran receptora de conocimiento vía diferentes canales. En muchos casos, no es que se adquiera directamente vía derechos de patentes, licencias o marcas, aunque cuando se adquieren ciertos paquetes tecnológicos de parte de los proveedores de servicios, estos últimos están transfiriendo tecnología.

- **Ingeniería y Diseño Industrial:** incluyen todas las preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D, así como los planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; ingeniería industrial; y puesta en marcha de la producción. Estas actividades pueden resultar difíciles de diferenciar de las actividades de I+D, para esto puede ser de utilidad comprobar si se trata de un nuevo conocimiento o de una solución técnica. Si la actividad se encuadra en la resolución de un problema técnico será considerada dentro de las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial. Modificaciones al proceso productivo, por ejemplo, la implementación del just in time, también deben ser consideradas como una actividad propia de la Ingeniería y Diseño Industrial. Las actividades de diseño estético u ornamental de los productos no son actividades de innovación salvo que generen modificaciones que cambien las características principales o las prestaciones de los productos.

98

La definición es bastante precisa, y permitiría diferenciar aquí también actividades para generar nuevo conocimientos de aquellas que buscan alcanzar soluciones técnicas (quizás estas últimas son las que se observen mayoritariamente en el sector). Evidentemente, habría que adaptar la idea de ingeniería industrial a ingeniería agropecuaria, pero la esencia del concepto continúa siendo la misma.

- **Gestión:** se refiere a la generación, adaptación y aplicación de nuevas técnicas que permitan una mejor articulación de los esfuerzos de cada área de la empresa (coordinación entre producción, administración y ventas) y/o que permitan alcanzar los objetivos fijados por la dirección de forma más eficiente (calidad total, cuidado del medio ambiente, etc). No se debe confundir la actividad con el objetivo. Con el fin de realizar una mejora en las técnicas o procedimientos de comercialización posiblemente sea necesario un replanteo de la coordinación entre varias áreas de la empresa.

En este caso, una vez definida la unidad de entrevista, quedará puesto de relieve las características de la gestión. Dentro de los cambios observados por los estudios de caso en el cono sur, claramente este es un aspecto sumamente relevante y que está marcando un cambio hacia una gestión más profesionalizada de la producción.

- **Capacitación:** será considerada una actividad de innovación siempre y cuando no signifique capacitar a

nuevos trabajadores en métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa. Esta puede ser capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración) como en tecnologías duras (procesos productivos).

Aclarados los puntos anteriores (definida la unidad, tenidas en cuenta las especificidades de la actividad, etc.) el concepto de capacitación puede ser captado de similar manera. En todo caso, los problemas que pueden surgir son sobre qué tipo de empleo generan estas empresas agropecuarias, ya que la tendencia es hacia tercerizar todas las labores y, en general, más que tener empleados es tener personal ocupado durante ciertas estaciones del año.

- **Consultorías:** implican toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial o Gestión a terceros externos a la empresa. Recuerde que si las actividades contratadas a terceros se relacionan con I+D o Capacitación entonces deberán considerarse como actividades de I+D externa y Capacitación, respectivamente.

Dado que hay una alta subcontratación (o tercerización) de las actividades vinculadas a la explotación de la unidad agropecuaria, este último punto es clave. Sin embargo, dejarlo solamente definido como consultoría no hace justicia con la magnitud y características del proceso. Quizás sería necesario redefinir el capítulo hacia la subcontratación (o tercerización) de actividades, dentro de las cuales se podría incluir como una más a las consultorías.

Adicionalmente a las actividades listadas, un elemento central para analizar la importancia alcanzada por los esfuerzos de innovación es la presencia de equipos formales y departamentos dedicados a la I+D. En el caso de las empresas manufactureras, se trata de un indicador que complementa a los gastos realizados en I+D interna y que generalmente se utiliza como elemento que da cuenta de la capacidad de absorción de conocimientos de las firmas. Estas dos últimas variables -gastos en I+D y existencia de equipos formales dedicados a estas actividades- son las más reconocidas como indicador de esfuerzos de innovación en las comparaciones internacionales, dada la disponibilidad de información que existe sobre las mismas en distintos países (Cohen y Levinthal, 1990; Dahlman y Nelson, 1993).

Si bien, tal como se mencionó en la sección anterior, el Manual de Oslo tiene la pretensión de establecer lineamientos para la medición de los procesos innovativos en las actividades primarias, los esfuerzos de innovación descriptos se han desarrollado, fundamentalmente, pensando en y aplicados a, la industria manufacturera. En este marco, su utilización en relación con el sector agropecuario requiere una discusión sobre su pertinencia como indicadores de los esfuerzos realizados por los agentes que desarrollan esta actividad.

A modo de ejemplo, es importante discutir el rol y relevancia de las actividades de I+D en la unidad de

análisis definida para dar cuenta de los procesos de innovación en el sector agropecuario -el productor-, y dadas las características de estas actividades productivas. Así, es esperable que este tipo de actividad sea realizada fundamentalmente por ciertos proveedores de insumos o bienes de capital que luego son utilizados por los productores agropecuarios, pero no por los productores mismos. Como consecuencia de ello, los indicadores vinculados con I+D no parecieran ser pertinentes en el marco de las actividades realizadas en la producción agropecuaria (al menos, no de la unidad productiva promedio).

Por otro lado, tal como se mencionó también en relación con las innovaciones logradas, cabe la posibilidad de que una misma actividad de innovación tenga una naturaleza y una interpretación distinta en el ámbito de la manufactura y en el ámbito de la producción agropecuaria. Tal es el caso de la adquisición de un "bien de capital". Mientras que en el caso de la industria manufacturera existe consenso sobre la mención a máquinas, equipos e instalaciones cuando se refiere a bienes de capital, en el las actividades agropecuarias dicha referencia es más diversa y menos clara que en el caso anterior. Así, por ejemplo, un bien de capital en la producción agrícola puede ser una maquinaria, pero también puede tratarse de una semilla en el caso de aquellas de características autógamias, es decir, aquellas que son capaces de reproducir sus características genéticas a las sucesivas generaciones, permitiendo la divulgación de una nueva variedad sin que se requiera de ninguna habilidad técnica ni conocimiento específico. En este último caso la semilla asume los mismos rasgos que un bien de capital, en tanto se trata de un insumo cuyo consumo no se agota en un ciclo productivo. Tanto en este tipo de semillas como en la maquinaria, el conocimiento viene incorporado en el bien de capital. Por su parte, en la producción pecuaria, un toro puede considerarse un producto o un bien de capital, dependiendo si éste se utiliza para la reproducción o no²⁴. Teniendo en cuenta estas cuestiones, cabría indagar si todos los tipos de acepciones del concepto pueden agregarse en una misma categoría, si son comparables, o si deberían analizarse y considerarse de manera diferencial.

Si bien la problemática planteada por los ejemplos anteriores es distinta, puede sostenerse la necesidad de discusiones similares en torno a cada una de las actividades de innovación enumeradas. Estos replanteos son válidos, incluso, para descartar algunas de las actividades consideradas en relación con la industria manufacturera y para incorporar otras que actualmente no son tenidas en cuenta.

Por caso, más allá de las digresiones realizadas en torno a la adquisición de bienes de capital y los gastos en I+D,

pueden mencionarse también otros ejemplos que permiten dar cuenta de las particularidades que adquieren las categorías de esfuerzos de innovación realizados, en las actividades primarias. Las encuestas analizadas en relación con este tipo de producciones consideran la importancia de la contratación de tecnología o de consultorías para el desarrollo de tareas que son específicas entre las que se destacan la asesoría en monitoreo de plagas y en el cuidado del medio ambiente, entre otros. También son relevantes las actividades orientadas a la contratación de personal especializado para mejorar las tareas técnico-administrativas que permiten realizar registros contables y de producción, o cálculos de margen bruto o de ingreso bruto, para lo que se requiere la utilización de computadoras y/o de software específico para el agro. Por su parte, la incorporación de personal capacitado es asimismo un factor relevante que puede explicar la dinámica innovativa de las unidades de producción. En este caso particular, estas calificaciones refieren especialmente a médicos veterinarios, ingenieros agrónomos, asesores sobre mejoramiento genético, personal de campo e inseminadores, los cuales pueden vincularse a la unidades productivas a través de una relación salarial transitoria o permanente, o de un vínculo familiar.

En particular, puede sostenerse que la innovación en el sector agropecuario puede producirse a partir de tres procesos principales: i) los esfuerzos endógenos intencionales orientados a la obtención de un nuevo producto, proceso y forma de organización o comercialización, lo cual en las actividades industriales se traduciría, por ejemplo, en el desarrollo de I+D interna; ii) las respuestas creativas a circunstancias inusuales e inesperadas que pueden provenir de cambios climáticos, en el mercado u otro tipo, y iii) la difusión de ciertas tecnologías provistas por terceros, donde la innovación sería de carácter exógeno a partir de la incorporación de conocimientos a insumos (pesticidas, semillas, productos alimenticios, etc.) y equipamientos (maquinarias) utilizados en el desarrollo de la actividad productiva. Ambos tipos de innovaciones, de naturaleza distinta, requieren de cierto conocimiento previo y de un proceso de aprendizaje que permita producir y/o adaptar las innovaciones a las condiciones locales y específicas de la producción agropecuaria con la que se trate.

Finalmente, además de identificar el tipo de actividad relevante, resulta importante cuantificar y estimar el monto monetario invertido en este tipo de actividades. En el caso de éstas, esto representa un problema dada la ausencia, en muchas explotaciones agropecuarias, de un seguimiento contable de las actividades, lo que dificulta la captación de los esfuerzos en términos monetarios.

3.3. Los vínculos en los procesos de innovación

La concepción sistémica de la innovación pone en el centro del análisis la dinámica de vinculaciones de los agentes involucrados en estos procesos. En este marco, mucho se ha escrito sobre la importancia de las relaciones establecidas por las empresas manufactureras

24. Otro ejemplo de esfuerzo de innovación es la inversión en genética, la cual involucra, además de la compra de reproductores, la adquisición de embriones, de dosis de semen y nuevas variedades vegetales. Este tipo de actividades son difíciles de encuadrar en el marco establecido para las actividades asociadas con los esfuerzos de innovación en la industria manufacturera, aunque pueden encontrar cierto paralelo en la incorporación de bienes de capital o de I+D externa.

con otros agentes económicos y no económicos, orientadas a incrementar los conocimientos, adquirir capacidades complementarias a las propias y generar innovaciones de producto, proceso, organización y comercialización²⁵.

En su relación con otras dimensiones asociadas a la dinámica de innovación (por ejemplo, variables estructurales que definen las características de las empresas), los indicadores de vinculación con otros agentes del SNI permiten dar cuenta de los determinantes de los distintos patrones de articulaciones entre las firmas y otros agentes. A su vez, los objetivos involucrados en las interacciones posibilitan estudiar la complejidad de las mismas: mientras que la unidireccionalidad evidencia una reducida complejidad que puede asociarse a acciones meramente informativas, la bidireccionalidad permite establecer estructuras de relaciones más complejas (difusión entrante vs. difusión entrante-saliente).

Es así que, los Manuales de Oslo y Bogotá definen un conjunto de prescripciones orientadas a conocer, tanto la existencia como la complejidad de las vinculaciones establecidas por las empresas. Por ende, no solamente se indaga sobre la existencia o no de vínculos, sino que, además, se considera un amplio conjunto de contrapartes -laboratorios públicos, universidades, organismos públicos, clientes, competidores y proveedores- y varios objetivos distintos perseguidos en cada interacción -financiamiento, información, capacitación, asesorías organizacionales, ensayos, asistencia técnica, diseño e I+D-. Los ejercicios de innovación tradicionales, cuando preguntan sobre vinculación, están buscando saber qué clase de vinculación se establece y con quién, ya que esto permitiría dimensionar los flujos de conocimiento y las fuentes de que se nutren las empresas para incorporar innovaciones.

La importancia que tiene cada uno de estos vínculos para potenciar la dinámica de innovación de una empresa difiere en términos de las características y de la actividad. En lo que respecta a los estudios sobre articulaciones entre agentes orientadas a promover el desarrollo de innovaciones en la industria manufacturera (Richardson, 1972; Pavitt, 1984; Malerba y Orsenigo, 2000; entre otros), pueden identificarse especificidades sectoriales en los determinantes sistémicos de la innovación (Milesi, 2006). Como consecuencia de ello, también en este caso vale la pena preguntarse acerca de las especificidades que este tipo de indicadores adquiere cuando se considera el sector agropecuario, particularmente en términos de las contrapartes y los objetivos listados.

En la introducción y en la primera sección de este trabajo se sostuvo la importancia que adquieren en las actividades agropecuarias los 'paquetes tecnológicos' ofertados por una compleja red de proveedores externos

25. Tanto los vínculos, como las fuentes de información y financiamiento para la innovación que serán presentados en los próximos apartados, suelen trabajarse en las encuestas de innovación como conocimientos para la innovación, **aunque diferenciándolos claramente de los esfuerzos o actividades propiamente dichas**. Este carácter de insumo se relaciona con la importancia asignada a estos elementos en tanto aspectos complementarios que permiten concretar la actividad innovadora.

que suministran, cada uno de ellos, algunas partes de la tecnología necesaria. En este marco, las vinculaciones orientadas a adquirir asistencia técnica o complementariedad de capacidades pueden lograr una mayor importancia que en otras actividades productivas. Por su parte, objetivos tales como el diseño y la I+D pueden mostrar una menor relevancia relativa, mientras que asesorías vinculadas con innovaciones en proceso no son consideradas pero adquirirían gran importancia en estos contextos productivos y de innovación. En este marco, las encuestas analizadas permiten identificar algunos objetivos relevantes en las vinculaciones con otros agentes en el marco de las actividades primarias entre las que se encuentran aportar ideas innovadoras, brindar y acceder a información oportuna y relevante, ofrecer buenos precios, hacer accesibles ciertos recursos y proveer know how.

Algo similar puede sostenerse en torno a las contrapartes involucradas. En el contexto definido en el párrafo anterior, los insumos provistos por empresas especializadas son sumamente relevantes para que los productores puedan desarrollar innovaciones. De esta manera, pueden identificarse vinculaciones con algunos agentes cuya relevancia se circunscribe a la actividad²⁶.

Es dable destacar que los proveedores de insumos críticos pueden recibir aportes de conocimiento provenientes de agentes tales como universidades y laboratorios públicos, pese a que la vinculación directa entre estos agentes y los productores suele ser escasa o nula. Como consecuencia de ello, el vínculo establecido es indirecto.

Así, de manera similar a lo que sucede con la industria manufacturera, resulta importante considerar las vinculaciones y contactos informales que se establecen entre los agentes, pero más relevantes aún son los intercambios indirectos orientados al desarrollo de innovaciones que se entablan, por ejemplo, entre un productor y un laboratorio de I+D, mediado por la relación entre este último y un proveedor especializado.

3.4. Las fuentes de información para la innovación

El análisis de los procesos de innovación en la industria manufacturera ha puesto de manifiesto la existencia e importancia de distintas fuentes de información para la generación de nuevos conocimientos. Estas fuentes proveen información de tipo técnico, comercial y productivo, entre otros, que permite definir y realizar la actividad de innovación. Algunas de estas fuentes han sido relevadas e incluidas por los Manuales en la definición de los lineamientos para el estudio de las dinámicas innovativas. En particular, pueden distinguirse fuentes internas y externas. Estas últimas presentan una fuerte heterogeneidad que se relaciona tanto con el contenido de la información, como con el agente proveedor de la misma. En términos generales, Oslo y Bogotá se concentran

26. Entre los cuales se destacan los "vendedores" de productos agropecuarios, los veterinarios, los centros de inseminación artificial, los bancos de semen, los corredores de cereales, los acopiadores y los consignatarios.

fundamentalmente en el agente proveedor y realizan una asimilación -no siempre acertada- entre éste y el contenido de la información. Así, identifican como fuentes de información relevantes -además de las internas- a aquellas que provienen de otras empresas, instituciones, consultores, ferias, revistas, bases de datos e Internet.

Es posible pensar que las particularidades de las actividades agropecuarias conducen a la necesidad de proponer fuentes de información específicas para la innovación o, al menos, que tienda a asignársele a cada una de las consideradas una importancia relativa diferente a la evidenciada en la industria manufacturera. Así, por ejemplo, puede sostenerse que el fuerte componente de ciencia básica existente en las innovaciones de producto -que para el productor pueden derivar en innovaciones de proceso-, a partir de las mejoras en especies y del desarrollo de variedades animales y vegetales, requiere de una mayor participación y de un mayor aporte de conocimientos por parte de instituciones científico/tecnológicas (tales como los Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria y/o Agroindustrial existentes en cada uno de los países) o de los proveedores de insumos agropecuarios, que de medios 'indirectos' tales como revistas especializadas, publicaciones, exposiciones, congresos, seminarios, bases de datos o Internet. Esto se debe también a las fuertes especificidades locales de cada una de las producciones consideradas, donde las características del bioma afectan -y en algunos casos determinan- el tipo de producto ofrecido. En este marco, la transferencia de conocimientos preexistentes en otras regiones es menos probable que en otras actividades productivas en las que el ambiente productivo natural adquiere menor impacto relativo en la definición del producto final.

Sumadas a estas, pueden identificarse a partir de las encuestas analizadas un conjunto de fuentes de información particulares y específicas a este tipo de actividades. Así, aparecen agentes y fuentes que no están normalmente incluidos en las encuestas de innovación pensadas para la industria manufacturera tales como los servicios de extensión, los familiares, los vecinos, los programas específicos de TV o radio (canal rural), las visitas a otras explotaciones, las publicaciones de proveedores de insumos y las visitas a campos de experimentación.

3.5. Las fuentes de financiamiento para la innovación

La innovación es un proceso costoso que demanda tiempo, por lo que debe garantizarse que a lo largo de todo su desarrollo existan los recursos necesarios para sostenerlo. En este marco, cobra importancia la forma en la que se financian estas actividades. El financiamiento forma parte de un proceso de asignación de recursos que deben disponerse entre usos alternativos. Los medios con los que se financia el desarrollo de innovaciones pueden ser múltiples y dependen de distintos factores que están asociados con la propia actividad innovativa y con las características de los agentes financistas y financiados.

La procedencia de los recursos económicos invertidos en el desarrollo de actividades de innovación también es un

aspecto retomado por los Manuales de Oslo y Bogotá. Ambos instrumentos consideran la importancia adquirida por distintas fuentes de financiamiento para solventar el desarrollo de innovaciones. La primera gran diferenciación establecida es entre las fuentes internas (aportes de capital, reinversión de utilidades) y las fuentes externas (otras empresas, instituciones, banca comercial y organismos internacionales, entre otras).

Si bien esta diferenciación de fuentes puede ser útil para dar cuenta del financiamiento de la innovación en el sector agropecuario, la propia estructura en torno a la cual se articulan estas actividades requiere especificidades también en las líneas de financiamiento, por lo que resulta necesario evaluar cuáles son los mecanismos pertinentes a relevar para entender la dinámica de financiamiento de los procesos de innovación en estas actividades. Por ejemplo, el rol que juegan en la financiación de cada cosecha los grandes proveedores de insumo al adelantar los mismos, y cobrar al momento de la siembra, es sumamente relevante, ya que juega un rol determinante sobre el paquete tecnológico a implementar²⁷. En este contexto, los proveedores de insumos y equipos son la fuente de financiamiento por excelencia en este tipo de actividades. Por su parte, otras fuentes consideradas en el financiamiento a la innovación en la industria manufacturera -tales como los bancos y las cooperativas-, adquieren en este caso una importancia marginal. Por el contrario, parece alcanzar cierta importancia relativa la financiación a través de familiares/amigos y de contratos adelantados (con ventas a futuro de la producción).

3.6. Objetivos-Incentivos e impacto de la innovación

El estudio de los procesos de innovación no solamente involucra el análisis de los esfuerzos y los resultados obtenidos, sino que también implica comprender las motivaciones que conducen a tomar la decisión de innovar y los impactos esperados a partir de este proceso.

Los lineamientos establecidos por los Manuales de Oslo y Bogotá en relación con estas dimensiones establecen que por objetivos e/o incentivos se entienden a las razones por las cuales las empresas deciden innovar, mientras que en el conjunto de los impactos evalúan los efectos de las innovaciones sobre distintos indicadores de desempeño de la empresa. El cumplimiento de los objetivos perseguidos en la decisión de encarar un proceso de innovación intenta estimarse a partir de la medición del impacto de las innovaciones logradas. En este sentido, objetivos e impactos pueden evaluarse a partir del análisis de los mismos factores pero desde perspectivas analíticas/temporales diferentes.

En el caso de la industria manufacturera, la definición de objetivos y la evaluación de impacto se realizan teniendo en cuenta distintos aspectos vinculados a los productos, a los procesos productivos, al posicionamiento en el mercado y a la organización del lugar de trabajo, entre

27. Esta modalidad de financiamiento lleva a un efecto lock-in de la tecnología a utilizar, ya que quien financia (el proveedor) termina definiendo la tecnología a utilizar -en lugar de la empresa que produce-.

otras cuestiones. Mientras, las motivaciones para innovar por parte de los productores agropecuarios pueden obedecer a cambios de las condiciones climáticas o del medio ambiente, razones de mercado (cambios en los patrones de demanda), cambios en el modelo tecnoproductivo imperante, cambios en las regulaciones ambientales, u otros motivos particulares a la producción agroindustrial. En este contexto, resulta interesante investigar los tipos de razones más frecuentes que motivan innovaciones en la esfera de la actividad agropecuaria.

3.7. Obstáculos a la innovación

De manera similar a lo expuesto en relación con los objetivos para innovar y los impactos esperados, es posible realizar algunas precisiones relacionadas con los obstáculos que los agentes encuentran para desarrollar el proceso de innovación. Por obstáculos, los Manuales analizados consideran a todos aquellos factores o razones que retardan o inhiben el desarrollo de innovaciones. Dichos factores pueden ser de diferentes tipos, encontrándose entre ellos los de carácter microeconómico, los vinculados a costos, los relacionados con el mercado y los derivados de los aspectos jurídico-institucionales que rigen el funcionamiento económico y las relaciones entre agentes.

También en este caso cabría realizar un análisis pormenorizado de la pertinencia para el sector agropecuario de los factores considerados en el análisis de la industria manufacturera, adaptándolo a las particularidades propias del sector, sobre el supuesto de la existencia de distintas cuestiones que inciden negativamente en la decisión de innovar. Un punto de partida que se deriva de las encuestas mencionadas puede encontrarse en las dificultades existentes para utilizar/incorporar una tecnología o un proceso productivo específico (siembra directa), o sobre las particularidades propias de la producción agropecuaria (como ciertos obstáculos específicos relacionados con los problemas del suelo y el ahorro de fertilizantes).

3.8. La protección de las innovaciones

La última dimensión a tener en cuenta para analizar los procesos innovativos se asocia con las formas en la que los agentes protegen los nuevos conocimientos generados. En particular, se trata de la capacidad de las empresas de apropiarse de los beneficios derivados de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

Las patentes son el instrumento por excelencia utilizado para dar cuenta, simultáneamente, de la existencia de resultados y de la protección de innovaciones en la industria manufacturera. Sin embargo, su aplicación limitada a nuevos productos o procesos condiciona su funcionalidad en el caso de países de menor desarrollo relativo en los que, tal como ya se mencionó, las innovaciones más frecuentes tienden a expresarse en formas de organización o comercialización, o de adaptaciones de productos o procesos existentes, todas situaciones en las que la patente no es aplicable. En este marco, la utilización de distintos indicadores sustentados

en las patentes -solicitud y obtención, tasa y lugar de patentamiento, entre otros- poseen restricciones para dar cuenta de los resultados del proceso de innovación y para proteger el conocimiento generado a partir del mismo. Como consecuencia, los países de la región requieren contar con otros instrumentos (formales e informales) que permitan proteger los nuevos conocimientos de posibles imitaciones los cuales, pese a esto, aún no han sido incorporados de manera específica y recurrente en las encuestas de innovación de la región. Entre ellos se encuentran otros mecanismos de propiedad intelectual (modelo de utilidad, diseño industrial, marcas) y mecanismos no formales (secreto, llegar primero, control de canales de distribución).

En el caso de las actividades agropecuarias, la inclusión de mecanismos de protección alternativos que excedan a las patentes, es particularmente relevante, por diversos motivos. En primer lugar, debido a la ya mencionada complementariedad entre distintos tipos de innovaciones que tienen lugar en el marco de formas organizacionales que no se centran en un agente en particular, sino en un conjunto de agentes interrelacionados. Como consecuencia de ello, se requiere explorar la utilización de mecanismos de protección de las innovaciones que no se restrinjan a asegurar los beneficios derivados de la innovación en un segmento de la cadena, sino que permita garantizar los derechos de todos los agentes involucrados en el proceso de innovación.

En segundo lugar, las características productivas y de desarrollo de innovaciones propias de estas actividades requieren mecanismos específicos de protección de conocimientos. La actividad innovativa aplicada al mejoramiento vegetal tiene propiedades y repercusiones económicas que las diferencian del ámbito industrial. En primer lugar, las innovaciones recaen sobre seres no inertes y el proceso innovativo se basa en la modificación de entidades pre-existentes en la naturaleza a través de la implementación de un conjunto de técnicas conocidas. Estas características amplían el concepto de invención a productos que no son totalmente nuevos para el hombre, sino que son versiones mejoradas de productos ya existentes en la naturaleza que permiten obtener una ventaja técnica o económica respecto a los originales y que, además, son seres vivos que pueden modificarse o alterarse en el tiempo. En segundo lugar, surgen problemas de apropiación y difusión diferentes a los que habitualmente se estudian para los casos de bienes industriales. La posibilidad de que el mejorador de variedades vegetales (fitomejorador u obtentor) alcance el beneficio económico que perseguía al invertir recursos económicos y técnicos en la obtención de nuevos cultivares se ve amenazado por:

- la naturaleza reproductiva de algunas variedades vegetales (especies autóгамas) que al reproducir sus características genéticas a las sucesivas generaciones permiten la divulgación de una nueva variedad sin que se requiera de ninguna habilidad técnica ni conocimiento específico por parte del hombre;

- la práctica tradicional del agricultor de guardar semilla para asegurar su subsistencia -población campesina- o

volver a sembrar el grano de su cosecha en posteriores siembras -agricultura moderna-, sin tener que pagar derechos adicionales al obtentor de la variedad;
- la posibilidad de que terceros realicen nuevas variedades valiéndose de la propia sin pagar derechos por ello.

Los problemas de difusión y apropiación que se plantean en el caso del mejoramiento vegetal suscitan la búsqueda de instrumentos acordes para fomentar el progreso tecnológico de esta actividad. Existen actualmente dos alternativas posibles para proteger las variedades vegetales, según se trate de un gen o un ser vivo: las patentes y los derechos de obtentor (DOV) (protección de tipo sui generis). El primero es simplemente la aplicación de un mecanismo pre-existente e ideado para otro tipo de bienes al ámbito de las variedades vegetales, mientras que el segundo fue creado especialmente para estas actividades. En ambos casos, es necesario diseñar mecanismos específicos que permitan garantizar la cierta apropiación del conocimiento en relación con las producciones agropecuarias.

CONCLUSIONES

En este trabajo se han presentado distintos elementos que permiten dar cuenta, tanto de las dificultades existentes en la medición, como de las especificidades de la innovación en las actividades agropecuarias. Para ello, se comenzó por describir, las principales transformaciones operadas en el contexto productivo y organizativo de estas actividades, recogiendo fundamentalmente los cambios derivados de la incorporación tecnológica y de la implementación de modelos de producción en red.

Luego, se analizaron los principales instrumentos utilizados para dar cuenta de distintas dimensiones involucradas en la medición de las actividades de innovación de acuerdo a los lineamientos establecidos por los Manuales de Oslo y Bogotá, en paralelo a la evolución del tratamiento de la innovación específicamente sobre el sector agropecuario. Tal como se destacó, estas herramientas han encontrado su principal campo de aplicación hasta el momento en la industria manufacturera, mientras que en las actividades agropecuarias y de servicios la utilización ha sido considerablemente menor.

A continuación, y luego de presentar las dimensiones y variables consideradas para la medición de los procesos de innovación, especialmente en el contexto latinoamericano, las mismas fueron discutidas teniendo en cuenta las particularidades de las actividades agropecuarias. Esta tarea se realizó considerando un conjunto de encuestas desarrolladas en Argentina que indagan sobre la dinámica productiva de este sector y, en este sentido, aportan algunas consideraciones iniciales para la medición de la innovación en las actividades agropecuarias.

Las principales conclusiones que surgen de este análisis son las siguientes:

- Si bien los lineamientos establecidos por los Manuales mencionados aportan elementos básicos y fundamentales para dar cuenta de la medición de la innovación, en el caso particular del sector agropecuario es necesario realizar adaptaciones que permitan captar las especificidades de éstas actividades.

- Existen dificultades para definir “las” características de los procesos de innovación en las actividades agropecuarias dada la gran heterogeneidad de producciones y situaciones incluidas en las mismas. Como consecuencia de ello, es posible identificar dinámicas innovativas y elementos de medición asociados a las mismas que son específicos de cada una de las actividades incluidas tradicionalmente en la idea de “lo agropecuario”. Si bien diferencias similares pueden encontrarse en distintos sectores productivos, en el caso de estas actividades se tornan particularmente relevantes por el hecho de que dentro de un mismo predio usualmente se desarrolla más de un tipo de producción.

- El carácter biológico de las producciones consideradas requiere considerar la importancia de las especificidades locales, dadas las especificidades de clima y bioma en los que se desarrollan estas actividades. Complementariamente, es preciso tener en cuenta las particularidades de los sistemas de innovación, en tanto éstos inciden en la forma en la que se adoptan y difunden las tecnologías que permiten incrementar la productividad, la calidad y, por ende, la competitividad de estas actividades.

- Algunos indicios de cómo medir los procesos innovativos en el sector agropecuario pueden extraerse de encuestas ya realizadas con otras finalidades, tales como la captación de la dinámica de producción y las demandas específicas de estas actividades hacia el sistema público. Sin embargo, así como las encuestas de innovación tradicionales presentan dificultades para recoger la información del sector, estos ejercicios al no ser diseñados para tal fin tampoco son sustituto. Sigue vigente el desafío por construir una herramienta apropiada para medir la innovación en el sector.

- Por esto, es necesario ampliar el conjunto de preguntas dado que ciertas dimensiones clave, tales como el tipo de esfuerzos, los obstáculos y los vínculos necesarios para el desarrollo de la innovación, están aún ausentes o son débilmente tratados en estos relevamientos.

Como consecuencia de lo anterior, este estudio pone de manifiesto la necesidad de generar indicadores específicos que permitan analizar la forma en la que se desarrollan y difunden las innovaciones en las actividades de base biológica. Para ello, no solamente es necesario el desarrollo metodológico, sino también la instrumentación de relevamientos que busquen captar las especificidades de éstas frente a otras producciones, lo cual implica reconocer su importancia como actividad productiva generadora de valor.

BIBLIOGRAFÍA

- Anlló, G., Bisang, R. y Campi, M. (2010) "Organización del agro. La transición de un modelo de integración vertical a las redes de producción agrícolas", en: Reza, L.; Lema, D. y Flood, C., El crecimiento de la agricultura argentina. Medio siglo de logros y desafíos, Editorial Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Anlló, G., Bisang, R. y Campi, M. (2009) "Cadenas de valor en la agro-industria", en: Kosacoff, B. y Mercado, R., La Argentina ante la nueva internacionalización de la producción. Crisis y oportunidades, PNUD-CEPAL, Buenos Aires.
- Anlló, G., Bisang, R., Campi, M. y Albornoz, I. (2009) Innovación y competitividad en tramas globales. Documento de proyecto. CEPAL, Santiago de Chile.
- Arrow K (1968) "Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technical Knowledge", *American Economic Review*, 81, 29-35
- Banco Mundial (2006); Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems.
- Barsky, O. y Dávila, M. (2008), La rebelión del campo. Historia del conflicto agrario argentino, Buenos Aires, Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- 104 Bisang, R. (2008), "La agricultura argentina: Cambios recientes, desafíos futuros y conflictos latentes", Fundación Real Instituto Elcano, España, agosto.
- Bisang, R., Gutman, G., Lavarello, P., Sztulwark, S. y Díaz, A. (comp.) (2006), Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina, Prometeo, Buenos Aires.
- Bisang, R. y Sztulwark, S. (2009), "Rentas económicas e inserción en cadenas globales de valor. El caso de la agro-industria argentina", en: Dabat, A., Pozas, M. A. y Rivera Ríos, M., Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo. El papel de América Latina, UNAM, México, en prensa.
- Campi, M. (2008), Cambios históricos en la frontera agraria pampeana. La tecnología y el uso de la tierra, Tesis de Maestría en Investigación Histórica, Universidad de San Andrés.
- CEPAL, 2009, La sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo, editado por Peres W. y Hilbert M.; Santiago de Chile.
- Cloquell, S. (coord.), Albanesi R., Propersi, P. Preda G. y De Incola M. (2007), Familias rurales. El fin de una historia en el inicio de una nueva agricultura, Buenos Aires, Homo Sapiens.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation." *Administrative Science Quarterly* 35: 128-152.
- Dahlman, C. y R. Nelson (1993), "Social Absorption Capability, National Innovation Systems and Economic Development", presentado en la UNU/Intech Research Conference, Maastricht, Junio.
- de Martinelli, G. (2008), "Pools de siembra y contratistas de labores. Nuevos y viejos actores sociales en la expansión productiva pampeana reciente". ", en: Balsa, J., Mateo, G. y Ospital, M. (Comp.), Pasado y Presente en el Agro Argentino, Buenos Aires, Luminere.
- Dicken, P. (2003), *Global shift: transforming the world economy*, Guilford Press, Nueva York.
- Ekboir, J. y Parellada, G. (2002), "Public-Private Interactions and Technology Policy in Innovation Processes for Zero Tillage in Argentina", en: Byerlee, D. y Echeverría, R. (Eds.), *Agricultural Research Policy in an Era of Privatization*, Londres, CABI.
- Farina, E. y Zylbersztajn, D. (2003), "Economics of Networks and Partners of Competition un Food and Agribusiness", Facultad de Economía, Administración y Contabilidad, Departamento de Administración, Universidad de San Pablo, Documento de Trabajo N° 03/027.
- Freeman, C. (1988) "The economics of technical change". En: D. Archibugi; J. Michia (eds). *Trade growth and technical change*. Cambridge University Press.
- Freeman, C. y Perez, C. (1984), "Long waves and new technology", *Nordisk Tidsskrift for Politisk Ekonomi*, 17: 5-14.
- Gereffi, G. (1996), "Global Commodity Chains: New Forms of Coordination and Control among Nations and Firms in International Industries", *Competition and Change*, Vol. 1, N° 4.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005), "The governance of global value chains", *Review of International Political Economy*, Volume 12, Issue 1.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C. y Rabbellotti, R. (2005), "Upgrading in global value chains: Lessons from Latin American Clusters", *World Development*, 33 (4), 549-573.
- Gregg J., Hassell C. y Richardson J.T. (1964) "Mathematical Trend Curves: An Aid to Forecasting", Oliver and Boyd, Edinburgo
- Griliches Z (1957) "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technical Change", *Econometrica*, 25, 501-522
- Hall, A. (2007) "Challenges to Strengthen Agricultural Innovation Systems: Where do we go from here?", Paper presented at the Institute of Development Studies, University of Sussex, UK.
- Jamison D y Lau L (1982) "Farmer education and Farm Efficiency", Johns Hopkins University Press

- Kaplinsky, R. (2000), "Globalization and Unequalization: what can be learned from value chain analysis", *The Journal of Development Studies*, Vol. 37, N° 2.
- Kaplinsky, R. y Morris, M. (2000), "A handbook for value chain research", Prepared for the IDRC.
- Kline, S. and N. Rosenberg (1986). "An Overview of Innovation". "The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth". R. Landau and N. e. Rosenberg, National Academies Press, Washington D.C.
- Lattuada, M. (1996), "Un nuevo escenario de acumulación", *Realidad Económica*, Nro 139.
- Lin, JY (1991), "Education and innovation adoption in agriculture: evidence from hybrid rice in China"; *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No. 3 (Aug., 1991), pp. 713-723; Blackwell Publishing en nombre de Agricultural & Applied Economics Association.
- Lundvall, B.A. (1992) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter Publishers.
- Maddala, G.S. "Econometrics" McGraw-Hill, Nueva York, 1977.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). "Knowledge, Innovative Activities and Industrial Evolution." *Industrial and Corporate Change* 9(2): 289-314.
- Milesi, D. (2006) *Patrones de Innovación en la Industria Manufacturera Argentina: 1998-2001*. Documento de Trabajo N° 1. LITTEC-UNGS.
- Norris P y Batie P (1987) "Virginia Farmer s Soil Conservation Decisions: An application of Tobit Analysis", *Southern Journal of Agricultural Economics* 19, 79-90.
- OECD (1992), *Technology and the Economy: The Key Relationship*, París.
- OCDE (2003) *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*, "Manual de Frascati", París.
- OCDE (2006) *Principios básicos propuestos para la recogida e interpretación de datos de innovación tecnológica*, "Manual de Oslo", 3ª Edición, París.
- Pavitt, K. (1984) "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". *Research Policy*, 13, 343-374.
- Pérez, C. (2009), "Technological revolutions and techno-economic paradigms", TOC/TUT, Working Paper N° 20.
- Posada, M. y Martínez de Ibarreta, M. (1998), "Capital financiero y producción agrícola: Los pools de siembra en la región pampeana", *Realidad Económica*, Nro 153.
- Rahm M y Huffman W "The Adoption of Reduced Tillage: The Role of Human Capital and Other Variables", *American Journal of Agricultural Economics* 66, 405-413.
- Richardson, G. (1972). "The Organisation of Industry." *Economic Journal* 82: 883-896.
- Rothkopf, G. (2008), *A blueprint for green Energy in the Americas. Featuring: The Global Biofuels Outlook 2007*. BID, Washington.
- Schumpeter, J. (1912/1934) *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.
- Sharif M y Ramanathan K (1981) "Binomial Innovation Diffusion Models with Dynamic Potential Adopter Population" *Technological Forecasting and Social Change* 20, 63-87.