

Documento de proyecto

Innovación y competitividad en tramas globales

**Guillermo Anlló
Roberto Bisang
Mercedes Campi
Ignacio Albornoz**



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Guillermo Anlló, funcionario, Roberto Bisang, consultor, y Mercedes Campi e Ignacio Albornoz, asistentes de investigación de la Oficina de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en Buenos Aires a pedido de la Oficina de la Secretaría Ejecutiva de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/W.235

LC/BUE/W.36

Copyright © Naciones Unidas, marzo del 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
I. Introducción	7
II. Tecnología, mercado y sistemas de innovación: debates relevantes e inconclusos	11
1. De los esfuerzos en I+D a la innovación.....	11
2. Cómo intervenir: del enfoque desde la oferta al enfoque desde la demanda	15
3. Espacios de generación/adaptación/difusión de la tecnología: ¿El empresario schumpeteriano, la empresa o el sistema? ¿Bajo qué relaciones?	16
III. Producción internacional fragmentada, comercio e innovaciones	21
1. La fragmentación productiva o división del trabajo.....	24
2. La trama productiva como forma de organización de la producción	27
3. Comercio internacional y organización industrial: la integración del comercio Y la fragmentación de la producción. Los efectos de la globalización en la Producción y el comercio	29
IV. El desarrollo de competitividad sobre la base de innovaciones en el marco de Tramas globales de producción de bienes y servicios	35
1. El empresario perplejo: cómo insertarse en el sistema de innovación y en la trama global (ganando dinero)	37
2. Fijación de objetivos. Tecnología inicial e innovaciones posteriores	42
3. Estructura de las tramas, jerarquías e innovaciones	44
4. La dinámica: comunicación, difusión y generación de innovaciones	46
5. Innovaciones, rentas y acumulación: del espejismo del <i>win to win</i> a la captación de las rentas y políticas públicas	49
6. Tramas, innovaciones e inserción en el comercio mundial	51
V. Conclusiones	65
Bibliografía.....	69

Resumen

La innovación ocupa, desde fines de los años ochenta, un lugar cada vez más relevante en las agendas de gobierno y en las preocupaciones de las grandes empresas. Esto se refleja en la literatura especializada, la que es cada vez más abundante. Sin embargo, son pocos los estudios realizados al respecto que buscan interpretar el fenómeno desde la visión del empresario/usuario de las innovaciones, actor clave, ya que en definitiva es el que la motoriza y la lleva adelante.

Por otro lado, durante la década de los noventa se sucedieron cambios relevantes en las formas de organización de la producción y el comercio internacional. Al modelo de organización articulado a partir de la acumulación y el control de ingentes volúmenes de capital, una fuerte especialización y rigidez productiva (integración vertical), se le están contraponiendo esquemas organizacionales con mayores niveles de descentralización (las tramas). Estos responden a un modelo donde la organización productiva tiene varios nodos que articulan -por lo general, contractualmente- diversas redes (de proveedores y/o comercializadores entre otros).

El presente trabajo busca explorar, precisamente, la estrategia de toma de decisión del usuario a la hora de planificar una innovación en pos de sustentar su posición competitiva ante este nuevo mundo cambiante y complejamente articulado en forma de red.

I. Introducción

Se ha convertido en un lugar común expresar que las innovaciones son claves en la construcción de la competitividad de empresas, sectores y países. Alcanzar un crecimiento continuo se encuentra cada vez más relacionado con la posibilidad de sostener elevados niveles de innovación. Menos consenso existe acerca de las formas que adquiere, operativamente, tal relación en el mundo real; mecanismos más difusos conllevan a una multiplicidad de enfoques de políticas en materia de innovación y competitividad¹.

El tema, contemporáneamente, adquiere una complejidad adicional, dado los cambios verificados, tanto en el campo de la ciencia la tecnología y la innovación, como en la organización de la producción y del comercio internacional.

En el primero de los aspectos -innovación-, en años recientes, dos hechos fueron haciéndose cada vez más evidentes. Por un lado, que el conocimiento no se genera solamente en los centros de investigación públicos o universitarios, sino que la mayor proporción de investigación y desarrollo (I+D) es gestada en el propio corazón del sector productivo². Por el otro, que el desarrollo o dinámica productiva no está determinado ni principal, ni únicamente, por la realización de actividades de I+D, sino que una multiplicidad de otras cuestiones son relevantes a la hora de llevar a cabo una innovación. Comienzan a primar los conceptos de innovación por encima de los de ciencia y la tecnología. El usuario (sea sector público y/o privado), expresa sus demandas y gana en presencia, en el direccionamiento de las innovaciones sobre las tradicionales políticas de oferta desde los institutos públicos.

En las últimas décadas, la complejidad del tema llevó a la adopción de un enfoque sistémico (intentando superar y coordinar la operatoria de innovadores individuales, empresas e instituciones públicas). Como resultado, se fue difundiendo el concepto de sistema nacional de innovación como continente de los análisis y como guía en el diseño de políticas públicas. En otro

¹ Las agendas de gobierno han virado para incorporar, como un activo estratégico, a la innovación (aunque sea, nominalmente), focalizando su preocupación en cómo fortalecerla y, por extensión, en los beneficios económicos que ella trae consigo. Dado que el agente que llevará adelante la innovación es la empresa, las acciones públicas en pos de favorecer la innovación no pueden salir del esquema de incentivos que estimulen (o des-estimulen) este tipo de conducta por parte de las mismas.

² Según la UNCTAD, dos tercios de la inversión mundial en I+D es de origen privado; de ésta, a su vez, más del 90% está concentrada en los diez principales países (UNCTAD, 2005).

orden, interesan más los resultados (y las mediciones se centran en los impactos) que los esfuerzos (otrora estimados como número de científicos, gastos en I+D). En este contexto, la empresa/el empresario (como figura genérica sin incorporar tipologías particulares) gana en relevancia en el análisis, en un contexto donde, en general, la literatura existente sobre innovación está pensada desde lo académico (como derivaciones de las lógicas de las instituciones públicas de ciencia y tecnología (CyT) diseñadas, en su momento, desde la oferta).

Ciertamente, el rol protagónico (como ejecutor final) en el proceso innovador, dentro de un elenco de varios actores, le corresponde a la empresa y, dentro de la misma, al empresario que determina el rumbo a seguir, el nivel de inversiones, y diseña la estrategia a futuro de la empresa - expresa o implícitamente-. El empresario³ -entendido en este caso como el agente que toma decisiones al interior de la empresa- posee un conjunto de objetivos comunes entre los que privilegia la idea de maximizar la rentabilidad, amén de ponderar al resto con mayor o menor importancia, en cada caso específico. Compatibilizando (en la medida de lo posible) el día a día con la mirada puesta en el largo plazo, construye su sendero particular de capacidades tecno-productivas. A partir de diseñar y optar por una estrategia particular, ésta se ve nutrida por un menú compuesto por diversos proyectos/opciones, los cuales irán definiendo el modo en el que asignarán los recursos. Una de las opciones de ese menú son las inversiones en innovación, en sus diferentes modos⁴. Ahora bien, no todos los empresarios son iguales: varían tanto por su tamaño, origen del capital, forma de organización jurídica (SA, familiares o unipersonales) o funcional (estructuras más jerárquicas y rígidas, u horizontales y flexibles). Esto incide sobre el tipo de estrategia y las posibilidades de elección - en materia innovativa- que tendrá cada empresa. De esta forma, empresarios que enfrentan idénticas condiciones de entorno y sistema de innovación, articularán estrategias heterogéneas.

En el segundo aspecto -las nuevas formas de organización de la producción y el comercio internacional- los cambios también fueron relevantes. Al modelo de organización articulado a partir de la acumulación y el control de ingentes volúmenes de capital y una fuerte especialización y rigidez productiva (integración vertical), se le están contraponiendo esquemas organizacionales con mayores niveles de descentralización (las tramas)⁵. Estos responden a un

³ En sus diversas heterogeneidades que analizaremos *a posteriori*.

⁴ El empresario promedio, *a priori*, no piensa en ser o no innovador, sino en subsistir, como objetivo de mínima, y obtener ganancias extraordinarias, como objetivo de máxima. Es decir, su primera preocupación es no perder dinero, lo que implica cubrir los costos operativos mínimos. A partir de allí, especulará con maximizar su ganancia, lo que sin duda lo guiará a tomar decisiones sobre un conjunto de posibles actividades. Éstas lo llevarán al éxito, según sus metas establecidas, lo que, por derivación, lo convertirá en un innovador (mayor o menor). El empresario buscará incrementar su ganancia, para lo que sabe que (aunque sea implícitamente) debe ser más competitivo que sus competidores. En general, esto implica ser más innovador. Ahora bien, esto no necesariamente implica que deba tener un mejor laboratorio de investigación, o un equipo de trabajo conformado por los mejores ingenieros posgraduados en el MIT (cosas que probablemente contribuyan a alcanzar un éxito sustentable en el mediano plazo) sino, más bien, que sepa comprender las reglas de juego imperantes; aquéllas que le delimitan el campo de juego y, sobre ellas, planificar la estrategia correcta. Es decir, la que le garantice la supervivencia, y obtener las mayores ganancias posibles, dadas las condiciones de entorno.

⁵ La red o trama productiva constituye un espacio económico de creación de competencias e intercambio de bienes y/o servicios que incluye una o varias empresa(s) núcleo(s), sus proveedores y clientes. Se trata de vinculaciones entre firmas de diferente tamaño y sector, cuyas relaciones, de carácter dinámico no automático, se construyen en el tiempo y son materializadas a través de contratos -formales o informales-. Estos contienen no sólo especificaciones acerca de las condiciones financieras y de los precios (de corto plazo) sino que incluyen intercambios -tangibles e intangibles- de flujos de información, experiencias productivas, conocimientos -codificados y tácitos- y estrategias concurrentes de desarrollo a futuro (Bisang y otros, 2005). A partir de esta definición cabe diferenciar este enfoque del de *cluster* (donde prima la idea de ventajas asociadas a una localización específica para un conjunto de empresas que comparten algunos “bienes club” en base a sinergias de sus actividades) y del de encadenamiento (donde las empresas se relacionan a partir de las relaciones insumo-producto sin importar sus localizaciones -como en los *cluster*- ni la presencia de mecanismos de “cooperación” en el marco relaciones que escapan del corto plazo -como en las redes-). A lo largo del presente trabajo se utilizan como sinónimos tramas, redes y cadenas de valor.

modelo donde la organización productiva tiene uno o varios nodos de comando⁶ que articulan -por lo general contractualmente- a redes de proveedores y/o comercializadores. La idea es operar, coordinadamente, en base a contratos -formales y/o informales- o dominio del capital, operaciones descentralizadas funcionalmente, con capacidad para ganar sinergias en producción de bienes/servicios y/o conocimientos.

A poco de andar, las descentralizaciones operativas se localizaron -por diversas razones- en distintos espacios geográficos, otorgando un tinte transnacional a estas organizaciones. Ello ha implicado que se deslocalizara parte de la actividad de los centros de decisión (donde se decide y planifica la acumulación e inversión) respecto a los de ejecución (donde se realiza). Esto abre nuevas facetas acerca del proceso de acumulación y desarrollo diferencial entre espacios económicos. El corolario de este fenómeno se observa en la tendencia creciente a la aparición y consolidación mundial de tramas internacionales de producción, con múltiples eslabones/actividades ubicados en distintos países. Vale la pena resaltar que las modificaciones evidenciadas, en este segundo aspecto, se vieron ampliamente favorecidas por la irrupción masiva de las TICs y la sinergia de las innovaciones organizacionales que las acompañaron.

La contrapartida de ello es, necesariamente, una modificación en el dinamismo, funcionamiento y contenido del comercio mundial. Al crecimiento acelerado del intercambio mundial, integrando los diversos bloques regionales, se le suma una creciente participación de partes y piezas⁷ dentro de los productos comercializados, como contrapartida de la fragmentación productiva internacional.

Frente a este panorama, un empresario que desea ganar competitividad tiene, por un lado, un conjunto de herramientas asociado al denominado sistema nacional de innovación (las innovaciones) y, por otro, debe operar en actividades que crecientemente se desenvuelven a nivel global con una marcada fragmentación (la trama mundial) que se articula a través del comercio mundial. Su ubicación como proveedor (en diversos niveles), o como controlante de actividades críticas (nodos), incidirá sobre la posibilidad de captar -en mayor o menor medida- no sólo beneficios, sino rentas adicionales. De allí que la innovación pueda ser visualizada como una herramienta (potente) -junto a otras- que le permite acumular en el marco de una operatoria en red.

En virtud de ello, se les abren nuevas perspectivas a los diseñadores y operadores de políticas públicas en materia de innovación. Con el objetivo de acrecentar la acumulación de las sociedades locales, las políticas tratan de mejorar el posicionamiento del conjunto empresario local en el marco de tramas de cobertura global. Temas tales como “desarrollar” redes internacionales, ganar competitividad en el marco de redes globales e, incluso, regular determinados segmentos de las redes, cobran relevancia en las agendas de las políticas públicas.

A partir de este planteo, el objetivo del presente trabajo es el análisis -a grandes rasgos- de la interacción entre las innovaciones y la inserción de los sectores productivos de bienes y servicios en las tramas mundiales, con especial énfasis en el aporte que realizan las innovaciones en tales inserciones. A tal fin, en el capítulo inicial se pasa revista al pasaje del modelo convencional de ciencia y tecnología al de sistema de innovación, con énfasis en la perspectiva empresaria. A continuación, se delinean los principales rasgos que adoptan las redes internacionales de producción y sus impactos sobre los perfiles del comercio. Finalmente, en el tercer capítulo se examinan algunas formas de inserción de producciones locales en tramas internacionales y el rol que les cabe a las innovaciones.

⁶ Actividades claves (con activos económicos específicos y diferenciados, tangibles y/o intangibles) controladas por unos pocos actores económicos, desde donde se fijan y/o inducen decisiones que son acatadas por el resto de los componentes de la trama.

⁷ O de productos complementarios a gamas generales (se reparte el *mix* de productos en productores ubicados en distintos países, por ejemplo, los modelos automotrices, los modelos de calzado de cuero, etc.).

CUADRO 1

DE LA PRODUCCIÓN SERIADA EN ESCALA A LA PRODUCCIÓN FLEXIBLE MULTI-PRODUCTO

Modelo	Organización del Conocimiento	Organización de la Producción	Perfil Comercio Internacional
Producción seriada en escala	<p>En énfasis en desarrollo de ciencia y tecnología. Fuerte concentración del gasto en ciencias básicas</p> <p>Modelo Lineal con segmentación de actividades</p> <p>Innovadores/ inventores Geniales y departamentos de I+D en grandes empresas</p> <p>Grandes Laboratorios Públicos en tecnología</p> <p>Flujo ciencia como stock de conocimiento ---- al usuario</p>	<p>Intercambio vía mercado con habituales concentraciones (verticales y horizontales)</p> <p>Alta rigidez productiva (pocos productos)</p> <p>Énfasis en Tecnología de Proceso y (pocos) productos. Tiempos y métodos</p> <p>Ganancias asociadas a economías de Escala</p> <p>Grandes Empresas intensivas en capital centralizado; pymes complementarias</p> <p>Sistema Bancario de apoyo a inversiones sustantivas en K. Financiamiento de largo plazo</p>	<p>Aranceles elevados y restricciones cuantitativas</p> <p>Número acotado de productos finales; flujos de materia prima</p> <p>Fuerte presencia del bilateralismo</p> <p>Presión para “universalización” de Derechos de Propiedad</p> <p>Restricción flujos de tecnologías sustantivas</p> <p>GATT (Aranceles)</p> <p>IDE: a) captar recursos b) explotar mercados internos protegidos c) transferencias de tecnologías</p> <p>maduras/obsoletas --- brecha en tecnología de productos</p>
Producción flexible multi-producto	<p>En énfasis en innovación (desde la producción a la comercialización). Fuerte apuesta pública a proyectos relevantes y articulación con el sector privado.</p> <p>Modelo sistémico con alta circulación horizontal de conocimiento</p> <p>Departamentos de ciencia y tecnología en grandes empresas, fondos públicos orientados y una nueva alianza público/privado y privado/privado</p> <p>Agencias de promoción para la innovación pre competitiva</p> <p>Sistemas de retroalimentación constante entre ciencia, tecnología e innovación ciencia como stock de conocimiento al usuario</p>	<p>Intercambio vía mercado y flujo al interior de tramados productivos (conformación de tramas globales)</p> <p>Modelos flexibles y multiproductos</p> <p>Énfasis en conocimiento (tácito y explícito).</p> <p>Relevancia tecnología de organización. TICs.</p> <p>Contratos</p> <p>Ganancias asociadas a economías de scope</p> <p>Cadenas globales de valor con presencia relevante de grandes empresas en nodos críticos;</p> <p>conocimiento centralizado, jerarquías y descentralización operativa en distintos países, pymes articuladas en redes</p> <p>Sistema financiero flexible (nuevos instrumentos) volátil y de corto plazo. Internacionalización de la banca</p>	<p>Mayor apertura, medidas para-arancelarias y bloques comerciales</p> <p>Mayor peso de partes y piezas; productos finales complementarios</p> <p>Comercio interbloques</p> <p>Presión para “universalización” de Derechos de Propiedad sobre nuevas bases; controles s/ flujo de conocimiento</p> <p>Dinámico comercio de tecnología</p> <p>OMC, “desregula” comercio y “regula” derechos de propiedad</p> <p>IDE: a) captar recursos naturales y/o activos estratégicos (mercado, capacidades laborales, etc.) b) ganar en eficiencia desverticalizando la producción en terceros países c) “universalización” de estándares tecnológicos elevados</p>

Fuente: Elaboración propia.

II. Tecnología, mercado y sistemas de innovación: debates relevantes e inconclusos

A lo largo de las últimas décadas, y en un contexto donde el conocimiento ganó espacio como tópico de discusión en la teoría y en la política económica, se han ido produciendo una serie de cambios en el enfoque teórico y, en menor medida, en su aplicación en el ámbito operativo. Sin pretensión de agotar el tema, a juicio de los autores, los aspectos más importantes a destacar se presentan a continuación.

1. De los esfuerzos en I+D a la innovación

Un replanteo cardinal es el relativo al conocimiento, el contenido concreto del concepto de tecnología y su aplicación operativa. Originariamente, cuando la tecnología estaba restringida al mundo de los empresarios innovadores, la teoría no contaba con mayores herramientas para hacer un modelo de su conducta e indagar sobre las razones que causaron su aparición, o sobre los mecanismos intrínsecos de concepción de ideas originales y su posterior traducción en nuevos productos o procesos.

Inicialmente, en una visión schumpeteriana, la noción de innovación se encontraba fuertemente vinculada a la idea del *entrepreneur*, aquel que transforma las ideas en inventos y los inventos en productos rentables y comercializables, demarcando territorios entre los inventos (una mera idea nueva) y las innovaciones (la introducción comercial exitosa de dicha idea). Todo giraba en torno a los innovadores geniales que hicieron una sola cosa de la producción y la tecnología, comprendiendo que la clave del éxito pasaba por la diferenciación de producto y/o proceso (lo que les garantizaría ganancias extraordinarias de corte tecnológico), para lo cual tenían que innovar⁸. Schumpeter, por su parte, estableció con precisión que el impacto económico sólo se verifica cuando las innovaciones se vuelven masivas.

⁸ Thomas A. Edison fue, quizás, el mejor exponente del “innovador”. Tuvo múltiples litigios por las patentes de sus inventos, lo que pone en duda la originalidad y transparencia de sus investigaciones, pero su éxito comercial lo encumbra como el mayor innovador del que tengamos memoria. Rápidamente entendió que una empresa produce bienes y conocimientos (que tiene valor pre competitivo), lo cual lo llevó a instalar uno de los primeros laboratorios

RECUADRO 1 DEFINICIONES DE TECNOLOGÍA

“Conocimiento y acciones sistemáticas, usualmente de procesos industriales, pero trasladables a cualquier actividad recurrente. La tecnología se encuentra fuertemente relacionada con la ciencia y la ingeniería. La ciencia se relaciona con la comprensión humana del mundo real, sus propiedades inherentes de espacio, materia, energía y otras interacciones. La ingeniería es la aplicación de conocimiento objetivo como medio para alcanzar objetivos deseados a través de la creación de planes y el diseño. La tecnología se relaciona con las herramientas y las técnicas a llevar a cabo para realizar dichos planes.”

Fuente: *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology*, 5ta edición, publicada por The McGraw-Hill Companies, Inc.

“La aplicación de conocimiento para facilitar la obtención y transformación de materiales naturales. La tecnología involucra la creación de instrumentos materiales (como maquinarias) usados en la interacción del ser humano con la naturaleza.”

Fuente: *Archaeology Dictionary*, publicado por Oxford University Press.

“La aplicación de conocimiento a los objetivos prácticos de la vida humana o los cambios y manipulaciones del ambiente humano. La tecnología incluye el uso de materiales, herramientas, técnicas y fuentes de poder para hacer la vida más fácil y placentera, y el trabajo más productivo. Mientras que la ciencia se relaciona con el cómo y por qué las cosas suceden, la tecnología hace foco en hacer que las cosas ocurran. La tecnología comenzó a influir el comportamiento humano tan pronto como la gente comenzó a utilizar herramientas. Se vio acelerada por la revolución industrial y la substitución del trabajo humano y animal por máquinas. Asimismo, la aceleración del desarrollo tecnológico trajo consigo costos en términos de polución y otros efectos ambientales no deseados.”

Fuente: *Britannica Concise Encyclopedia*, publicada por Encyclopædia Britannica, Inc.

Si se entiende a la tecnología como la sistematización de conocimiento, incorporado en procedimientos y/o rutinas que aplican las empresas para la obtención de ganancias de productividad, incrementar su *stock* de capital, ampliar su *mix* de producción, o para reducir el riesgo, se puede comprender el origen de las recomendaciones de política que surgían del modelo lineal (ver recuadro 1). Es que en esa visión -donde la tecnología es vista como la instrumentalización del conocimiento-, la comprensión del fenómeno y la recomendación de políticas se circunscribía a la generación de un acervo de conocimiento lo suficientemente amplio como para poder abastecer la conformación y el desarrollo de tecnologías que llevaran a ganancias de productividad y, por ende, de competitividad. Si todo eso es asociado, además, al modelo productivo de tipo “fordista”, basado en ganancias de productividad por el aprovechamiento de economías de escala, se podrá comprender que el modelo era consistente.

Cuando el espacio de generación de conocimiento aplicable a la producción pasó a ser fundamentalmente, la empresa, el énfasis recayó, por un lado, en los mecanismos de generación internos y sus relaciones con los rasgos de la firma (tamaño, origen del capital, niveles de integración, etc.) y, por otro, en los procesos de transmisión desde los departamentos de generación a los de producción. En este contexto, el eje analítico continuó siendo el concepto de investigación y desarrollo.

de I+D comerciales (donde se inventaron la lámpara incandescente, la transmisión telefónica, la distribución eléctrica, la máquina de rayos X, etc.).

En las estadísticas se abordó este concepto -intrínsecamente de difícil cuantificación dado que la actividad difícilmente se escinda de la producción y/o de la capacidad del individuo o grupo- desde dos perspectivas: el esfuerzo realizado y/o los resultados obtenidos⁹.

De manera simultánea, dado que el eje pasaba de los laboratorios (universitarios y públicos, mayoritariamente) hacia las firmas y sus departamentos de I+D; las instituciones públicas viraron su preocupación en materia de asistencia y generación de conocimiento para la producción, hacia las oficinas de transferencia tecnológica; pero actuando aún bajo la lógica del modelo lineal. Las políticas tenían como epicentro a la ciencia y la tecnología, desde la perspectiva de favorecer a sus “oferentes”.

Al mismo tiempo, en ambos casos -empresas e instituciones públicas-, el modelo de incorporación de conocimiento a la producción parecían tener un rasgo común: los esfuerzos se llevaban a cabo a través de algún mecanismo endógeno de la organización, suponiendo que la adopción posterior de la tecnología se hacía con un alto grado de automatismo. En el caso de la empresa, se presumía que el producto generado por el departamento de I+D sería adoptado, sin mayores problemas, por la producción (en el marco de cierta verticalidad de la organización). En el de las instituciones públicas, se suponía que los resultados de las investigaciones podrían transferirse, luego, a los usuarios, a través de la misma institución o de otras especializadas (institutos tecnológicos). Desde luego, este enfoque exigía contar con una concepción particular sobre el conocimiento, en la que éste fuera pasible de ser transformado en tecnología (de proceso y producto) sin mayores problemas; y que ésta, a su vez, fuera susceptible de ser tratada como un bien definido y posible de ser transferido plenamente en ciertas etapas. Como tales, las definiciones se referían a la solución con sentido económico de problemas químicos, físicos o de modificaciones de uso y se orientaban, casi con exclusividad, a la producción. Poco o nulo énfasis recaía sobre la comercialización, la organización y/o la gestión completa de la empresa. Además, el conocimiento generado que no adoptara un formato transferible (por ejemplo las capacidades de resolución de problemas) no era considerado como resultado de la actividad ni valorado y/o incentivado. Esto era la base del denominado “modelo lineal de innovación” una suerte de réplica fordista aplicada a la producción de tecnología (especialización y compartimentos estancos sujetos a ciertas rutinas operativas).

Modelo lineal de innovación

El punto de partida de cualquier teoría del cambio tecnológico debe ser el análisis del proceso que lleva a que surjan y se difundan innovaciones comercialmente exitosas. En particular, la preocupación central remite a las relaciones entre “ciencia” y “tecnología”, y a las condiciones y características de los procesos de “generación” y “difusión” de las innovaciones.

Antes de que se desarrollaran las modernas concepciones que resaltan la enorme complejidad de estos procesos, predominaba el llamado “modelo lineal de innovación”, bien caracterizado por Kline y Rosenberg (1986). Allí, el cambio tecnológico se concibe como un proceso unidireccional que va desde la investigación básica (ciencia), al surgimiento de aplicaciones prácticas (innovación), a la producción de nuevos bienes y servicios y finalmente a la comercialización de aquéllos. En otras palabras, aquí se supone que la innovación es simplemente ciencia aplicada -idea que responde bastante acabadamente al “saber común” con relación al tema- y que las condiciones que permiten su transformación en productos o procesos comercializables son relativamente sencillas.

⁹ Esta lógica impregnó rápidamente a las organizaciones públicas, el grueso de las cuales se dedicó –de manera imprecisa– a las actividades de I+D, en una o varias instituciones, de acuerdo con cada experiencia en particular. Al igual que en los casos previos, los indicadores tendieron a captar más los esfuerzos (*inputs*) y resultados (*outputs*) que los procesos.

Un reflejo de esta concepción es la distinción entre invención, innovación y difusión como tres actos o etapas claramente separables y bien definidas. La invención sería una actividad creativa aislada del proceso productivo, y cuyo impacto se deriva de las etapas siguientes de innovación y difusión. La innovación, en tanto, consistiría en la primera introducción comercial exitosa de un invento, cuyas características técnicas básicas ya se encontraban plenamente definidas. A su vez, la difusión se entiende como una actividad similar, en esencia, a la copia, encarada por los imitadores de la firma que originalmente introdujo la innovación en cuestión.

Las críticas a este modelo son varias: i) no necesariamente la ciencia precede a la tecnología; muchas veces la relación es la inversa. Además, el lapso entre los avances tecnológicos y su aplicación científica varía desde meses hasta siglos; ii) el elemento “iniciador” de las actividades innovadoras no se vincula con la “ciencia”, sino con el “diseño”, procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para el desarrollo y fabricación de nuevos productos y procesos; iii) la “ciencia pura” no es intrínsecamente exógena a la economía; iv) los procesos innovadores no consisten en etapas claramente separables o en una sucesión de actos bien definidos, sino en procesos continuos; y v) durante su “ciclo vital”, los “inventos” experimentan cambios debidos al aprendizaje y a la interacción entre usuarios y proveedores, de los cuales pueden surgir aumentos de productividad y bajas de precios muy significativas. En consecuencia, una innovación sólo adquiere significación económica a través de un proceso de rediseño, modificación y mejoras que se desarrollan continuamente a partir de su introducción en el mercado (Cimoli y Dosi, 1994; David, 1993; Kline y Rosenberg, 1986; OECD, 1992).

Sin embargo, este esquema altamente mecanicista no siempre era convalidado por los usuarios finales. La empresa, en particular, centra su preocupación tecnológica en un número acotado de cuestiones: solución de problemas puntuales, desarrollo de nuevos productos, reducción de costos, desarrollo de nuevos procesos, etc. La empresa suele focalizar sobre, casi exclusivamente, los resultados de aplicación de las tecnologías y, en menor medida, los esfuerzos necesarios para alcanzarlas, teniendo como punto de partida un determinado nivel de acervos tecnológicos que se va modificando a lo largo del tiempo por acción endógena, por la incorporación de terceros o por una combinación de ambos procesos. Y su preocupación no concierne exclusivamente a la producción sino que abarca la logística, la organización, la distribución y la comercialización. Interesan en este caso no sólo las tecnologías definidas y acotadas pasibles de ser aprehendidas plenamente sino también los cambios incrementales generados, con alto nivel idiosincrásico, en el ámbito interno. En suma, el eje de este enfoque es la innovación (OCDE, 1994). Se abandonan también los modelos lineales de difusión para reemplazarlos por otros de corte interactivo entre las diversas etapas que intervienen en el proceso (Kline y Rosenberg, 1986).

Corolario 1

Pasar de las concepciones de I+D a las de innovación implica modificar el eje del destinatario y la direccionalidad de la causa inicial del impulso tecnológico. Mientras que en el primero de los casos primaba la presión de la oferta (sean de las instituciones públicas o del departamento de I+D de las empresas), en el segundo se destaca el interés del usuario, sea éste una organización pública o una empresa privada. En este último caso, la forma de organización que sustenta su desarrollo es de corte sistémico, ya que tienden generarse múltiples interacciones entre científicos, tecnólogos y empresarios. El esquema funciona además sobre la idea de nuclear esfuerzos alrededor de un proyecto específico acotando la labilidad que caracterizaba al proceso de fijación de objetivos en el modelo lineal.

2. Cómo intervenir: del enfoque desde la oferta al enfoque desde la demanda

La institucionalidad establecida en el marco de las políticas sustitutivas en materia de I+D derivó en un conjunto de instituciones justificadas por la presencia de distorsiones (externalidades, bienes públicos, etc.) y otras razones estratégicas. Casi todas las intervenciones se materializaron a través de la creación de instituciones estatales, focalizadas en la oferta. Esto es, la intervención se realizó a través de instituciones públicas sujetas a las reglas de la administración central y, por eso mismo, carentes de la mayoría de los mecanismos de incentivos que caracterizan a la actividad privada. Frente a este panorama, las críticas a esta articulación tuvieron como eje el concepto de eficiencia y eficacia, no sólo de la organización considerada individualmente, sino también del conjunto institucional (con las eventuales desarticulaciones y superposiciones coexistentes con la presencia de áreas vacías, etc.).

Por razones de eficiencia y eficacia, los cambios recientes tendieron a replantear, no tanto las bases de sustentación de la intervención pública en este terreno, sino la conveniencia de que dicha intervención también fuera de corte público. Se sostuvo que la presencia de efectores privados -orientados por la demanda- llevaría a incrementar la eficiencia y la eficacia en la asignación de recursos, puesto que:

- a) el mecanismo de cesión de fondos a los usuarios permitiría ajustar plenamente la existencia de demandas concretas, es decir que, por esta vía, se mejoraría la pertinencia de las áreas de actividades;
- b) la existencia de un sistema de selección de los agentes privados que llevarían a cabo la intervención introduciría mecanismos de competencia que mejorarían la eficiencia asignativa; y
- c) existiría una mayor eficiencia en la asignación por parte de entes privados respecto a entes públicos, para el logro de determinados objetivos identificados *ex ante*.

Según estas premisas, comenzaron a difundirse, principalmente a partir de la segunda mitad de la década del noventa, formas alternativas de asignación del gasto en I+D, especialmente entre las diversas organizaciones públicas, sobre la base de los criterios de concursabilidad de los fondos sujetos a la obtención de objetivos precisados *ex-ante* (entre ellos, una mayor y mejor articulación con la demanda privada). Dentro de este esquema, se planteó la posibilidad de que el Estado tuviera la capacidad de fijar los objetivos de intervención y -vía contratos de gestión- transfiriera total, o parcialmente, su ejecución a los agentes privados.

El cambio de enfoque, a su vez, no está exento de matices que, necesariamente, afectan el planteo que tiene como eje la eficacia y la eficiencia de la intervención. Las visiones críticas a los enfoques de oferta centraron sus comentarios en la inexistencia de incentivos que, al interior del sector público, induzcan a una asignación eficiente de los recursos. A esto se agrega que la inercia de las instituciones establecidas bajo esta propuesta, las rigideces sindicales y los vaivenes políticos, además de afectar la eficiencia, alejan la operatoria de estas organizaciones de los requerimientos de la demanda (que, a su vez, tiende a articularse con otras fuentes locales o internacionales de provisión de acervos tecnológicos). En sentido contrario, pueden relativizarse las ganancias de operar mecanismos de intervención desde la demanda, puesto que, en muchos casos, no existe un nivel de información ni movilidad de factores ni, tampoco, facilidad para el cambio de las rutinas cotidianas de los agentes, que hagan posible este esquema alternativo. En muchos casos, la posibilidad de celebrar “contratos de gestión” con prestadores privados se enfrenta a una oferta escasamente competitiva y/o muy proclive a la colusión. Todo parece indicar que la conveniencia de aplicar uno u otro enfoque dista mucho de ser algo automático, y exige un profundo análisis de cada situación en particular (Katz y Bisang, 2002; Huffman y Just, 1998; Echeverría, 1998; Katz y Dini, 1997).

Sin embargo, la mayor crítica que se puede efectuar sobre este viraje desde “políticas de oferta” a “políticas de demanda” es que las mismas no salen del modelo lineal, si no que son dos caras de la misma moneda. En un caso, pensando que lo que hay que hacer es nutrir el acervo de conocimientos mediante la financiación de la investigación (sin discriminar mucho en qué áreas, ni los plazos necesarios) lo que favorecería la oferta de conocimientos, redundando en ganancias de competitividad para el sector productivo; en el otro caso, dando el tutelaje de los fondos para que orienten sobre las necesidades de conocimiento del sector productivo, a los propios protagonistas del sector. En ambos, si bien pueden verse modificados los incentivos, se continúa comprendiendo a la innovación como el resultado un proceso lineal, donde lo que sólo importa es la generación de conocimiento, al cual, en todo caso, se discute desde que extremo deben comandarse las líneas y acciones a seguir en materia de investigación y generación.

3. Espacios de generación/adaptación/difusión de tecnología: ¿el empresario schumpeteriano, la empresa o el sistema? ¿bajo qué relaciones?

Con el desplazamiento del modelo de producción fordista como hegemónico, y la aparición de casos de desarrollo exitosos basados en esquemas de producción más flexibles y rentables (básicamente aquellas modificaciones enmarcadas dentro del “toyotismo”) algunos de los desarrollos teóricos que venían realizándose en los márgenes de la disciplina fueron ganando espacio, para poder explicar lo complejo de generar y usar el conocimiento como sustento de la competitividad, dando lugar al surgimiento de la innovación, como categoría analítica.

Si bien se avanzó en ese sentido, aún no está muy claro cómo se puede establecer empíricamente un ambiente o sistema pro-innovador a través de políticas públicas (se confunde, en general, las políticas científicas, desde el lado de la oferta, o las políticas industriales desde la demanda, como símiles de política de innovación).

Teóricamente, el hecho de concebir al conocimiento como un elemento esencial en el proceso de desarrollo trajo aparejado un interrogante acerca del espacio institucional y la forma en que se genera este factor de producción. Los avances iniciales realizados por Schumpeter vincularon, desde una visión dinámica, el fenómeno de los ciclos económicos con la aparición de un conjunto de innovaciones radicales, asociadas, a su vez, con la conducta del empresario innovador (*entrepreneur*). Así, a la genialidad inventiva se sumaba la visión comercial, siempre en el marco de un contexto favorable.

Posteriormente, la consolidación de grandes empresas (principalmente industriales) devino, en algunos casos, en el establecimiento de actividades formalizadas dentro de la estructura organizacional, dedicadas a I+D. La empresa tenía como objetivo explícito la producción de bienes o servicios, y la generación de tecnología¹⁰. Así, la empresa quedó ubicada como un espacio importante donde se genera este factor de producción, sin que ello suponga una hegemonía plena respecto de los innovadores individuales. En esa dirección se establecieron formas de organización que trataron de aumentar la eficiencia de estas actividades (departamentos de I+D, determinadas rutinas y funcionamiento, etc.). Por su parte, la formalización teórica se hizo a

¹⁰ Varias fueron las razones que forzaron este comportamiento: la complejidad de los desarrollos con el consiguiente aumento en la escala económica mínima para encarar proyectos de cierta importancia, la percepción de que la innovación era una actividad que podía, dentro de ciertos límites, ser pautada y organizada –como la producción de bienes y servicios–, el rédito económico proveniente de los frutos de la investigación, el riesgo inherente a estas actividades y su disminución en la medida que se realicen en el marco de una mínima organización y estabilidad, etc.

través de modelos lineales con alto grado de automatismo (hoy en revisión), en los cuales la gerencia de I+D desarrollaba el nuevo producto y/o proceso y luego lo “transfería” a la producción.

En un intento por ampliar el marco conceptual para dar cabida a una mayor cantidad de inquietudes con escasa, nula o insatisfactoria respuesta, cuando se abordaba el fenómeno desde la óptica económica, comenzó a aplicarse la teoría de sistemas para analizar el fenómeno tecnológico. ¿Cuál es la relación entre los avances tecnológicos y el “ambiente” social y cultural? ¿La generación de conocimiento/tecnología es un hecho colectivo o meramente individual? Si es colectivo, ¿cuáles son los mecanismos de fertilización cruzada entre los distintos conjuntos de agentes dedicados a estas actividades? ¿En qué etapas del proceso de generación los diversos agentes operan de forma cooperativa y en cuáles de forma competitiva? ¿Cómo se organizan los agentes que actúan en este campo? ¿Cómo fijan sus objetivos? ¿Establecen prioridades y equilibran sus respectivas dosis de poder? ¿Cuál es el papel del Estado (definido en un sentido amplio) en el establecimiento y la dinámica de estas relaciones? (más aún considerando que se trata de actividades cuyo desarrollo entraña gran incertidumbre?).

El enfoque no implica desconocer que el fenómeno pueda ser individual (*entrepreneur* o empresa) sino que plantea un marco analítico de mayor amplitud donde, además, puedan insertarse otros aspectos (incluidos los de corte extraeconómico). Se sostiene que el fenómeno tecnológico tiene una connotación altamente sistémica en su generación y difusión.

Según el Manual de OSLO, referencia obligada a la hora de conciliar una definición de innovación a nivel internacional, en su revisión más reciente, establece que innovación es “la implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), o proceso, o un nuevo método de *marketing*, o un nuevo método organizativo en la práctica de negocios, la organización al interior del lugar de trabajo o las relaciones externas” (OECD, 2005). Por ende, la innovación no se restringe a la creación de conocimiento mediante actividades de I+D, sino que incluye las actividades relacionadas con la implementación y comercialización, y tiene un claro sentido económico/comercial. Al mismo tiempo, el alcance de la innovación no debe ser universal. Por lo tanto, lo que toma relevancia son los mecanismos de adopción, absorción y adaptación de las innovaciones, como procesos fundamentales a la hora de diseñar políticas, lo que retroalimenta, a su vez, la conducta innovadora del agente. Es el cómo y los efectos que generan la adopción y difusión de las innovaciones lo que tendrá impacto sobre el crecimiento y desarrollo de los países.

La visión del sistema nacional de innovación desde la oferta

A lo largo de las últimas décadas se ha extendido el uso de la teoría de sistemas para analizar el proceso de innovación (Freeman, 1987; Nelson, 1996; Lundvall, 1992; OECD, 1994 y 1999). Cambia, así, el marco analítico que encuadra el problema y se replantean algunas cuestiones como objeto de análisis:

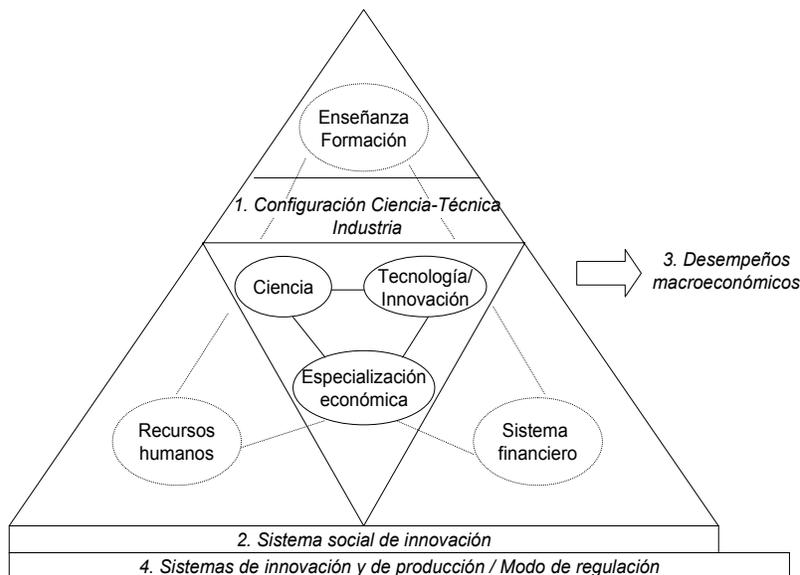
- a) Los objetivos del sistema en su conjunto. Inicialmente, el eje de la preocupación es la innovación, es decir, las variaciones en el acervo tecnológico de las organizaciones - públicas y privadas- que integran el sistema y su aplicación. Prima la idea del resultado asociado a la solución de un problema o estrategia, junto a las consideraciones sobre el esfuerzo necesario para lograrlo. Se introducen así otras dimensiones temporales (¿los tiempos del mercado?), a la vez que se amplía la variedad de activos tecnológicos no patentables. Se trata de un concepto más cercano al conjunto de actividades de las empresas -trascendiendo a las actividades de I+D (se les suman, por ejemplo, las de adaptación tanto en el ámbito productivo como organizacional y comercial)¹¹, y el entorno en el que la empresa se desenvuelve, en el

¹¹ En ese sentido, el objeto de análisis es más amplio que el de los realizados previamente, que tenían como fin estudiar las actividades de I+D y estaban centrados primordialmente en el complejo de CyT.

que importa cómo éste condiciona sus decisiones y estrategias. Un tema central en este aspecto se refiere a las formas de relación, los incentivos y las dinámicas operativas establecidas entre las distintas categorías (investigación y desarrollo, ciencia, básica y/o aplicada, tecnología, difusión y absorción) que contribuyen al proceso de innovación. Complementariamente, otros temas pertinentes son los procesos de fijación de los objetivos (comunes e individuales), su evaluación y corrección temporal, la relación entre planes públicos y estrategias privadas, etc.

- b) Los agentes (organizaciones) que componen el sistema. Se incluye aquí la descripción de su estructura (tamaño, forma de organización, etc.) y conducta (actividades que realizan en el campo de la generación de conocimiento y ganancias de competitividad, objetivos individuales, motivaciones, sistemas de incentivos, etc.). Cabe destacar que no sólo se trata de las instituciones públicas y otras entidades sin fines de lucro, sino también y, fundamentalmente, de las empresas productoras de bienes y servicios.
- c) Las reglas (instituciones) de gobernabilidad entre los agentes, con sus correspondientes jerarquías. Existen (por acción u omisión) algunos elementos centrales en estos aspectos que guían la conducta de las firmas: i) una determinada jerarquía con cierta distribución –real y/o deseada– de roles (niveles de coordinación, ejecución, etc.), tanto al interior de la empresa, como de las diferentes cadenas de valor; ii) reglas de comportamiento –formales o informales– que guían la operatoria cotidiana de los agentes con sus pares locales o del exterior; iii) mecanismos de aprendizaje y corrección para establecer normas de funcionamiento y fijar objetivos; iv) sistemas de incentivos. En todos los casos, existen dos planos analíticos diferenciados relativos a: i) las organizaciones individuales (públicas y privadas); y ii) el conjunto institucional, como sistema en sí.

GRÁFICO 1
DEL PERFIL CIENTÍFICO Y TÉCNICO A LOS SISTEMAS DE
INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN



Fuente: Amable, B., Barré, R. y Boyer, R. (1977)

- d) La relación del sistema con el entorno en el que opera. Inicialmente, obliga, por un lado, a delimitar el sistema y, por el otro, permite analizar la relación (en ambas direcciones) entre los cambios operados por el sistema y el entorno.

- e) Desde esta visión sistémica se puede establecer que el sistema de innovación está conformado por -y se retroalimenta de-: i) el subsistema científico; ii) el subsistema de educación y formación; iii) el subsistema financiero; y iv) las diferentes facetas de intervención estatal que impactan sobre la conformación de la conducta innovadora (la infraestructura; la legislación –por ejemplo, patentes-; educación; la intervención sobre fallas de mercado -economías de escala, información asimétrica, etc.-; y los mercados externos -subsidios, impuestos, barreras, tipo de cambio-).

La aplicación del concepto de sistema a las actividades de innovación replantea, de esta forma, el objeto de análisis, ampliándolo respecto a las visiones convencionales circunscriptas, por lo general, a organizaciones -públicas o privadas- de corte individual¹². Desde esa óptica, el análisis de un caso nacional concreto puede llevarse a cabo con mayor amplitud incorporando las conductas y motivaciones de los agentes, sus relaciones (formales e informales), los incentivos vigentes y la relación entre el sistema de innovación y el entorno¹³. Debido a que la innovación es un fenómeno que se concibe sistémicamente, en el que intervienen diversos factores y subsistemas, es que el mismo presenta una complejidad multifacética a la hora de diseñar políticas.

La visión del Sistema Nacional de Innovación desde la visión del usuario

Frente a este tipo de esfuerzo y enfoque, cabe preguntarse cómo perciben los usuarios¹⁴ esta visión del Sistema Nacional de Innovación (SNI). En primer lugar, es difícil que la totalidad de los usuarios conozcan plenamente lo que ocurre en el SNI. La identificación de los actores del sistema, la oferta de tecnologías (en sus diversas formas) a disposición, la disponibilidad de capacidades técnicas para resolver problemas puntuales, el catálogo de proyectos de investigación que está desarrollando cada uno de los agentes (con una aproximación a los resultados esperados, etc.) y la existencia de otros agentes económicos con preocupaciones similares, iguales o concurrentes, son los límites que cada uno de los usuarios tiene en el momento que participa y se relaciona en un SNI.

En segundo lugar, los requerimientos de los usuarios en muy pocos casos son explícitos, (por lo general, se refieren a síntomas de problemas más que a temas concretos); a menudo se formulan utilizando un lenguaje y una metodología distintos a los empleados por los oferentes del sistema, especialmente en lo referido a instituciones públicas. Cabe añadir a todo esto las habituales asincronías en los tiempos, entre la generación de tecnología o de innovaciones y su uso concreto -los tiempos de generación de conocimiento no suelen ser congruentes con las urgencias que enfrentan las empresas, por lo que las decisiones, a la hora de optar por distintas innovaciones, se ven fuertemente condicionadas por el factor tiempo.

Por último, mientras que la oferta del sistema tiene como eje, por lo general, el desarrollo de tecnologías de procesos o productos plenamente contenidas en algún tipo de soporte físico que permita su plena transferibilidad, los usuarios habitualmente requieren soluciones *taylor made*, que parten de variaciones incrementales de su acervo tecnológico o procuran producirlas. Presionados por el mercado, valoran más los resultados operativos cotidianos que los esfuerzos de largo plazo.

¹² Además, cabe mencionar el calificativo de "nacional" que habitualmente acompaña a estos esfuerzos, hecho que, en el marco de la configuración de bloques económicos, replantea el contenido del concepto.

¹³ Con referencia a los países del Cono Sur, interesa conocer: a) cuál es, para el caso de una sociedad en vías de desarrollo, el sistema compatible con la puesta en marcha de un modelo económico, cuyo eje sea la actividad privada, regulado además por el comercio internacional; b) el proceso de readaptación institucional al nuevo modelo de funcionamiento y acumulación de la sociedad.

¹⁴ Utilizamos el concepto de usuario pues permite incorporar, tanto a las organizaciones privadas, como al propio sector público, especialmente en lo relativo a los organismos descentralizados.

En suma, la articulación del usuario con el sistema de innovación -cuando existe y es explícita sobre un producto- es fuertemente asimétrica en cuanto a la información, el lenguaje, la temporalidad y la temática. Sobre la base de este tipo de percepción, en varios de los casos analizados, cada uno de los usuarios construye su propio subsistema de innovación, pero articulado desde la demanda. Es altamente probable que dicha visión del sistema sea un recorte del sistema global y, como tal, tenga particularidades diferenciales¹⁵.

Corolario 2

Mientras que en el enfoque genérico (visualizado desde lo académico) del sistema de innovación existe un esquema de jerarquía, con una clara identificación de agentes y reglas de comportamiento para lograr un objetivo predeterminado, su operatoria real parece indicar otra perspectiva; por lo general, el usuario “desarrolla” su propio sub-sistema a partir de problemas y desafíos innovativos particulares, teniendo menos en cuenta las jerarquías y más las relaciones concretas a las que accede (en base a información parcial, segmentada y no siempre técnicamente objetiva), con objetivos cambiantes convalidados por el propio mercado. Todo esto dentro de un marco de asimetrías de información, racionalidad limitada y, eventualmente, comportamientos de tipo *moral hazard*, guiado bajo la lógica de que las innovaciones son sólo una herramienta para el logro de objetivos económicos.

El análisis de varias tramas productivas induce a pensar que, vistos desde la óptica del usuario -de acuerdo con algunas modificaciones corrientes en la orientación de las políticas públicas en materia tecnológica-, los sistemas de innovación difieren en su funcionamiento, características y resultados según el tipo de usuario. Esto es, existe una estrecha relación entre el tipo de subsistema que se genera, su eficiencia y pertinencia, y las características de cada tipo de usuario.

Es en este punto donde vinculamos la complejidad de los sistemas de innovación con las características de las formas de organización de la producción. Centrando el análisis en los usuarios privados, existen diversas clasificaciones empresarias (Pymes o grandes empresas; firmas de capital nacional y/o multinacionales; monoempresas o conglomerados empresarios, etc.) según los distintos criterios elegidos (tamaño, origen del capital, forma de organización, etc.). Estos, a su vez, se ven cruzados tanto por el sector económico al que pertenecen (primario, metalmeccánica, etc.), como por la cadena de valor que integran (cadena láctea, cadena energética, etc.). En este caso en particular, nos centraremos en otro criterio: el nivel de cooperación/oposición, aun sabiendo que se trata de conceptos difíciles de medir y someter a prueba. Según este criterio, pueden identificarse dos tipologías extremas de agentes: la empresa individual (que establece relaciones de competencia) y las tramas productivas (que comprenden conjuntos de empresas que establecen para algunas actividades relaciones de cooperación con miras a un meta objetivo).

Corolario 3

Pasar de la concepción de I+D a la de innovación implica pasar de medir resultados a observar procesos, de analizar al individuo a estudiar los sistemas, de concentrarse en la idea de ciencia a pensar la innovación como fenómeno ampliado, de pensarlo como un proceso lineal a tener que comprenderlo como un fenómeno complejo y sistémico, de las políticas científicas -desde el lado de la oferta- (eventualmente) articuladas con las políticas industriales -desde la demanda-, a políticas de innovación. Este paso obliga a repensar por completo la forma de diseñar políticas coordinadas y conjuntas, no como medidas aisladas y estáticas que atienden problemas puntuales, desde ámbitos más relacionado con lo productivo que con lo científico lo que, a su vez, establece una demanda de organismos e instituciones públicas ágiles y dinámicas.

¹⁵ Lo expresado se refiere a un conjunto de tramas productivas analizadas especialmente en algunos espacios regionales. No implica que, para otros agentes individuales, el sistema de innovación -visto desde la oferta- sea un interlocutor válido en sus relaciones tecnológicas.

III. Producción internacional fragmentada, comercio e innovaciones

Si se hiciera un esfuerzo de abstracción (similar al realizado con la innovación) para comprender los desafíos que enfrenta un empresario a la hora de tomar decisiones en el marco de las cadenas globales de producción¹⁶ -de cara a la dinámica que las nuevas reglas de producción y comercio van imponiendo- surgirían, probablemente, preguntas como las siguientes: ¿Cuándo es necesario integrar la producción? ¿Cuándo es posible -y conveniente- desverticalizar la misma? ¿Qué etapas tercerizar? ¿Cuáles son los activos estratégicos? ¿Con qué trama de actividades podemos vincularnos? ¿Por qué el mercado no responde? ¿Dónde localizar las distintas etapas del proceso productivo¹⁷?

Para comenzar a dar respuesta a esos interrogantes, primero debería definirse por qué una firma se (des)integra verticalmente. A esto le sigue la pregunta clave a la hora de la desverticalización: ¿qué actividades y conocimiento la firma preservará al interior de la misma y cuáles deberán ser tercerizadas? Para finalmente responder dónde localizará las actividades tercerizadas. A su vez, el cómo se coordinan estas actividades fragmentadas depende fuertemente de las posibilidades o no de separar la propiedad para garantizar el éxito de la transacción.

Más allá de las cuestiones teórico/prácticas relativas a la estrategia empresarial y la conveniencia o no de la desverticalización de su producción, existe evidencia de que las empresas transnacionales, a lo largo del tiempo, han venido desarrollando un proceso de fragmentación

¹⁶ Como se expresara en la introducción, las firmas pueden articularse con diferentes formas no individuales de organización de la producción. En el caso de los *cluster* tal integración remite a cuestiones de localización que generan sinergias; otra alternativa son las clásicas relaciones insumo-producto donde articulaciones entre los agentes económicos reflejan las relaciones productivas (independientemente de la existencia o no de acuerdos cooperativos. Finalmente, si las relaciones entre empresas ubicadas en distintas etapas se sustentan en la existencia de contratos (formales e informales), donde se intercambian bienes, conocimientos y aprendizajes, estamos en presencia de una red. En tal caso, la satisfacción de los objetivos individuales se mejora a través de un comportamiento cooperativo a nivel del conjunto.

¹⁷ Cabe destacar que estas formas de organización -sobre las que se sustentan desarrollos exitosos de tramados completos y países- conviven con las tradicionales empresas integradas verticalmente. El balance entre ambas (tecnología implícita en cada actividad, desarrollo del modelo previo, marco jurídico y social, etc.) depende de . múltiples factores.

productiva en su interior (Arndt y Kierzkowski, 2001). Curiosamente, esta fragmentación podría ser vista como una desverticalización particular, en la cual no necesariamente se tercerizan actividades fuera de la empresa; como un proceso en el que algunas etapas productivas completas se las localiza en otros países, sin por ello delegar la propiedad de las mismas. Esto lleva a que las redes de producción, a través de las fronteras nacionales, o bien se den al interior de la firma (vía control de capital), con subsidiarias localizadas en diversas partes del mundo, o bien puedan complementarse con proveedores externos ajenos a la empresa (abriendo oportunidades al capital local).

La creciente integración de los mercados mundiales, gracias a la gradual, pero persistente, apertura de los países, como a los progresos tecnológicos -principalmente en el campo de las telecomunicaciones-, ha llevado a una creciente desintegración de las empresas multinacionales, a medida que éstas han comprendido las ventajas de des-localizar un porcentaje mayor de sus actividades no centrales. Esto se refleja en un creciente comercio internacional de partes y piezas, así como de otros insumos (Yeats, 2001)¹⁸.

Sin embargo, deben darse ciertas condiciones para que las ETs avancen en este proceso, y decidan tercerizar su producción, localizándola en ciertas regiones. Existen argumentos que sugieren que los riesgos de “externalizar” determinadas actividades también dependen de la calidad del ambiente contractual de los países en los que las firmas subcontratistas se desenvuelven (Helpman, 2006; Nunn, 2005). Si las empresas no pueden delegar la propiedad sin riesgo de pérdida de eficiencia o activos estratégicos, habrá espacio para la localización de IED, lo que decantará en una fuerte presencia de ETs. En cambio, si se puede delegar, las relaciones de mercado libre son posibles, y la presencia de IED perderá importancia (Dunning, 1994).

Esta visión dicotómica en materia de propiedad, sobre el fenómeno de fragmentación productiva (no delegación y radicación de una inversión/planta productiva *vs* delegación y operaciones de mercado abierto) se relaciona, fuertemente, con los postulados de la escuela de los costos de transacción. Es decir, el grado de complejidad que implique una relación inter-empresaria y cuánto haya que invertir específicamente para garantizar una transacción particular -el costo del contrato- determinarán si la operación se realiza a mercado abierto o si se integra a la empresa. En este sentido, las operaciones de mercado funcionan mejor cuanto más estandarizado se encuentre el producto/servicio a ser comercializado, ya que esto facilitará más las transacciones, reduciendo los costos de transacción -tanto en términos de contrato, como en términos de riesgo sobre las condiciones técnicas del producto y la posibilidad de que exista una oferta constante y consistente del mismo-. Evidentemente, este caso es opuesto al de aquellos activos específicos que generan la necesidad de proveerse de un insumo particular y clave para el proceso productivo de una firma determinada.

Cuanto más específico sea el producto/servicio que se necesita, mayores costos de transacción estarán involucrados, lo que llevará a que las empresas sean más propicias a integrar su producción al interior de la firma, en pos de evitar el riesgo del oportunismo y la posible dependencia de un único proveedor, así como disminuir los problemas y costos derivados de la mayor coordinación inter-firma necesaria, ya sea por las especificidades técnicas y de diseño o por las necesidades de provisión muy sensibles al tiempo -lo que demanda una mayor sincronización del flujo de insumos a lo largo de la cadena de producción.

Dentro de la teoría de los costos de transacción, si éstos superan a los de internalizar la producción, -la decisión de “hacer o comprar”- la transacción será integrada dentro de la empresa,

¹⁸ La evolución de las exportaciones de partes y piezas (PyP) *vis a vis* las de bienes finales es utilizada como *proxy* para evaluar el grado de fragmentación productiva, lo que a su vez sirve para tener una idea de la importancia del comercio basado en Cadenas Globales de Valor (CGV). Si bien la información disponible no fue diseñada para medir estos procesos, por lo que presenta algunas limitaciones, lo que se observa es un crecimiento superior en el comercio de P&P frente al de productos finales y un cierto “estancamiento” del comercio intra-firma, lo cual señalaría que el mundo tiende hacia una mayor fragmentación junto a un proceso de *outsourcing* por parte de las ET.

justificando, de esta forma, la propia existencia de la firma. En caso contrario, se realizará a través del mercado (Coase, 1937). Por su parte, Williamson (1975), preocupado por las “estructuras de gobierno”¹⁹ para la organización de las transacciones económicas, introduce las nociones de racionalidad limitada (debido a la existencia de incertidumbre e información imperfecta), oportunismo (los agentes no respetan necesariamente sus compromisos) y activos específicos (el grado en que un activo puede ser dedicado a un empleo alternativo sin perder valor).

La posibilidad de una innovación se encuentra estrechamente vinculada con la circulación de conocimiento y la generación de capacidades por parte de los agentes que en ella participan. En este sentido es que las cadenas globales de valor (CGV) pasan a tener un rol central, ya que, según cómo estén estructuradas, fluirán las relaciones entre los agentes -determinante de lo antes mencionado. Las firmas no innovan de manera aislada, sino que, habitualmente, están involucradas en procesos de aprendizaje interactivo, de donde terminan derivando las innovaciones. Sin embargo, si bien la participación en redes habilita tanto a encarar innovaciones que de manera aislada serían impensadas, como acotar la incertidumbre asociada a éstas, (Yoguel y otros, 2005), el mero hecho de participar en ellas no garantiza que esas ventajas se materialicen. Para que ello suceda, las relaciones dentro de la red, las capacidades y poderes relativos de los agentes involucrados y los activos que ofrezcan los distintos ambientes nacionales en los que dichos agentes operan, deberán organizarse de un modo particular. Es allí donde el enfoque de CGV aporta claridad y entendimiento para comprender las relaciones entre las empresas al interior de las cadenas y analizar cómo influyen esas relaciones sobre la *performance* de las firmas locales (y, *a fortiori*, sobre los procesos de desarrollo de las economías de las cuáles esas firmas son originarias). Por lo tanto, dos conceptos son centrales para este enfoque: las estructuras de gobierno de la cadena de valor y el *upgrading* (o su ausencia) de las firmas que integran la red.

No sólo los costos de transacción determinarán una mayor integración vertical. De hecho, activos específicos, actitudes oportunistas y costos de coordinación pueden administrarse a nivel inter-firma a través de diversos métodos. Los teóricos de las redes argumentan que las conductas oportunistas suelen verse mitigadas por los efectos reputación, confianza y la mutua dependencia y, por esas razones, su confirmación en el tiempo habilita explorar divisiones inter-firmas de mayor complejidad que la sola división del trabajo e interdependencia que predice la teoría de los costos de transacción.

A su vez, otras teorías de la firma postulan que existen otros motivos por los cuales las empresas están dispuestas a establecer relaciones inter-firma. Aún las empresas más integradas raramente internalizan todas las capacidades tecnológicas necesarias para llevar al mercado un producto/servicio. La teoría de los costos de transacción relaciona esto con aquellas actividades que la firma no realiza con suficiente frecuencia, de tal forma que no justifican su internalización. Esencialmente, es un argumento de economías de escala. La literatura sobre aprendizaje, sin embargo, argumenta que el conocimiento y aprendizaje necesario para desarrollar la capacidad de incorporación a ciertas cadenas de valor puede ser difícil, puede llevar mucho tiempo, o resultar imposible para algunas firmas. Por lo tanto, en algunos casos, las firmas deben depender de recursos externos. La línea de estudios centrada en la idea de “activos claves” va un poco más allá, argumentando que aquellas firmas que descansan la provisión de sus activos complementarios en otras firmas, concentrando sus esfuerzos en sus propias áreas de competencia, desarrollan mejores perspectivas competitivas que aquéllas que se encuentran más fuertemente integradas, o aquéllas que se han diversificado incoherentemente (Prahalad y Hamel, 1990).

¹⁹ Al hablar de estructuras de gobierno, además de la dicotomía tradicional (mercado vs firma), se incorporan variantes adicionales del tipo “red”, las que van desde esquemas menos impersonales que las relaciones *arm's length* de mercado, que suponen estructuras horizontales de coordinación, a modelos de relaciones cuasi-jerárquicas.

Dado que la teoría económica, desde sus inicios, estudió la ventaja de la división del trabajo y la especialización, ambas sólo son factibles y/o deseables si la tecnología que lo permite se encuentra disponible. Por lo tanto, la posibilidad de implementar una división del trabajo se encuentra fuertemente sujeta al cambio tecnológico y su velocidad de implementación. La notable aceleración que la innovación (en todas sus acepciones) ha experimentado, durante las últimas dos décadas, es una de las principales causas –sino la única– de los cambios que se observan tanto en su modo de organización de la producción, como en el comercio internacional.

Estas cuestiones relativas a la fragmentación, discutibles a nivel local (de región o país), son replicables en la discusión sobre las producciones a escala global. Los autores Gereffi, Sturgeon y Humphrey simplifican el problema en las relaciones entre firmas aquí discutido en tres modos de organización industrial: de mercado, jerárquico y de red. Destacan, a su vez, que la realidad refleja múltiples modelos de relación en red, cada uno de los cuales presenta características particulares (Gereffi, Sturgeon y Humphrey, 2005).

1. La fragmentación productiva o división del trabajo

Adam Smith, en su *Riqueza de las Naciones*, hablaba sobre los beneficios de la división del trabajo, cuestión que ejemplificaba con la fábrica de alfileres. La posibilidad (técnica) de fragmentar las etapas del circuito productivo habilita al productor/trabajador a especializarse en ciertas tareas, o etapas de producción, redundando en un beneficio para el conjunto de la economía.

La evolución productiva de la sociedad, en pos del progreso y la eficiencia, ha tendido hacia la división del trabajo, lo cual demanda, a su vez, un cierto grado de desarrollo relativo en la realización de las tareas que permita su sistematización –entendida como la posibilidad de reducir cada etapa del proceso productivo a pasos simples y bien definidos. La intensidad de la fragmentación de la producción dependerá de las particularidades del bien final, tales como la divisibilidad del proceso productivo, su complejidad, el *ratio* valor-peso del producto, etc. (Lall y otros; 2004).

Todo bien/servicio que consumimos es el resultado de un conjunto de procedimientos necesarios para su producción. Cada etapa que integra el proceso productivo, para obtener un bien (o servicio) final, puede ser realizada al interior de una misma empresa, o puede ser realizada por diferentes empresas. El conjunto de etapas del proceso productivo compone lo que se conoce como cadena de valor²⁰.

En este sentido, las cadenas de valor pueden definirse como el proceso por el cual la tecnología se combina con los insumos -laborales y materiales- para, una vez procesados, ensamblarlos, comercializarlos y distribuirlos. Una firma puede ser simplemente un eslabón en el proceso o puede estar extensa y verticalmente integrada (Kogut, 1985). En cualquier caso, las decisiones de descentralización del producto o actividad en cuestión estarán determinadas por la naturaleza más o menos “estratégica” del mismo para la empresa líder de la cadena.

Evidentemente, múltiples factores están interviniendo a la hora de articular estos diferentes momentos productivos, los que estarán determinando el mayor, o menor, grado de integración de una empresa. Especificidades técnicas, tiempos muertos, economías de escala, existencia de proveedores, garantía de acceso en tiempo y forma a los insumos, entre otros, son

²⁰ “La idea de cadenas de valor remite a un concepto bastante sencillo, que se refiere a la secuencia de las distintas actividades que intervienen en la elaboración de un bien o servicio, desde la concepción del producto y las sucesivas etapas de elaboración hasta la comercialización del mismo –distribución y *marketing*. Raramente una empresa o unidad productiva por sí sola se encarga de cubrir todas esas actividades. Lo peculiar del nuevo escenario es la tendencia a que ellas sean llevadas a cabo por unidades geográficamente dispersas alrededor del mundo.” Kosacoff; López y Pedrazzoli (2007).

algunos de los factores que influirán sobre el empresario a la hora de decidir qué es lo más conveniente (y posible) a la hora de diseñar su *lay out* productivo.

El empresario, en consecuencia, buscará adoptar aquellas estrategias que le permitan minimizar los costos y complejidad de esta interacción entre etapas, así como ganar en competitividad y eficiencia (entendido como una maximización de la tasa de beneficios). La posibilidad de concentrarse exclusivamente en un aspecto del negocio (aquel en el que, a su criterio, se encuentra su fortaleza estratégica), ganando eficiencia según la idea smithiana de la división del trabajo, y desprenderse de aquellos activos que lo distraigan de su objetivo, sólo será posible en la medida en que los desarrollos tecnológicos y los procesos sean estandarizados.

La estrategia productiva que cada empresa adoptará en lo que respecta a la producción y sus distintas etapas (la cadena de valor), sujeta a las condiciones de entorno –tamaño de mercado, regulación, complejidad del entramado productivo, transparencia, confianza, etc.- variará entre una estructura jerárquica, altamente integrada, y una relación puramente de mercado (la cual estará pautada, básicamente, por el libre juego de la oferta y la demanda). En el medio, se podrán observar múltiples variantes de diferentes tipos de redes productivas. La pregunta, entonces, es bajo qué condiciones primará una u otra estrategia de integración productiva.

Siguiendo los criterios pautados por Gereffi y otros (2005), el cruce de tres factores²¹, en su condición binaria de intensidad alta o baja, estarán determinando una tipología suficientemente extensa para explicar la diversidad de situaciones observadas en la realidad. La misma se reduce a cinco casos (siendo que las otras tres posibles combinaciones no tienen sentido económico). Cuando existen en el mercado oferentes capaces de ofrecer el insumo necesario, cuando el mismo no reúne muchas especificidades y las transacciones no son muy complejas, entonces, dominan las relaciones de mercado.

Cuando los productos intermedios son complejos, aumentando el grado de dificultad en la transacción, surge espacio para la conformación de una red, debido a que los requerimientos y especificidades que debe cumplir el insumo demandan la existencia de lazos un tanto más estables que los que propicia el libre mercado. En su versión más simplificada, la red se establece modularmente (red modular). Para ello, la cadena de valor debería poder estructurarse en módulos cuya estandarización técnica permita simplificar las transacciones mediante la reducción de la variabilidad de los componentes, unificando las especificaciones técnicas de productos, procesos y componentes; así como deberían existir oferentes capacitados para producir los módulos eficientemente. Si bien la posibilidad de codificar el conocimiento permite establecer transacciones ágiles y a bajo costo, las mismas no se basan exclusivamente en precios, como sería en el caso del mercado. Gracias a su codificación, la información compleja puede ser intercambiada con poca necesidad de coordinación explícita, bajando los costos de cambiar proveedores pero, al mismo tiempo, exigiendo algún tipo de coordinación mayor que la planteada por el mercado.

Cuando las especificidades del producto ya no pueden ser fácilmente codificables, los intercambios se vuelven más complejos, y la provisión mediante una red demanda una mayor coordinación. Mientras existan proveedores con capacidad de producir estos bienes/servicios, entonces existe la posibilidad de seguir estableciendo relaciones de red (red relacional). En pos de ganar competencias complementarias, compradores y proveedores deben intercambiar conocimiento explícito, estableciendo una mutua dependencia. Esta última podrá sostenerse por efectos reputación, proximidad espacial/social, lazos familiares/étnicos, y similares. La

²¹ Estos factores son: i) el grado de complejidad en la transferencia de conocimiento necesario para realizar una transacción entre etapas; ii) el grado en que este conocimiento puede ser codificado y transmitido eficientemente, y iii) las capacidades de los agentes en relación con los requerimientos que demanda la transacción entre ellos.

posibilidad de establecer este tipo de vínculos dependerá fuertemente de la existencia de agentes económicos honestos u oportunistas (Lundvall, 1992). En estos casos, la interacción cara a cara es necesaria para la transmisión de conocimiento tácito, lo que demanda una fuerte coordinación explícita, elevando el costo de cambiar los proveedores/compradores.

Si, en cambio, el problema radica en la falta de proveedores especializados o capaces, entonces las redes serán de captura. Es decir, cuando es complejo el proceso de codificación y transmisión, y las capacidades de los oferentes son limitadas, se necesita un alto grado de control e intervención por parte de la empresa líder, estableciendo vínculos de exclusividad con los proveedores, excluyendo a posibles competidores de los beneficios de los esfuerzos que deba realizar la empresa líder para capacitar a los proveedores. Esta relación paternalista establecida entre la empresa y sus proveedores, deja a estas últimas un espacio acotado de acción, delimitando su rango de operaciones, al tiempo que estar dentro de la red les abre la posibilidad de acceder a mayores mercados.

Por último, cuando los productos son complejos, sus especificaciones difíciles de codificar, y no existen proveedores capaces de producirlos, las empresas se ven forzadas a integrarse verticalmente y producir todo al interior de la firma, constituyendo una estructura de producción integrada/jerárquica.

Estos distintos esquemas de integración de las cadenas de valor suponen diferentes niveles de coordinación/gobierno –más o menos explícitos- entre las etapas/empresas al interior de las mismas. Las estructuras de gobierno, a su vez, no son estáticas, sino que pueden modificarse a lo largo del tiempo. Esto dependerá, no sólo de cambios en las estrategias de las empresas involucradas, sino también de factores institucionales, tecnológicos, innovaciones organizacionales, etc. (Gereffi y otros, 2005).

Consecuentemente, cada uno de estos cinco estilos de conformación de la cadena de valor determina una relación de poder y un modo de gobierno diferente al interior de la cadena. Saber quién posee el poder es clave a la hora de comprender la dinámica innovativa de la cadena en su conjunto, así como la de cada eslabón en particular.

En las redes de captura, el poder es ejercido por la firma líder, que es quien impone las reglas de juego a sus proveedores, actuando de manera muy similar a como lo hace la casa matriz con sus subsidiarias, y por ende, es quien determinará qué se produce en materia innovativa, y hacia dónde va la trayectoria del conjunto. El margen de maniobra de los otros eslabones de la cadena se encuentra muy limitado y condicionado. En las redes relacionales, el balance de poder se encuentra más equilibrado. La necesidad de establecer una coordinación explícita afinada obliga a un diálogo fluido entre las partes, y las innovaciones pueden generarse en cualquier eslabón, influenciando claramente al resto de ellos. En las redes modulares, ya que intercambiar usuarios/proveedores no sería algo muy difícil, las asimetrías de poder son bajas, debido a que ambos trabajan con muchos socios. Evidentemente, esta relación de poder se verá fuertemente desbalanceada en los casos que ocurran mono/oligopolios o mono/oligopsonios, ya que allí, a pesar de la característica modular de la red, la imposibilidad de intercambiar clientes o proveedores dará una posición de ventaja al que esté en la situación solitaria (o de menor compañía). En estos casos, la innovación estará determinada, en una punta, por la competencia real, y en la otra por la competencia potencial, estableciendo diferentes dinámicas y posibilidades (las posiciones dominantes tienden a estar más preparadas para enfrentar grandes proyectos, mientras que las más competitivas estimulan una mayor dinámica innovadora de tipo incremental).

En cualquier caso, dadas las carencias en materia de capacidades innovativas y tecnológicas que exhiben, en general, las redes de proveedores en los países en desarrollo (PED) -y los débiles ambientes legales que prevalecen en dichos países-, es más factible que sus firmas tiendan a insertarse en cadenas con estructuras jerárquicas o en redes de captura (Humphrey y Schmitz, 2000).

Al mismo tiempo, cabe señalar que, al interior de las redes o tramas productivas, algunos eslabones de la cadena de valor serán a su vez eslabones de otras cadenas. De esta manera, pueden coexistir varios tipos de redes o modos de organización; dentro de una red modular, podría darse que ciertos eslabones presentan conductas jerárquicas, mientras que otras etapas son suplidas directamente por el libre mercado.

Por otro lado, otro aspecto a tener en cuenta a la hora de comprender las estrategias que puede trazarse una empresa, es el de reconocer qué oportunidades tiene de pasar a desarrollar actividades más complejas –*upgrading*- al interior de la CGV. Esto puede incluir producir más eficientemente (*process upgrading*), orientarse a líneas de producto con mayor valor unitario (*product upgrading*), desplazarse hacia tareas que requieran mayores capacidades –por ejemplo, diseño o *marketing*- (*functional upgrading*) o aplicar la competencia adquirida en una función particular para desplazarse hacia otro sector (*intersectoral upgrading*) (Kosacoff y otros, 2007).

El *upgrading*, básicamente debería comprenderse como el proceso de avance hacia actividades que reduzcan la vulnerabilidad de la posición competitiva de la firma, en donde la competitividad no dependa sólo de los costos, y las barreras a la entrada sean lo más altas posibles (Pietrobelli y Rabelloti; 2004). Generalmente, estas etapas productivas suelen ser aquéllas más intensivas en conocimiento -como diseño, logística, innovación, etc.- donde tienen mayor peso los factores no monetarios (por ejemplo, capital humano y capacidades tecnológicas).

Corolario 4

De esta forma, sea como fruto de una dinámica propia de las empresas multinacionales -en el marco de recrear sus tasas de beneficios y apelando al uso de las nuevas tecnologías comunicacionales-, o debido a la aparición de nuevos/remozados agentes coordinadores (como las cadenas de hipermercados, los *mega stores*, las cadenas de hoteles-restaurantes-*catering* -HORECA-, o simples empresas que relacionan/coordinan distintas actividades de la cadena) que reemplazan al mercado “instantáneo” por una jerarquía que otorga menos certidumbre y opera con reglas más claras de re-rationamiento, la actividad económica tiende lentamente a desarrollarse bajo esta forma de organización. La centralización en algunas decisiones claves y la descentralización operativa en el marco de jerarquías aceptadas y materializadas contractualmente, parecen dar un mejor soporte al pasaje de la idea al producto, del producto a la producción y de la producción al consumidor. La descentralización en la operatoria abre la posibilidad -con particular énfasis para algunas actividades en función de la tecnología existente- de deslocalizar territorialmente parte de tales actividades. Desde otra perspectiva, las actividades desconectadas (o conectadas previamente vía mercados) pueden ser “integradas” a tramados mejorando su generación de valor. De esta manera se va delineando una forma de organización que genéricamente denominamos la trama o red productiva.

2. La trama productiva como forma de organización de la producción

La red o trama productiva constituye un espacio económico de competencias e intercambio de bienes y/o servicios que incluyen una o varias empresas/núcleos, sus proveedores y clientes. Se trata de vinculaciones entre firmas de diferente tamaño y sector, cuyas relaciones, de carácter dinámico no automático, se construyen en el tiempo y son materializadas a través de contratos formales o informales. Estos contratos implican, además de las especificaciones acerca de las condiciones financieras y precios (de corto plazo), intercambios de flujos de información tangibles e intangibles, experiencias productivas, conocimientos codificados y tácitos, y estrategias concurrentes de desarrollo a futuro.

Esta forma de organización de la producción puede pensarse como la existencia de conjuntos de empresas individuales que operan con un mayor grado de coordinación que las relaciones puntuales sostenidas por los precios. Ello puede ocurrir en un espacio local y/o referirse a tramados internacionales, donde el resultado es la “especialización” por país de una parte del proceso productivo y/o comercial.

Por lo general, establecen en algunas áreas relaciones de cooperación (a largo plazo) y en otras, de competencia. La percepción general es que la operatoria conjunta redundará en beneficios superiores a la eventual obtención de objetivos individuales.

Las tramas se organizan en base a: a) la percepción difusa de la existencia de un metaobjetivo común; b) uno o varios agentes que operan transitoriamente como coordinadores y normalizadores de los esfuerzos productivos (en reemplazo del mecanismo anónimo de asignación vía precios); c) un conjunto de contratos (formales e informales) que contienen o expresan las rutinas, usos y costumbres que enmarcan y sustentan los procesos de intercambio; d) la cooperación dentro de las tramas, lo que permite solucionar problemas que individualmente son insolubles²².

Dentro de las tramas se consolidan y/o modifican las jerarquías, las cuales a su vez se determinan en base a: a) diversas tecnologías, cada una de las cuales condiciona y es condicionada por las restantes. No obstante, algunas son determinantes tanto en lo relativo a la calidad del producto (insumo para las etapas posteriores) como a las técnicas complementarias de proceso o de producto, mientras que otras son accesorias y pueden intercambiarse. Así, pueden originarse poderes diferenciales al interior de la trama, determinantes a la hora de establecer jerarquías (y posiciones de comando); b) poder financiero y económico muy heterogéneos; c) articulaciones diferenciales con la demanda; y d) distintos niveles de acervos tecnológicos, el grado y la calidad de la información, y las diferentes escalas económicas; todos éstos, factores que inducen respuestas diferenciales frente a modificaciones idénticas del entorno y determinan, así, posiciones diferentes en el interior de la trama.

Obviamente, quien posee posiciones jerárquicas dentro de las tramas y controla nodos de las redes, capta parte sustantiva de la renta. Considerando que las innovaciones son elementos claves en dichas posiciones jerárquicas, se puede dimensionar la relevancia de las políticas innovativas en la generación y captación de rentas como base de un proceso de desarrollo.

Todos estos elementos llevan a pensar que en el interior de estas tramas existen activos críticos -definidos por el control de la tecnología, la información, cuellos de botella en la producción, articulaciones con la demanda o con el sector financiero- que posicionan convenientemente a algunos actores a lo largo de la misma. Tal situación se traduce en una jerarquía que se materializa a la hora de fijar las reglas de gobernación, expresadas en los contratos a través de los mecanismos de incentivos.

Cuando la relación tiene como elemento crucial a los contratos, los mecanismos de incentivos son esenciales para marcar el rumbo del conjunto institucional en lo relativo a los objetivos, la operatoria para alcanzarlos y, también, para hacer una evaluación del desempeño

²² La cooperación se explica por: las escalas necesarias para la solución de determinados problemas; la imposibilidad de contar con un poder concreto de imposición sobre los restantes agentes que lleva a la necesidad de cooperar como forma de obtener los objetivos individuales; la complejidad técnica de controlar uniformemente todas las etapas de producción, lo que implica la necesidad de aceptar normas impuestas por otros; la existencia de niveles de riesgo individual pasibles de ser reducidos si se opera de forma coordinada con otros actores; la existencia de un conjunto de funciones de producción vinculadas técnicamente, que exigen mecanismos adicionales de coordinación (además de los precios).

conjunto. Su aceptación -consensuada o admitida por mera adhesión en el marco de escasas alternativas- cohesiona y determina una estabilidad funcional mínima de dicho conjunto²³.

Se trata de un conjunto de agentes, coordinados por un mecanismo no anónimo, que presenta claras asimetrías internas, que pueden cooperar o competir en ámbitos distintos y que perciben que, en determinadas condiciones, la existencia de este marco institucional les resulta favorable para maximizar sus objetivos ante la alternativa de operar individualmente en el mercado abierto.

En la actualidad, la dinámica circular/sistémica establecida entre la velocidad del cambio tecnológico, las nuevas condiciones de comercio internacional, y los modos de organización productiva -principalmente el que imponen las transnacionales- señala un sendero sinérgico y vertiginoso de cambio, en el que las tramas productivas cumplen un rol destacado, estableciendo una clara divisoria de aguas entre quienes se integran a estos modelos, y aquéllos que quedan acotados en su operatoria a espacios marginales.

Este sendero afecta, también, la forma de generar y difundir conocimiento y los espacios en que se localizan las actividades. Ello se ve reflejado en la internacionalización de la I+D, la emergencia de CGV y el aumento de procesos de *offshoring* y *outsourcing*.

En el primero de los temas -cómo generar y difundir conocimiento- interesa no sólo el conocimiento sino, fundamentalmente, los mecanismos de aprendizaje (dada la velocidad de los cambios y la perecibilidad de los conocimientos); la velocidad del cambio tecnológico y su dinámica sumado a la tendencia hacia una mayor desregulación de los mercados, conllevan enfrentar una mayor competencia sistemática, en la que sólo sobreviven los más aptos -aquéllos que presentan mayor velocidad y capacidad de aprendizaje (Lundvall, 2004). En este sentido, la concepción de Lundvall destaca el papel clave del cambio organizacional. Claramente, en la economía del “aprendizaje”, las instituciones flexibles y de rápida adaptación son las que van a poder sobrevivir y competir, convirtiendo en clave a las innovaciones organizacionales que permitan la rápida incorporación y provecho del conocimiento, por sobre las innovaciones de producto y/o proceso. Estas organizaciones dinámicas, desde el punto de vista de la estrategia empresarial, se traducen en empresas ágiles, poco integradas, focalizadas en sus activos estratégicos, y articuladas en redes globales. La tendencia vigente hacia un modelo de innovación abierto se retroalimenta con la apertura, el libre comercio y la inversión extra fronteras.

3. Comercio internacional y organización industrial: la integración del comercio y la fragmentación de la producción. Los efectos de la globalización en la producción y el comercio²⁴

En el segundo de los temas, la fragmentación productiva y su deslocalización territorial asociada al proceso se ha visto favorecido por los avances en las tecnologías de la comunicación y logística, tanto como por el persistente avance de las políticas de liberalización comercial (reducción de los aranceles, anulación de las cuotas, etc.). La mayor posibilidad de codificar y estandarizar las diferentes etapas del proceso productivo habilitó la alternativa de dividir la

²³ A menudo, el sistema de incentivos que vincula a los agentes implica: la instauración de normas para los distintos productos en las diversas etapas de producción, parámetros de calidad (especialmente en aquellos casos donde es difícil modificarla en etapas posteriores), plazos (de entrega, producción, etc.), precios, cobertura de diversos riesgos, sistema de premios y castigos. Pero el mecanismo de contratos a menudo se utiliza además como: un sustituto del espacio de negociación del mercado; un medio para alcanzar indirectamente objetivos comunes; un instrumento transitorio para modificar la estructura productiva, habida cuenta de que tal estructura está afectada por condiciones transitorias naturales que dominan la producción de insumos.

²⁴ Este apartado se basa principalmente en el documento Kosacoff, López y Pedrazzoli (2007).

producción y establecerla en diferentes lugares, ya sea de manera concentrada geográficamente (*clusters*) o en lugares dispersos-. Esta dinámica permitió la globalización de las cadenas de valor, siendo ésta, de por sí, una de las mayores innovaciones organizacionales que han ocurrido recientemente. La trama se tornó internacional.

Los factores que han llevado a ello podrían encontrarse tanto en la búsqueda de eficiencia, como en la entrada a nuevos mercados y el acceso a activos estratégicos. La posibilidad y deseo de esta fragmentación dependerán fuertemente de la naturaleza de la industria, la incidencia de los costos de transporte y los de comunicación, entre otros factores.

La creciente presencia de cadenas de valor globales y la competencia establecida entre ellas, fortalecen la búsqueda por ganancias de competitividad y eficiencia sobre bases globales. Mientras que, en la competencia con otras cadenas por porciones del mercado global, los participantes de la cadena tienen incentivos a cooperar entre sí, al mismo tiempo, existe una fuerte competencia al interior de la cadena por obtener un mayor margen de la renta final generada en ella.

La fragmentación en el proceso productivo y los cambios en la estructura de las redes globales de producción ha implicado que las firmas no necesiten sobresalir en una gran variedad de áreas en busca de agregar valor. Mientras las ETs fueron las motorizadoras de la globalización de las cadenas de valor, las Pymes tienen ahora la oportunidad de acceder a éstas y agregar valor sobresaliendo en una pequeña parte de la cadena. Nuevos nichos para la oferta de nuevos productos y servicios surgen constantemente, permitiendo que las Pymes aprovechen su flexibilidad y habilidad para adaptarse rápidamente a las nuevas oportunidades.

Una vez que una firma accede exitosamente a integrar una red global de valor, se le presentan variadas oportunidades para fortalecer su potencial al interior de la misma. Su participación dentro de la cadena la habilita a mejorar su eficiencia individual, cambiar su *mix* de actividades, o intentar innovar moviéndose hacia otra cadena de valor (UNIDO, 2004).

La aparición de las cadenas globales de valor aumenta las potenciales ganancias que puede obtener un innovador exitoso en el mercado mundial, pero a su vez, aumenta los riesgos asociados al no innovador, limitándole, o incluso impidiéndole, el acceso al mercado. El abismo entre los ganadores y los perdedores se vuelve más pronunciado, haciendo más perentoria la necesidad por tener una estrategia de innovación –tanto para la empresa individualmente, como para los países.

Asimismo, las nuevas reglas de juego demandan todo un conjunto de instrumentos de política comercial e impositiva novedosos por parte de los gobiernos. Mientras en el modo tradicional de comercio las tarifas sobre insumos sólo podían llevar a un deterioro en la competitividad de las exportaciones del producto final y una caída en las ventas externas, en este nuevo esquema, las tarifas sobre insumos, significan un aumento en los costos de desarrollar algún proceso, y pueden llevar a que éste sea localizado en otro país, perdiendo la producción total del mismo.

De la producción integrada verticalmente por países a la idea de una red mundial de producción: El rol de las ETs

La transnacionalización del sistema productivo no es algo novedoso. Evidencia de comercialización de insumos y productos existe desde tiempos remotos. Sin embargo, las características, dinámica, complejidad y dimensiones que ha desarrollado en la actualidad consolidan el fenómeno de manera tal que caracteriza a esta era como la era de la “globalización”.

Si bien la evidencia sugiere que las tendencias hacia su expansión habrán de mantenerse en el futuro cercano, los sistemas de producción globales²⁵ aún se encuentran concentrados, tanto en un número relativamente limitado de países y regiones (en correspondencia con la concentración que se observa en términos de las cuotas de participación en las corrientes de comercio e inversión mundiales), como en sectores y tipos de actividades.

Gran parte de esta concentración se explica por el papel protagónico que, bajo las nuevas reglas -tanto de producción como de comercio-, han tomado desde comienzos de los ochenta las Empresas Transnacionales (ETs). En los últimos 25 años, el volumen mundial de IED creció más que el comercio internacional, el cual, a su vez, aumentó más que el producto. Por lo tanto, se entiende que las ETs concentren una parte sustancial del comercio mundial y posean un rol clave en la generación de nuevas tecnologías²⁶. Según estimaciones de la UNCTAD, desde mediados de los noventa, las ET explican dos tercios del comercio global -incluyendo tanto las operaciones intra-firma como con terceras empresas- y cerca de un tercio de dicho comercio consiste en transacciones intra-firma (UNCTAD, 2002).

En este mundo globalizado²⁷ las ETs se ven empujadas a reducir sus costos para poder sobrevivir. Uno de los caminos para ello, dentro de estas nuevas reglas de juego, pasa por la relocalización de algunos segmentos de la cadena productiva en otros países, aprovechando las ventajas locales allí establecidas. A fines de los sesenta, este fenómeno se vislumbraba a través de la radicación de numerosas ETs en PED -principalmente Asia y México, a través de las maquilas, para reducir sus costos salariales.

Más recientemente, se pueden observar estrategias más complejas por parte de las ETs, del tipo *efficiency-seeking* y/o *strategic assetseeking*^{28,29}. Las decisiones de localización de la IED incorporan, consecuentemente, nuevos determinantes. Por ejemplo, hoy en día cobran mayor relevancia factores tales como el nivel de educación y capacitación de la fuerza de trabajo, la adecuación y costo de la infraestructura física y técnica y el grado de desarrollo de las capacidades locales en el plano tecnológico, factores que Dunning (1994) agrupa bajo el nombre de “activos creados”, para enfatizar el contraste con los “naturales”.

Las cadenas de valor se separan en distintas funciones -ensamblaje, elaboración de partes y piezas, servicios financieros, I+D, *marketing*, etc.- que se localizan allí, donde pueden desarrollarse de manera más eficiente para la corporación como un todo. Dentro de este esquema,

²⁵ Casas matrices, filiales de las respectivas corporaciones y firmas independientes que se integran a las respectivas redes de las ET a través de distintos mecanismos.

²⁶ En el año 2002, todas las 700 firmas con mayores gastos en I+D del mundo -de las cuales el 80% proviene sólo de cinco países: EE.UU., Japón, Inglaterra, Alemania y Francia- eran ET y explicaban el 46% del total de gastos globales en I+D. (Anlló y Ramos, 2007).

²⁷ Entendido este fenómeno como el sendero marcado por un cada vez mayor peso de la competencia vía innovación y diferenciación de productos, la convergencia de los patrones nacionales de consumo, la mayor apertura a los flujos de comercio e inversión, el avance de las TICs y la reducción de los costos de transporte y comunicaciones.

²⁸ Dunning (1994) identifica cuatro tipos de estrategias por parte de las ETs cuando localizan sus inversiones en algún país: i) *resource seeking*, orientadas a explotar recursos naturales o mano de obra no calificada con objetivos de exportación; ii) *market-seeking*, las cuales apuntan al mercado doméstico del país receptor; iii) *efficiency-seeking*, en las cuales se busca racionalizar la producción para obtener economías de especialización y de alcance, y iv) *strategic asset-seeking*, que persiguen mantener o crear nuevas fuentes de competitividad a través del acceso a activos estratégicos -por ejemplo, capacidades de innovación, estructuras organizacionales, etc.

²⁹ “Cuando se establecen estrategias de tipo *efficiency seeking* en combinación con modalidades de integración “simples” o “complejas”, la IED y el comercio no son sustitutos sino complementos -y es por eso que, a diferencia de lo que ocurría con las estrategias *market seeking*, la protección de los mercados internos ya no juega un rol positivo para la atracción de IED, ya que la fragmentación de la producción requiere economías abiertas.” (Kosacoff y otros; 2007).

las ET transforman a sus filiales –y/o a subcontratistas independientes- en partes integrantes de redes de distribución y producción articuladas -regional o globalmente.

Otra área en la que se abrieron nuevas oportunidades para los PED, ante las nuevas condiciones descritas, es en las estrategias de *offshoring*, o prestación remota de servicios corporativos para las ETs³⁰. Según la UNCTAD, uno de los principales factores que explican esta oportunidad son los cambios tecnológicos que facilitaron el desarrollo de los procesos de *offshoring* (UNCTAD, 2004). Este último fenómeno, en parte, está reflejado en el aumento del peso del rubro “*business services*” en el total de la IED en servicios, de 26% a 36% entre 1989-1991 y 2002-2004 (UNCTAD, 2006).

Corolario 5

Los PED enfrentan así un triple desafío: (i) volverse opciones interesantes para la radicación de IED (no necesariamente a través de la presencia física de éstas, sino también a través de acercarse a integrar su red de proveedores), en pos de integrar las CGV; (ii) buscar maximizar los beneficios/derrames que pueden surgir de dichas radicaciones; y (iii) apuntar a poder ir avanzando en etapas de las cadenas hacia eslabones tecnológicos más complejos que habiliten la apropiación de una mayor proporción de la renta generada en la CGV (Kosacoff y otros, 2007).

Frente a ello, hace falta el diseño sistémico y conjunto de políticas públicas favorables –de innovación, de promoción a las pequeñas y medianas empresas (Pymes), un régimen de IED, etc.- que influya positivamente sobre las condiciones estructurales de la economía– por ejemplo, dotación de recursos (incluyendo capital humano), tamaño de mercado, infraestructura, estabilidad macroeconómica e institucional, disponibilidad de capacidades de absorción, patrón de especialización, el funcionamiento del sistema nacional de innovación, etc.-, en pos de favorecer al máximo la integración en CGV.

A su vez, el fenómeno de *offshoring* por parte de las ETs suele venir acompañado de otra modalidad favorecida por la globalización: el *outsourcing*, o tercerización de sus actividades. En pos de concentrarse en sus “competencias básicas”³¹, y reducir costos fijos y riesgo e incertidumbre, las ETs terminan delegando aquellas actividades productivas o de servicios trabajo-intensivas, a firmas que actúan en localizaciones con bajos costos laborales.

Por su parte, los beneficios que derivan de este modelo para las empresas contratadas y responsables de las actividades tercerizadas (generalmente localizadas en los PED) no son muy claros. Si bien ganan acceso a mercados y a tecnologías que de otro modo difícilmente alcanzarían, la incertidumbre sobre la posibilidad de “ascender” en las etapas de la cadena de valor hasta alcanzar responsabilidades mayores, los costos asociados a su rol *shockabsorbing* del ciclo de las grandes empresas, y los derivados del hecho de funcionar, habitualmente, en condiciones oligopsonicas pueden contribuir a contrarrestar aquellas ventajas.

Los cambios en el comercio internacional. Las CGV y las posibilidades de *upgrading*

Las exportaciones de los productos *high-tech* dentro de las exportaciones globales pasaron del 9% en 1980, al 23% en el año 2000, marcando una tendencia a la pérdida de peso de los productos

³⁰ El peso del sector servicios en la composición de la IED pasó de un cuarto del *stock* mundial a comienzos de los setenta, a menos del 50% en 1990 y al 60% en 2002 (UNCTAD, 2004).

³¹ Estas competencias son claramente aquéllas que le permitan a la firma seguir dominando la cadena y, por lo tanto, acceder a la mayor porción de la renta generada al interior de la misma. Aunque generalmente se asocian a actividades tales como I+D y diseño, la incipiente tercerización de estas cuestiones marcan que la clave está mayormente vinculada con la propia capacidad de organizar y conectar en sistemas integrados a un gran número de agentes en cadenas o redes globales, el manejo de marcas y el control de los canales de ventas.

primarios y basados en recursos naturales dentro del comercio internacional. Evidentemente, este cambio en la pauta comercial no es indiferente para los PED, quienes, generalmente, presentan la estructura comercial más primarizada. Sin embargo, varios PED han avanzado junto a la tendencia mundial mostrando también un aumento en la comercialización de productos *high-tech*. ¿Qué quiere decir esto? ¿Es una señal de que han avanzado hacia eslabones/etapas productivas más complejas dentro de las CGV? No necesariamente.

En muchos PED, el aumento de la participación de los productos de mayor complejidad tecnológica en su comercio exterior no es una señal de un crecimiento en las capacidades productivas locales hacia procesos y productos más complejos, sino una consecuencia de la corriente de fragmentación productiva que viene ocurriendo globalmente, aprovechando la oferta de ciertas condiciones (generalmente, mano de obra barata y abundante) para la realización de aquellas etapas de menor complejidad dentro de las cadenas asociadas a procesos de alta tecnología. Por lo tanto, en varios países dicha producción consiste principalmente en actividades de ensamblaje de reducido valor agregado, atraídas por salarios bajos, con escasos o nulos vínculos con proveedores locales y pocas posibilidades de generar derrames de conocimiento (por ejemplo, Filipinas o México).

En otros casos, particularmente en algunos países del Este Asiático, si bien en el inicio la participación local en la CGV estuvo asociada a ventajas estáticas como las descriptas, la inserción en esas cadenas de dicha actividad dio lugar a significativos encadenamientos locales y al surgimiento de una fuerte actividad innovativa doméstica.

Esta posibilidad de avanzar dentro de la cadena hacia actividades más complejas estuvo fuertemente asociada al papel que jugaron las políticas públicas. En este sentido, merecen destacarse acciones tales como: i) ofrecer incentivos a las firmas extranjeras para realizar actividades de I+D y cooperar con universidades y centros de investigación locales; ii) promover la educación técnica y científica; iii) estimular altos niveles de integración nacional por la vía del desarrollo de proveedores; y iv) favorecer los esfuerzos innovativos (incluyendo la ingeniería reversa) por parte de los fabricantes locales (ver Lall, 2000; Hobday, 2000).

Desde la perspectiva del desarrollo y los beneficios para el país, no sólo es importante analizar la canasta exportadora, sino también la forma en que se integran las actividades exportadoras con el resto de la sociedad. Los sectores productivos no operan de manera aislada, sino que forman parte de estructuras complejas, en las cuales se encadenan con otras actividades y sectores a través de diversas formas de interacción directa o indirecta (lo mismo ocurre a nivel de las empresas). En consecuencia, resulta crucial analizar la magnitud y naturaleza de las interacciones y externalidades de conocimiento que se generan a partir de las diferentes tramas de encadenamientos, más o menos densas, que están presentes en distintos países y/o en diferentes momentos del tiempo. Si el país sólo aporta en aquellas etapas de la cadena de valor que son sencillas, desde el punto de vista tecno-productivo generan poco valor agregado local y/o dependen de inversiones *footloose* -muy sensibles a los costos laborales-, dejando de ser relevante el dinamismo tecnológico que la CGV presenta a nivel global, ya que la realidad local no permite apropiarse de las rentas que ese dinamismo está generando. Por lo que el aumento de la participación de sectores *high-tech* en la economía no necesariamente estaría señalando un aporte al desarrollo del país. Para poder determinar eso, a los tradicionales análisis sectoriales, hay que complementarlos con estudios que releven la función y nivel de jerarquía en la cadena de valor que ocupen los países.

Para que la participación en una CGV sea algo provechoso, la misma debe presentar un conjunto de factores que estimule el *upgrading* de las firmas locales y permita que ellas absorban los potenciales beneficios derivados de insertarse en dichas cadenas. La experiencia de los esquemas de subcontratación en Asia Oriental presenta algunas pistas sobre los pasos correctos a

seguir. En países como Singapur o Taiwán, se produjo una transición desde contratos OEM (*original equipment manufacturer*) -en donde la empresa nacional produce un bien diseñado totalmente por la ET, y lo que se busca es reducir costos -, a esquemas ODM (*original design manufacturer*) –en los que si bien el diseño básico del producto todavía lo hace la ET, la firma local integra las partes y componentes y realiza el diseño de detalle, para bajar costos y reducir el tiempo de llegada al mercado- y, finalmente, contratos OBM (*original brand manufacturer*). En estos últimos, la firma local no sólo se ocupa del diseño en su conjunto, sino también de la comercialización (Amsdem y otros, 2001)³².

En cualquier caso, estos procesos no son resueltos por el libre mercado. El tipo de actividades con las cuales se inicia el desarrollo sectorial puede condicionar su progreso futuro, ya que comenzar con actividades no innovativas y rutinarias hace que las fuentes de ventajas competitivas sean estrechas (y estén muy vinculadas al costo laboral). A su vez, este tipo de actividades tienden a establecerse en segmentos con una fuerte presencia de competidores, la de países “seguidores”, los que reúnen características similares, estableciendo competencias (básicamente vía precios) por acceder a un mismo mercado, con la consiguiente transferencia de rentas a los clientes –en este caso, los nodos principales de la cadena. En tanto, la penetración en mercados donde se compite por calidad y tecnología se hace difícil, tanto por la usual presencia de competidores bien establecidos, como por las deficiencias del entorno local en los PED (Arora y otros, 2001).

Corolario 6

Las posibilidades de *upgrading* dependen, por un lado, del tipo de gobierno de las CGV en las que las firmas se insertan³³. Bajo esquemas jerárquicos o cuasi-jerárquicos, en los que las líderes se concentran en las actividades intensivas en conocimiento y sólo transmiten una serie de requisitos técnicos a sus proveedores, el intercambio de activos intangibles que estimule los procesos de aprendizaje de aquéllos será probablemente limitado (en consecuencia, los tipos de *upgrading* más observados son los vinculados a productos y procesos). En cambio, en estructuras horizontales más cercanas a redes, son comunes las relaciones de cooperación entre firmas, así como más factibles los procesos de *functional upgrading* (Kosacoff y otros; 2007).

³² Gereffi (1999) sugiere que un proceso similar se dio en el sector vestimenta, donde se pasó de actividades de ensamblaje a actividades de “*full-package supply*”.

³³ Asimismo, el *upgrading* –tanto en las CGV intra-corporativas, como en las que incluyen relaciones con terceros– también depende de las condiciones de entorno local. Es decir: la estabilidad macroeconómica e institucional, las políticas públicas vigentes, la disponibilidad de capital humano, la existencia de *clusters* consolidados, las capacidades tecnológicas y de absorción de las firmas domésticas, el funcionamiento de los sistemas nacionales de innovación y la disponibilidad de infraestructura, entre otros factores (Humphrey y Schmitz, 2000 y 2002; Caniels y Romijn, 2003; Gereffi y otros, 2005; Giuliani y otros, 2005; Morrison y otros, 2006).

V. El desarrollo de competitividad en base a innovaciones en el marco de tramas globales de producción de bienes y servicios

Como se examinó previamente, en la actualidad y de manera creciente, la producción internacional, segmenta actividades y conforma redes -con mayor o menor densidad- de corte global. En un mercado tendiente a la globalización, la re configuración productiva permite recrear la tasa de beneficio, a la vez que afecta la dinámica y composición del comercio; en otro orden, la deslocalización de parte del proceso introduce eventuales dicotomías entre los espacios donde se generan rentas respecto de aquéllos donde se las apropia y gasta (o sea, el proceso no es neutro sobre el modelo de acumulación y desarrollo inter países). De allí que sea relevante la estructura del tramado, sus jerarquías internas, el tipo de tecnología utilizada y el control de los nodos críticos.

Sumado a ello, y de manera complementaria, se verifica una revalorización de la tecnología como un factor competitivo, y de la innovación como una herramienta para lograrla. Como se analizó en la primera sección, se ha producido una evolución -más en lo conceptual que en el plano real- en pro de articular el conjunto institucional (público y privado) para construir un sistema que facilite tanto el desarrollo como la difusión de las innovaciones.

Ambos planos confluyen para analizar cómo las innovaciones afectan la competitividad de la trama y cómo ello se traduce en una mayor acumulación en determinados estadios de la misma.

Desde esta perspectiva, se plantean dos aspectos centrales para el tema que se desarrolla en el presente trabajo. El primero se refiere a las causas que -bajo tales formas de organización de la producción- sustentan la generación de nuevas rentas de base innovativa en determinados espacios económicos y cómo es el mecanismo de apropiación -teniendo en cuenta que, en este caso, la renta puede generarse en un espacio y expresarse en términos de gasto e inversión, en otro-. El segundo, derivado de esto último, se asocia con la importancia de “escalar” en las redes internacionales de producción (sean de bienes y/o de servicios) hacia actividades nodales desde donde poder redireccionar/captar parte de la renta.

El desafío parece ser la forma que tienen las economías -desde una mirada local- de ubicar sus empresas en tales tramos de redes que le permitan captar parte de la acumulación generada en la red (Ernst y Kim, 2001.)

Los orígenes de tales acumulaciones -independiente de su captación- son múltiples y cambiantes en el tiempo: dotación de recursos, salarios bajos, capacidad de la mano de obra, infraestructura (comunicaciones, bancos, transportes, etc.), calidad institucional, etc. Un argumento relevante en tales generaciones de rentas son las innovaciones.

De esta forma, y siendo las innovaciones un tema central en la acumulación generada por el conjunto de actores que conforman la red, cabe remarcar la idea central a partir de la siguiente secuencia:

- a) las innovaciones son una fuente clave de acumulación;
- b) se desarrollan en el marco de redes internacionales, que se solapan/interconectan con las redes productivas;
- c) existen (variables) asimetrías entre los participantes de tales redes de innovación, con nodos con capacidad para inducir las conductas innovativas del resto;
- d) tales asimetrías, ubicadas en determinados nodos de la red, son relevantes a la hora de captar las rentas tecnológicas; y
- e) el sentido general de las políticas es “escalar” desde posiciones locales hacia un mayor control de tales nodos.

De allí surge una pregunta clave: ¿cómo es el funcionamiento de las innovaciones en redes, la mayoría de las cuales tienen asentamiento internacional? A fin de encontrar una respuesta a este planteo, y ubicando a las innovaciones en el centro del proceso de generación de rentas, el proceso se puede aproximar desde distintas perspectivas complementarias:

- ✓ ¿cómo se ubica el empresario frente al “sistema de innovación” por un lado y, por otro, la obligación de competir/ integrar y/o desarrollar organizaciones de forma reticular?;
- ✓ ¿quién y cómo se fija el “sendero” de las innovaciones en tales redes?³⁴;
- ✓ ¿bajo qué forma se establece la “estructura” de las innovaciones en red?³⁵;
- ✓ ¿cómo es el sistema de relaciones?³⁶;
- ✓ ¿en qué segmento de las redes se producen las innovaciones que permiten generar las mayores rentas? (¿en procesos de producción?, ¿en comercialización?, ¿en logística?)³⁷;
- ✓ y, finalmente, ¿cuáles son los temas que habitualmente se discuten a la hora de establecer los mecanismos de reparto de tales rentas³⁸.

³⁴ En el caso de una red automotriz, la pregunta concreta se refiere a qué empresa dentro del tramado de terminales, concesionarios, autopartistas, e incluso consumidores, determina, por ejemplo, la producción de un modelo (por caso, el Suram de WV).

³⁵ Nos referimos, en particular, a las jerarquías de aprovisionamiento de innovaciones entre proveedores, terminales y el sistema (formal e informal) de soporte a las innovaciones.

³⁶ Por lo general, y siguiendo el caso automotriz, ello da lugar a una revisión de los contratos de provisión con los autopartistas, donde se establecen los nuevos productos y/o procesos de producción. Dinámicamente, por lo general, se requieren ajustes y modificaciones (los cambios técnicos menores) que inducirán un proceso incremental de innovaciones en base a lenguajes y especificidades propias de los integrantes de la red.

³⁷ ¿Cuál es el tipo de innovación al que se hace referencia? En el caso del ejemplo, se trata de una tecnología de producto (un nuevo modelo), pero puede referirse a una tecnología organizacional (como es el caso de aprovisionamiento de la cadena de Tiendas Zara), o de logística (como el caso de los procedimientos requeridos para integrar una red de provisión mundial de uva de mesa u otras frutas frescas, flores, mariscos etc.).

³⁸ El continente de este tema, por lo general, es un contrato. La definición del producto a intercambiar, precios, formas de financiamiento, control/manejo de calidad y de los rechazos; plazo y secuencia de entrega y gestión de cobro son, entre otros, los mecanismos que determinan el reparto de la renta. Nótese que, en muchos casos, se trata

1. El empresario perplejo: Cómo insertarse en el sistema de innovación y en la trama global (ganando dinero)

Si bien la teoría sobre sistemas de innovación suele utilizar como unidad de análisis el nivel nacional, con ciertos debates sobre la necesidad de focalizar su ubicación a un nivel más local a la hora de definir políticas de innovación -y algunas variantes mencionando que suelen darse dinámicas que no necesariamente respetan las fronteras nacionales políticas-, lo que aquí se sugiere es que, desde la perspectiva del usuario, cada empresa/organización económica “construye” su propio sistema. Éste es un recorte específico de aquél que se haya podido definir legal/institucionalmente como “el nacional o local”³⁹.

El empresario, al momento de definir su estrategia competitiva, está determinando cual es “su” propio sistema de innovación. Y en esa toma de decisiones no son neutras ni las especificidades propias del perfil de empresa, que ya mencionáramos, ni las características particulares del entorno en el cual desarrolla sus actividades -el que, la mayoría de las veces, se ve modificado desde el gobierno por medidas que no apuntan específicamente a obtener una estrategia más innovadora-. Habitualmente, el “recorte” del sistema que hace el empresario no coincide, ni con la perspectiva que (también externamente) hacen las agencias de CyT, ni con la de los académicos⁴⁰.

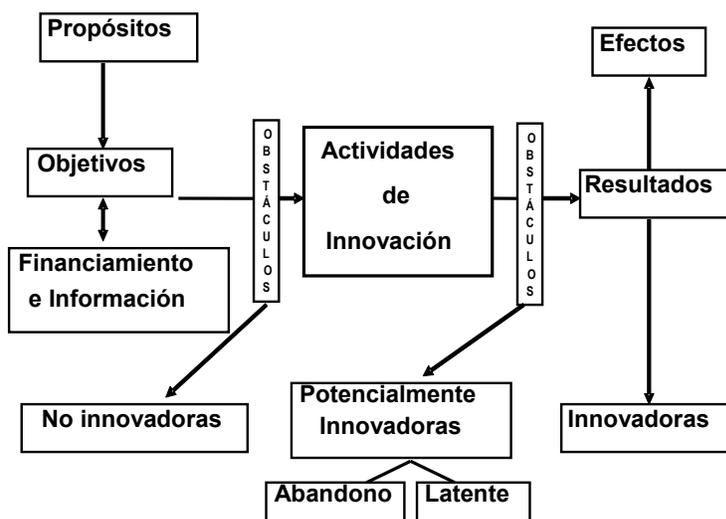
Siguiendo los pasos que desarrolla un empresario a la hora de diseñar la estrategia a seguir para su empresa, se puede esquematizar el comportamiento que suele caracterizar a una firma en materia de decisión innovativa. En este sentido, el empresario posee una serie de propósitos (generalmente pecuniarios, pero que pueden estar signados por diferentes horizontes temporales y diversas aversiones al riesgo) para lo que se plantea un conjunto de objetivos a alcanzar. Éstos se verán, a su vez, determinados tanto por el acceso a financiamiento (este acceso condicionará el tipo de objetivos que puedan plantearse), como a diversas fuentes de información (según que tipo de información -y el costo que implique su acceso- también condicionará el tipo de objetivo que el mismo se plantee). Diseñada una estrategia, el empresario puede enfrentarse a una serie de obstáculos, los que podrán impedirle siquiera poder aspirar a realizar algún tipo de actividad innovadora. Si éstos fueran superados, o no existieran, la empresa encarará la realización de una serie de actividades de innovación en pos de buscar mayor competitividad. Ésta le permitirá, o bien aumentar sus ganancias o su participación en el mercado, o bien sobrevivir a los competidores (potenciales y/o reales). A su vez, el desarrollo de estas actividades enfrentará una serie de obstáculos que, de ser superados, permitirán alcanzar, finalmente, ciertos logros que serán vistos, para los estándares internacionales, como innovaciones. Sin embargo, vale la pena aclarar aquí que la obtención de innovaciones no garantiza para nada, ni el éxito de la estrategia planteada, ni la supervivencia de la empresa.

de temas donde las políticas públicas intervienen de manera directa (caso precios) o indirecta (estándares de calidad, derechos de propiedad intelectual) y regulan la renta al interior de la red. Si distintos tramos de la red están en diversos países, estas regulaciones afectan las rentas tecnológicas entre sociedades.

³⁹ El empresario cuando define, como usuario del sistema, su propia estrategia, ni posee una visión de la totalidad de conjunto de opciones (por ejemplo, desconoce la existencia de ciertos instrumentos públicos de ayuda), ni puede acceder a todas las oportunidades que el sistema le ofrece (por ejemplo, la necesidad de cierta escala para hacer uso de ciertas oportunidades); por lo que el diseño de su posible estrategia se encuentra limitado y no necesariamente se ajusta a la realidad que se suele describir cuando se definen los sistemas nacionales/locales de innovación.

⁴⁰ Por lo general, los académicos son investigadores, lo cual introduce un sesgo particular a su interpretación de los límites y las formas de funcionamiento del sistema.

GRÁFICO 2
ESQUEMA BÁSICO DE COMPORTAMIENTO INNOVATIVO DE LAS FIRMAS



Fuente: Anlló y Raffo (1999).

Ahora bien, ¿cuáles son estas actividades? Inicialmente, cabe consignar que escapan a los conceptos tradicionales de CyT. En principio, se pueden dividir entre las que realiza la empresa puertas adentro, con desarrollos propios en base a los recursos humanos que posee (que van desde actividades de I+D -formales o esporádicas- hasta el desarrollo de alguna maquinaria específica, pasando por el diseño ingenieril o el desarrollo de una nueva cadena de distribución), y las que adquiere puertas afuera (desde una patente hasta los bienes de capital, pasando por paquetes de software, o contratos para el desarrollo de soluciones puntuales).

Definiciones de actividades de Innovación

Actividades de Innovación:

1) **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 desempeñan 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 para mezclar 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.

2) **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.

3) **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.

4) **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.

5) **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. Las 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.

6) **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.

7) **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. Ésta puede ser capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración), como en tecnologías duras (procesos productivos).

8) **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 considerarlas como actividades de I+D externa y Capacitación, respectivamente.

Definiciones extraídas del formulario de la 2da Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las empresas argentinas.

A su vez, las que adquiere en los “mercados de tecnología” se pueden dividir entre aquellas actividades en las que la tecnología viene incorporada (en las maquinarias y equipamiento moderno), y aquéllas en las que viene desincorporada (cursos de capacitación, licencias, diseños externos, I+D en laboratorios públicos). A ello se suma la incorporación de mano de obra (con diferentes grados de calificación). Finalmente, el ciclo se completa con el aprendizaje concreto (y no automático) y la internalización en el uso de tales tecnologías.

Ahora bien, ¿qué llevará al empresario a optar por una u otra actividad de innovación a desarrollar para poder competir? ¿Qué factores estarán condicionando sus decisiones? ¿El empresario optará por montar un laboratorio de investigación porque alguna agencia gubernamental le esté facilitando crédito barato para este fin? ¿O decidirá encarar un proyecto de investigación para descubrir un nuevo material porque se le acerque una oficina de transferencia tecnológica de alguna universidad? ¿Hará de estas opciones sus principales decisiones, montando su estrategia en este sentido, porque comprendió la importancia social de la “economía del conocimiento”, a riesgo de ver bajar sus ganancias inmediatas y la incertidumbre futura de alcanzar el éxito? O, más bien, ¿sus decisiones estarán mucho más influenciadas por la tasa de interés que obtiene en el mercado de capitales, el arancel que prime en el comercio exterior para la importación de bienes y equipamiento, la carga impositiva que enfrente, y los regímenes de promoción industrial que surjan?

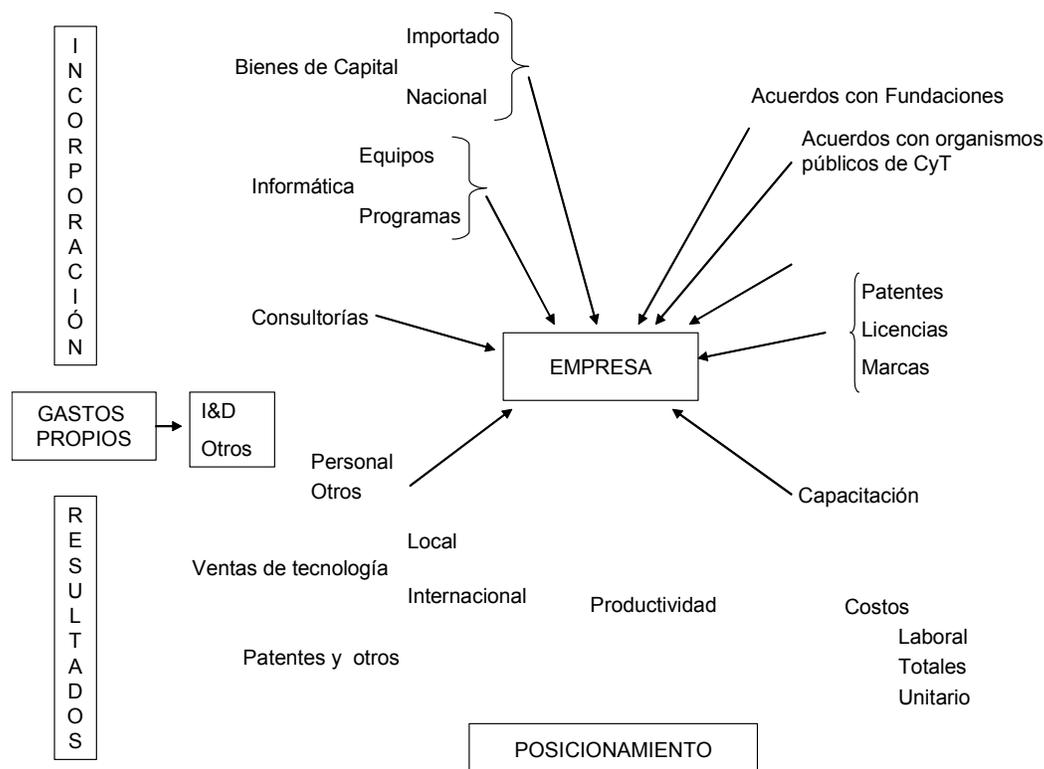
Una parte importante de la tecnología que incorporan las empresas proviene en forma incorporada, mediante la adquisición de equipamiento. Cerca del 60% de las firmas en los países en vías de desarrollo definen esta vía como una de las tres principales fuentes de innovación tecnológica (Knell, 2006; citado por UNCTAD, 2007); para el caso latinoamericano -los casos de Argentina y Uruguay- las encuestas de innovación señalan que las firmas manufactureras destinan aproximadamente el 70% del gasto de innovación a esta fuente⁴¹.

A poco de analizar el conjunto de actividades que “contribuyen” a las innovaciones y sus campos específicos de aplicación, se cae en la cuenta de que no responden exclusivamente a las áreas tradicionales de ciencia y tecnología. Por caso, la incorporación de bienes de capital (por lo general mediada por importaciones, tarifas y tipos de cambio) responde a medidas macroeconómicas específicas y/o generales que dependen de las áreas de economía. La capacitación de la mano de obra (inicial y posterior) responde a las áreas de educación y trabajo. Cuando se pasa del concepto de ciencia y tecnología al de innovación (y se evalúa más el impacto que el esfuerzo), se desplaza al ejecutante de la política pública de las áreas de CyT a las de economía.

Retornando a la pregunta inicial, y a modo de síntesis, una organización de este tipo (un empresario) “visualiza” la existencia de un sistema nacional de innovación de la siguiente forma:

⁴¹ Este marcado sesgo conduce al interrogante sobre la eficiencia de ese gasto, ya que si la adquisición de tecnología incorporada no se encuentra acompañada de esfuerzos por la generación de capacidades internas (actividades de I+D, capacitación, etc.), se estará sub-utilizando la potencialidad innovadora del nuevo bien de capital con el riesgo de no generar la ganancia de productividad esperada (por ejemplo, si al personal administrativo de la empresa se le reemplaza las máquinas de escribir por modernas computadoras, simplemente para que las usen como procesadores de texto).

GRÁFICO 3
“CAJA DE HERRAMIENTAS” DEL EMPRESARIO PARA INNOVAR



Fuente: elaboración propia.

Corolario 7

En el marco de este esquema, el empresario desarrolla una conducta donde la innovación es una herramienta para obtener sus objetivos económicos. Dada la índole de los agentes, en los casos analizados, se trata de un mecanismo con un sesgo casi exclusivamente privado. Los esfuerzos innovativos se desarrollan, se adaptan y se difunden a partir de necesidades concretas y específicas, y a menudo están condicionados por la búsqueda de una mayor competitividad. Finalmente el mercado hace la evaluación de conductas y desempeño. Se trata de una perspectiva sistémica de los procesos de generación y difusión de tecnologías que utiliza una noción de sistema basada menos en las jerarquías y formalidades y más en las relaciones funcionales, las rutinas pre-establecidas y las jerarquías difusas. La evaluación se traduce en el desempeño del conjunto en el mercado. Las empresas, queda claro, no conforman un único sistema integrado a nivel nacional, sino una multiplicidad de sistemas, que pueden cruzarse e interactuar (o no), llevando a estudiar otras dinámicas, pero la realidad que afecta a una empresa, en sentido innovador, está fuertemente determinado por el sistema en que ésta integre –el cual no debe ser entendido exclusivamente como el nacional-⁴², lo cual redundará, a la hora de diseñar políticas y buscar soluciones, en la necesidad de definir previamente cuál es el objetivo de política (a quiénes se busca beneficiar).

⁴² Incluso, en algunos casos, es previsible observar que el sistema que mayor influencia tiene sobre la conducta de la empresa está determinado por la cadena global que ésta integra, antes que por las condiciones de entorno a nivel local, excediendo, en este caso, la frontera nacional.

2. Fijación de objetivos. Tecnología inicial e innovaciones posteriores

Antes de avanzar en este proceso, cabe señalar que en las actividades analizadas no existe un patrón común de formas de organización. Por el contrario, se pueden encontrar para una actividad distintos grados de desarticulación y/o articulación que generan circuitos diferentes, y una gran heterogeneidad en las formas de organización y sus respectivas productividades. En algunos casos, estos circuitos están vinculados con determinada calidad de los productos finales, mientras que en otros, son de carácter regional. Esto, necesariamente, se refleja en lo innovativo. El primero de los temas es la identificación en cada una de las redes productivas del actor privado y/o público que establece el conjunto básico de tecnologías a partir de la cual se articula la red.

Por lo general, se refiere a un producto que, para un gran número de casos, se internacionaliza. En otros, incluye procedimientos de producción e incluso la logística (y su correspondiente certificación) desde la producción al consumidor final (los alimentos frescos son un paradigma de ello).

En el caso de los productos de origen biológico -alimentos y otros usos-, existe un fuerte peso del consumidor o de su tutor (el Estado, en sus diversas manifestaciones) en la determinación de la tecnología básica (vía aceptación del producto). Las diversas reglamentaciones estatales hacen referencia a distintos aspectos: inocuidad, calidad, sanidad, control de los procesos de producción, etc. (Hobbs, Spriggs y Fearn; 2001). Generalmente, esto se materializa, en la práctica, a través de la acción de: i) empresas industriales ubicadas en las etapas de elaboración y ii) el supermercadismo.

Habitualmente, las grandes cadenas (internacionales) de supermercados establecen contratos de aprovisionamiento con proveedores (en muchos casos, internacionales) donde, además de las condiciones comerciales, a menudo se establecen: a) contenidos; b) procedimientos de producción; c) certificaciones del cumplimiento de los procedimientos pre establecidos; d) responsabilidades sobre productos que no cumplan con los estándares de calidad; y e) plazos de entrega. En otros términos, le marcan a los (miles de) proveedores una guía sobre la tecnología de producto y/o de proceso de la mercadería que va a góndola.

En un paso previo, la producción industrial de alimentos establece una serie de requisitos con los proveedores. Por lo general, estos requisitos son más estrictos cuando la producción se refiere a productos frescos y/o con escaso grado de modificaciones en la materia prima (el caso de las carnes, verduras frescas, frutas, etc.). Dado que la calidad del producto final (y con ello el precio relacionado con la posibilidad de diferenciación) depende en gran medida de la calidad de la materia prima, y ésta de la genética (animal o vegetal) de origen y el procedimiento de producción, la fase industrial “induce” a la primaria para la adopción de determinadas tecnologías y/o innovaciones.

En ambos casos -industria y supermercadismo- contar con un mecanismo claro y preciso de derechos de propiedad intelectual (entre otros: patentes y, especialmente, uso de las marcas y los diseños de embalaje y presentación) se vuelve clave a la hora de diferenciar el producto y captar la renta de los consumidores. Esto induce a que el mecanismo de coordinación, vía mercado *spot* sea reemplazado por otro de corte contractual. El contrato contiene estas especificaciones. A menudo, el precio sólo es una referencia de base a partir del cual se adicionan (en más o en menos) porcentajes por calidad, entrega, volumen, etc. De esta manera, en estas relaciones jerárquicas, el precio es sólo un elemento más de la relación, la que supera temporalmente a una determinada transacción comercial.

Esta estructura puesta en funcionamiento permite apreciar el funcionamiento del poder, especialmente el existente en ciertos nodos, al momento de la fijación de normas y productos. Se

trata de nodos controlados -en lo innovativo- por grandes empresas y con un fuerte peso estatal en lo referido al marco regulatorio (especialmente en las economías más desarrolladas y a través de las normas sanitarias). En el plano empírico, la Región cuenta con unas pocas empresas productoras de alimentos capaces de cubrir la mayoría de las etapas de la trama. Por el contrario, el grueso de los actores locales operan en los tramos iniciales (materias primas y/o primeras etapas de transformación), donde las posibilidades de “inducir” la tecnología principal es escasa. A partir de ellos “acatan” las tecnologías y posteriores innovaciones que proviene de los nodos controlados por grandes empresas multinacionales. Por lo general, en tales casos, qué producir, cómo producirlo y cómo hacerlo llegar al consumidor viene predeterminado por un nodo externo al país⁴³.

En el plano industrial, la clave pasa por determinados nodos de la red productiva que tienen capacidad de “imponer” una tecnología dada y articular al resto de los actores. En el caso textil, la posibilidad de establecerse como nodo depende de la habilidad de la empresa central por inducir/anticipar la moda; publicidad y diseño son palancas claves para ello; el paso posterior es la fidelización de los subcontratistas en el marco de un modelo innovativo de ganancias mutuas; el esquema funciona de la siguiente manera: la empresa matriz domina el diseño (para lo cual invierte en IyD) y la publicidad (por lo general para establecer marcas paraguas); los subcontratistas producen -como unidades independientes-en base a innovaciones por temporadas que efectúa la central, sujeta a control de calidad de ésta y con capital propio (aún sin departamento de diseño, tiene garantizado el acceso a nuevos productos, pero a cambio debe vender su producción con exclusividad a la central). Establecida la red, las innovaciones fluyen internamente bajo la forma de solución de problemas operativos o mejoras marginales; a medida que el sistema conjunto se consolida, aparecen los efectos reputación (proveedor de Benetton, YSyL, Puma, Nike, Adidas, y otros). En el mundo metal mecánico -en especial en el automotriz- se reproduce este esquema, pero con algunas variantes. Si bien los modelos de autos son diseñados en una número acotado de grandes empresas (que junto a los grandes proveedores internacionales de auto partes son la estructura básica de esta trama), comienzan a primar las ventajas de localización (por caso, México respecto de USA, Malasia de Corea y Japón) y los tamaños de mercado interno (nuevamente México, India, Brasil, Indonesia) como inductores a desarrollos tecnológicos locales. A partir de ellos se integran los desarrollos tecnológicos del “primer anillo” de proveedores locales; a menudo, y mediado por IED, los desarrollos innovativos de estas empresas son inducidos por las terminales a partir del modelo (o *mix* de modelos) que le fue asignada a la respectiva subsidiaria en la división internacional de actividades de la casa matriz.

Un caso complementario (pero no por ello menos relevante en términos de recursos e innovaciones), se verifica en los servicios, donde también las innovaciones se articulan reticularmente en un espacio internacional al cual adhieren y se incorporan firmas locales⁴⁴. En el

⁴³ Existen muchos casos, pero quizás el de las carnes de alta calidad que acceden a la Cuota Hilton sea paradigmático. La CEE establece el tipo de animal (raza, porcentaje de cruce, edad, peso, alimentación permitida, calidad de aguas y otros detalles); certifica los campos de cría (calidad de agua, tipo de corrales y bretes, identificación del propietario responsable, etc.); el tipo de traslado (forma de carga, distancia máxima diaria de transporte, zonas de descanso, y otras reglas de bienestar animal); los procedimientos de faena (instalaciones segmentando los corrales para exportación del resto; sala de noqueo, forma de matanza, etc.); despostado (esterilización de equipos, controles sobre circulación de mano de obra, inspecciones de carcasa, temperatura, calida y destino de flujo de aguas, etc.); enfriado (tipo y nivel de refrigeración); embalado (tipo de cajas, cobertura de los productos, etc.) y documentación de resguardo (número del animal, identificación del establecimiento de cría, del frigorífico, responsable de planta -por secciones- y responsable de la cadena de frío). Quedan pocas variables de las tecnologías de producto y proceso no predefinidas en las habilitaciones para ingresar a dicho mercado. En el mundo alimenticio, el comprador establece las normas (que desde hace algunos años) comienzan a ser mas estrictas que los estándares públicos.

⁴⁴ En este caso, se suma un problema adicional: el “producto” inicial es altamente subjetivo y amerita ser configurado de distintas maneras. Por ejemplo, una determinada enfermedad se cura con combinaciones diversas de conocimientos, tratamientos, medicamento y uso de equipos e infraestructura; ídem respecto de un servicio educativo. Al no poder definirse el “bien objetivo del intercambio”, diversos actores de la red (especialmente los

caso de los desarrollos de la industria del software, el desarrollo inicial (o sea la tecnología de producto) dada sus características intrínsecas, puede ser desarrollado deslocalizadamente del espacio de uso, dada la inmaterializada del servicio. Si bien existe un peso relevante de las grandes empresas, especialmente de aquéllas que dominan el mercado de hardware, existen varios países que han escalado hacia nodos de desarrollos de nuevos programas (el caso Irlanda, India, etc.). Independientemente de ello, existe una profusa red de proveedores de servicios de desarrollo de software diseminada en varios países de la región. Más evidente resulta el desarrollo de los “lenguajes” de base (o plataformas) utilizadas en la transmisión y/o el procesamiento de datos; en tales casos, el uso de una determinada norma (plataforma ¿Microsoft o Linux? transmisión de datos ¿por cable telefónico o por red de televisión?; ¿Pal N o RST?) predetermina el sendero posterior de desarrollo de proveedores y de sus respectivas innovaciones.

El turismo plantea un modelo distinto. En este caso, se tornan cruciales dos aspectos: la definición del paquete turístico (con sus respectivas prestaciones) y la posterior configuración de los proveedores locales (donde el turismo se efectiviza, incluido el transporte). Por lo general, las normas técnicas de calidad (estándares) son predeterminadas por los denominados operadores, varios de los cuales son de corte privado internacional y otros claramente controlados por agencias de turismo públicas. A partir de allí, los operadores determinan los circuitos (donde ir, qué mirar) y los estándares de los prestadores (especialmente en hotelería, gastronomía y transporte). A menudo, ello demanda una logística que encuentra su soporte comunicacional en soportes informáticos que permiten operar *on line* en toda la trama. (Artesi, 2002). Casos similares se verifican en las redes de prestadores de salud y/o educación: la determinación del “paquete prestacional básico” se torna esencial, tanto para identificar quién controla la trama como para el posterior sistema de innovaciones incrementales (Báscolo, 2000; Croxon, 1997; Enthoven, 1988; Flynn, Williams y Pickard; 1996).

Corolario 8

En el marco de las redes -particularmente aquéllas de mayor dinamismo y cobertura global- el punto de partida del tema innovativo es la determinación de la tecnología de producto que va a utilizar la trama. Esto es pre determinado por uno o varios actores claves (por tamaño, asimetría tecnológica, capacidad financiera y/o económica) que induce a los “proveedores” a acatar determinadas normas técnicas. La presencia del Estado es relevante, en el control, estatuido, y verificación de dichas normas y lo hace -por lo general descentralizadamente- desde distintas perspectivas (sanitaria, seguridad, control ambiental, estrategia de desarrollo, etc.). Quien fija, inicialmente, la norma técnica cuenta con una condición necesaria para inducir las conductas del resto y captar cuasi rentas asociadas a la tecnología. El Estado -por acción u omisión- no es neutral en esta dinámica; su acción en este ámbito predetermina los posteriores procesos de acumulación. Todo induce a desear una acción estatal inteligente, coordinada y estratégica sobre (o en) los nodos donde se generan la tecnologías de producto y los posteriores mecanismos de innovación.

3. Estructura de las tramas, jerarquías e innovaciones

La posibilidad de inducir tecnologías iniciales e innovaciones en el marco de una trama, se asocia con la estructura y (respectiva) jerarquía de ésta.

mejor posicionados desde lo económico y/o tecnológico) inducen la adopción de un “producto” particular a partir del cual arman la trama y ponen en marcha el posterior proceso de innovaciones incrementales.

¿Cómo se establecen las jerarquías? Inicialmente, son relevantes los factores económicos y los financieros⁴⁵. El primero de ellos se evidencia dado el monto de las inversiones realizadas en cada una de las etapas, como asimismo por la relación capital fijo *versus* circulante y los costos de salida del capital fijo⁴⁶.

Más allá de eso, un factor relevante en la conformación de la estructura de la trama son los aspectos tecnológicos, habitualmente pasibles de severas asimetrías. ¿Cuál es la génesis de estas asimetrías? Independientemente de las conceptualizaciones académicas genéricas (la tecnología), en cada una de las tramas productivas existe un conjunto de tecnologías, de distintos tenores y edades que operan de manera combinada, se retroalimentan y combinan de manera particular en cada caso. Esto se traduce habitualmente en la expresión ingenieril “no hay dos procesos idénticos, ni dos fábricas iguales; todo responde a una serie de factores que se van ajustando dinámicamente en un mundo de constante desequilibrio”. Operando el mundo real de esta forma, la identificación del (o los) agente(s) económico(s) responsable(s) de la articulación del conjunto de tecnologías es importante en términos de su posicionamiento en el interior de la trama.

Por su importancia, algunas de estas tecnologías tienden a incidir sobre la adopción y adaptación de las restantes: son tecnologías principales. Como tales, son cruciales para el análisis desde la perspectiva de su generación, difusión y aprovisionamiento, y también para la acumulación de rentas⁴⁷.

En varias tramas (especialmente en el nivel primario), buena parte de las tecnologías principales utilizadas están muy concentradas en manos de un núcleo limitado de proveedores internacionales de gran escala, que tienen una estrategia regional, incurren en enormes gastos de I+D y desarrollan actividades científicas de frontera⁴⁸.

Sin embargo, este proceso, que determina buena parte de la calidad de la materia prima imposible de modificar sustancialmente en las etapas posteriores, no se circunscribe a las tecnologías principales. Por el contrario, la adopción de una determinada tecnología principal vuelve necesaria y conveniente la adopción de varias otras, que constituyen así paquetes tecnológicos (articulados en algunos casos por los productores primarios y ,en otros, por los proveedores de insumos o, alternativamente, por segmentos industriales o de comercialización)⁴⁹.

⁴⁵ Verificados en las distintas relaciones entre plazos de pago y de cobro entre etapas. Por lo general, las actividades de comercialización son de alta liquidez (rápida rotación del capital); las industriales, de media liquidez, y las primarias, de muy baja liquidez (ciclos largos, baja rotación del capital, altos costos de salida).

⁴⁶ Por lo general, las mayores rentabilidades al interior de los tramados se verifican en las etapas donde la relación entre capital circulante *versus* fijo es muy alta (rápida rotación) y los costos de salida son muy bajos (o sea, se ubican en activos poco específicos).

⁴⁷ Por ejemplo, en la red de desarrolladores de software, es relevante la plataforma de Microsoft. Ésta se convierte en principal, respecto a las innovaciones posteriores (programas que la utilizan como plataforma). Otro ejemplo, el control de una semilla transgénica resistente a un herbicida, predetermina el uso de un herbicida asociado específico y condiciona el posterior proceso de siembra, cuidado de los cultivos, tiempo de duración de la cosecha total, uso de cultivos complementarios, etc.; o sea que, quien controla la tecnología principal adquiere una posición jerárquica respecto a las tecnologías complementarias. En el mundo alimenticio, quien controla los fermentos predetermina la calidad, sabor u otros rasgos del producto (pericibilidad, necesidad de frío, etc.), lo cual condiciona al resto de las tecnologías.

⁴⁸ Nos referimos a la producción de semillas modificadas genéticamente, a la clonación de especies animales, a los trasplantes de embriones, al desarrollo de enzimas que afectan la conservación de alimentos y/o contribuyen a modificar sus características. En todos estos mercados, se han producido procesos significativos de concentración económica, aparición de nuevas empresas y transnacionalización y ha habido una fuerte corriente de inversiones hacia los espacios locales.

⁴⁹ Las semillas genéticamente modificadas, determinadas variedades vegetales y ciertos tipos de genética animal, por ejemplo, van acompañados de un tipo predeterminado de tecnología de procesos en la producción primaria (escalas de producción, sistemas de siembra, uso de biocidas, fertilizantes y riego, modalidad de cosecha, y tipo de alimentación del ganado, entre otros). Estos paquetes tecnológicos, en algunos casos, pueden funcionar como condicionantes de las tecnologías aplicables, posteriormente, en las restantes etapas de la respectiva cadena de

Casos paradigmáticos son la siembra directa de soja transgénica, vinculada al uso de un herbicida de baja toxicidad residual, o los trasplantes de embriones y la inseminación artificial orientados a desarrollar animales que requieren determinados parámetros alimenticios posteriores.

El paso analítico siguiente es cómo capta la empresa innovadora que controla los nodos de las tecnologías principales, las rentas al interior de la trama productiva. Las vías para ello son esencialmente dos: la primera, a través de los derechos de propiedad intelectual en sus diversas variantes jurídicas (patentes, marcas, modelos de invención, derechos de uso, etc.). Obviamente, se trata de adhesiones a normas legales de uso público y convencional. La segunda vía es el cobro de servicios tecnológicos al interior de la trama, en el marco de sistemas de precios. Se trata del cobro de rentas tecnológicas o el relacionamiento a través de precios diferenciales, por el uso de determinadas tecnologías⁵⁰.

La identificación de estos nodos de desarrollo y difusión tecnológica, no necesariamente van *pari passu* con el tamaño productivo y/o la relevancia económica, sino que establecen relevancia jerárquica en base a sus capacidades de generar, mantener y acrecentar asimetrías tecnológicas.

Las jerarquías al interior de la trama tienden a establecer relaciones con el resto de los componentes de las tramas en base a contratos con distintos grados de formalización. Estos contratos operan a modo de cohesión de la trama y se refieren no sólo a precios y cantidades sino también, y con mayor preponderancia, a una larga serie de temas técnicos sobre los productos intercambiados, los procesos de producción, los sistemas de entrega, los mecanismos para “saldar” diferencias y otras conductas. Por un lado, fidelizan las relaciones y, por otro, se convierten en la vía de interacción técnica.

Corolario 9

No existe una tecnología única y cerrada sino un conjunto muy grande de muy diversas tecnologías coordinadas en pro de un proceso o producto final. Sólo unas pocas de ellas operan como articuladoras e inductoras del uso de las restantes. Quien las controla, tiene una posición jerárquica en la trama que le permite captar rentas (tanto al interior de la misma como respecto a los usuarios finales). Desde el punto de vista estratégico, contar localmente con agentes económicos en posiciones jerárquicas resulta importante, desde la perspectiva de la innovación. En función de ello, las estrategias de las instituciones públicas de innovación deberían ubicarse estratégicamente en la asistencia a tales desarrollos.

4. La dinámica: Comunicación, difusión y generación de innovaciones

En todas las tramas productivas se forman nodos de difusión, en los cuales se concentra y genera el conocimiento que luego se difunde al resto de los agentes. Como se examinó previamente, el

producción, y delimitan el espacio para la acción tecnológica de los restantes oferentes (públicos y privados). Tienen, además, consecuencias importantes para los canales de difusión y para el tipo de requerimiento tecnológico que se exige a los productores.

⁵⁰ Por ejemplo, las carnes con marca (Hereford, Angus, etc.) generadas en una trama altamente rentable, implica el uso obligado de genética, provista por un conjunto de criadores que cobran un sobreprecio por tales preñeces. Un reciente desarrollo de una variedad de manzana por parte de una empresa australiana (bajo patente) deviene en un mecanismo por el cual esta empresa -viveros- cobra un *fee* tecnológico, supervisa la producción y permite el uso de la marca en góndola europea, por parte de acopiador. Algo similar ocurre con los productos lácteos saborizados. En actividades industriales, un capítulo particular en este plano, es la escisión del control de las marcas de su uso aplicado a productos; a menudo, los productos/diseño son “comoditizados” y producidos genéricamente. Luego ingresan los denominados “marqueros” que cobran un *fee* por permitir su uso. Dicho *fee* puede referirse al uso de una marca o bien a un diseño de negocio (lo cual se fideliza vía *franchising*).

control de tales nodos (que pueden ser varios por trama dependiendo de su complejidad y del recorte analítico que se adopte), deviene en una posición de mayor jerarquía al interior de la trama.

El traspaso no sólo se relaciona con la tecnología principal, sino que exige un proceso de adaptación /comprensión por parte de los receptores, y agrega como factor extra el grado de heterogeneidad que presentan (tamaño, historia previa, etc.) Los nodos de difusión desempeñan un papel decisivo en el proceso de adaptación y de aprendizaje (impulsado éste por la gran diversidad propia de la producción). Tales nodos están distribuidos -siempre de acuerdo a los casos analizados- en la provisión de insumos para el sector primario, en las distintas etapas industriales o en la comercialización⁵¹.

En la relación establecida entre proveedores de insumos y los productores (primarios y/o industriales), habitualmente aparecen algunos temas de importancia que sientan las bases de la cooperación entre agentes (aunque mantengan una visión individual de los negocios):

- a) la presencia de un mecanismo estable de comunicación entre los proveedores de los paquetes tecnológicos y los proveedores de insumos;
- b) la identificación de normas para productos y procesos aceptadas por ambas partes;
- c) un lenguaje común;
- d) la presencia de espacios donde se genera e intercambia información de libre disponibilidad;
- e) la inducción de insumos por parte de los proveedores a través de servicios adicionales, la asistencia posventa y otros, como parte del paquete que transfieren;
- f) la presencia de servicios de asesoramiento (dispersión de un bien público) al productor por parte de las industrias transformadoras para mejorar la calidad de la materia prima. Este proceso está guiado por la necesidad de reducir costos (eliminando etapas industriales) dentro de la propia planta de elaboración; este servicio de asesoramiento es privado, tiene cierta estabilidad en el tiempo, está sujeto a las reglas de mercado y opera *in situ* en la producción con la modalidad de resolución de problemas o *troubleshooting*;
- g) las normas que imponen determinadas etapas industriales incidiendo así sobre el ajuste de la calidad de los insumos;
- h) la existencia de contratos de provisión con estabilidad temporal, que establecen, para el intercambio, cláusulas de calidad, tiempos de entrega, tipología de productos y otros elementos que se suman al precio a convenir o se restan de él. Estos contratos funcionan como contratos de adhesión que se difunden rápidamente en el interior de la red de información (informal) de la trama productiva; y
- i) la existencia de proveedores de maquinarias y equipos industriales que, a su vez, dan homogeneidad a la producción industrial y establecen, dentro de ciertos límites, mecanismos formales e informales de comunicación por donde fluye el conocimiento (y la posibilidad de su apropiación privada).

⁵¹ La provisión de biocidas, semillas y fertilizantes se lleva a cabo a través de una red de distribución de corte regional o nacional. Por lo general, hay servicios de asesoramiento que operan como canales de difusión de conocimiento tecnológico. La existencia de la trama implica, además, un espacio de referencia para los usuarios. Un modelo similar rige para la provisión de genética animal pero, en este caso, vinculado a los aspectos sanitarios. En el ámbito industrial este papel lo desempeñan las cadenas de comercialización de maquinarias y equipos, y los sistemas de asistencia postventa.

Finalmente, existe otro nodo de difusión que aparece cuando se relaciona la producción con la comercialización. El tema ofrece una gran heterogeneidad de posibilidades relacionadas con el desarrollo diferencial, por países y regiones, del supermercado como forma importante de comercialización e, incluso, con los perfiles que éste adopta⁵². Varios son los aspectos clave para analizar esta relación desde la óptica de la innovación y la difusión:

- f) la presencia de contratos de provisión directa que eliminan/absorben etapas de comercialización e imponen estándares de productos, logísticas de entrega, normas de *packaging* y otros aspectos;
- g) la capacidad de establecer normas para los productos y especializar procesos a partir de los volúmenes que manejan;
- h) el acceso casi irrestricto a determinados estándares de productos internacionales, facilitado por la transnacionalización de algunos de estos emprendimientos;
- i) el poder financiero derivado de las escalas comerciales con las que operan; y
- j) la multiplicidad de situaciones y productos que manejan, que suele generar un reservorio de aprendizaje rápidamente exigible a los proveedores y, por ende, a las diversas etapas de las cadenas productivas.

De esta forma, la trama se constituye en un espacio de relaciones que facilita el aprendizaje operativo, y la generación e implementación de los cambios tecnológicos menores. Pertenecer a tal espacio (“el club”) implica compartir una serie de saberes, contribuir a su generación y contar con un mejor posicionamiento tecno-productivo respecto a una alternativa operatoria de corte individual. En otros términos, a medida que se estrechan los vínculos (bajo la lógica de la ganancia conjunta y compartida y no de competencia entre sí) se generan bienes club en el marco de lenguajes específicos de la propia trama⁵³.

Corolario 10

Mediante estos tres elementos -las tecnologías principales, los paquetes tecnológicos y los nodos de difusión- se determinan los factores clave que permiten el posicionamiento de cada agente en el contexto de una organización con algunos rasgos de funcionamiento coordinado. El conocimiento sobre quién posee la oferta de tales núcleos y cómo opera cotidianamente resulta crucial a la hora de definir las políticas y estrategias -públicas y privadas- en el campo tecnológico y, por lo tanto, es también crucial para el posicionamiento competitivo sectorial y regional de mediano plazo⁵⁴. Luego de establecido el paquete tecnológico inicial, la dinámica

⁵² En tal sentido, dos tipos de actividades tienen importancia: la inserción internacional de los supermercados que les permite operar como importadores y fijar, por consiguiente, un nivel de tecnología de productos para el consumidor acorde con los estándares internacionales, y el desarrollo de producciones y marcas propias complementarias a sus actividades comerciales.

⁵³ En las empresas industriales esto se basa frecuentemente en las “normas de calidad y procedimiento”. Habitualmente, “pertenecer a la red” otorga un efecto reputación -con la consiguiente valorización monetaria- respecto de los operadores de mercado abierto.

⁵⁴ Este panorama debe ser matizado considerando las heterogéneas condiciones de los diversos productores en los distintos países y actividades. En cada uno de ellos, puede identificarse un conjunto acotado de productores primarios que tienen una relación estrecha con las etapas posteriores de industrialización y comercialización, las que fácilmente pueden articularse -por su escala productiva y económica- con los circuitos internacionales, tanto los de provisión de tecnologías de última generación como los de comercio de productos terminados. A ello cabe sumar, en el extremo opuesto, a un gran número de productores de baja escala, presentes en todas las cadenas analizadas, para los cuales las condiciones estructurales limitan claramente el acceso a las mejores prácticas (*best practice*) internacionales y su adopción, aunque formalmente estén a su disposición en condiciones de mercado abierto. Este segmento se articula, primordialmente, con la tecnología adecuada -desde el punto de vista económico y el de la complejidad técnica- provista por oferentes locales de menor complejidad y un claro alcance regional.

recae sobre su implementación, ajuste y posterior desarrollo de los cambios menores (otra fuente de competitividad); en este proceso, las innovaciones incrementales pueden enmarcarse bajo el concepto de “bienes club”; demandan un mínimo grado de cooperación entre los nodos relevantes y el resto de las empresas, se refieren a proceso de aprendizaje y/o cambios menores, por lo general no son patentables pero si difundibles al interior de la organización, y construyen/se retroalimentan y funcionan en base a meta-lenguajes propios de la red.

5. Innovaciones, rentas⁵⁵ y acumulación: Del espejismo del *win to win* a la captación de las rentas y políticas públicas

El problema

Estas formas de organización de la producción y las innovaciones han sido, crecientemente, el sustento de desarrollos muy dinámicos en una muy diversa gama de países y sectores; si bien no puede dudarse de la presencia de actividades también relevantes y exitosas, económicamente organizadas en base al modelo previo de integración vertical/horizontal del capital, los casos más elocuentes se asocian, a menudo, con las estructuras de red. Las apreciaciones optimistas sobre tramas virtuosas en producción, ventas, comercio internacional e innovaciones, pocas veces aparecen opacadas con menciones sobre el desigual reparto de la renta generada⁵⁶.

Esto nos introduce en el tema del reparto de las rentas generadas al interior de las tramas (y de allí la relación entre trama como forma de organización, desarrollo y difusión de innovaciones, acumulación y desarrollo), especialmente cuando se integran con etapas ubicadas en distintas localizaciones geográficas (con sus respectivos precios relativos, -especialmente de la mano de obra- y calificaciones técnicas). Las ventajas económicas de operar en el marco de una trama (respecto a hacerlo individualmente) se verifican en dos planos: a) la revalorización de los activos; b) mayores flujos de rentas (respecto del capital involucrado y/o de los niveles de ventas) (Kaplinsky, 1998).

El problema aparece, cuando en ciertas tramas las estructuras devienen en jerarquías claramente asimétricas que determinan un reparto poco equitativo entre etapas. Si el reparto no es equitativo se resiente la “cooperación”, y con ello aparecen los problemas de coordinación. Todo esto reduce la competitividad del conjunto y afecta la generación de valor: la cadena de valor se desvaloriza por los conflictos internos.

Este tema -el reparto de la renta interna- no es trivial en la posición del empresario cuando se plantea cómo ubicarse en las tramas. Recordando el eje central del trabajo, se trata de analizar cómo reacciona el empresario perplejo -aquél que enfrenta múltiples opciones en un escenario cambiante- el cual, por un lado, cuenta con el denominado sistema de innovación -

Además, la inexistencia de articulaciones claras con las etapas industriales y comerciales posteriores debilita su desempeño tecno-económico. El transvasamiento de este segmento hacia circuitos tecno-productivos de mayor eficiencia pone el foco de la cuestión tecnológica más en los aspectos de difusión y adaptación, que en los de generación y desarrollo vinculados con la eventual ampliación de la oferta externa. En ese sentido, abre posibilidades de complementación de lo público y lo privado, a la vez que replantea el objetivo de las instituciones públicas de ciencia y técnica.

⁵⁵ En este caso, el concepto de renta alude a ganancias extraordinarias (respecto al promedio vigente en la economía y con el cual operan los agentes económicos que no pertenecen a la red) asociadas a la operatoria en red.

⁵⁶ Al brillo ingenieril de los sistemas reticulares de producción textil de marcas de primera línea internacional se contraponen bajos salarios de subcontratos en países menos desarrollados que operan a modo de proveedores.

como herramienta competitiva- y, por otro, debe insertarse en tramados productivos globales cuidando ubicarse en un tramo donde pueda captar rentas⁵⁷.

Las modalidades de reparto de la renta

Sin duda, cada una de las actividades tiene modelos de reparto de la renta generada al interior de la trama (y con ello, entre espacios económicos) que dependen de la especificidad de la actividad, la historia y la conformación de la estructura (especialmente, de la concentración económica de los nodos relevantes, entre ellos, los asociados con las innovaciones).

Una aproximación al tema revela algunos aspectos relevantes sobre el particular (y sobre los que pueden operar las políticas públicas):

- a) **los sistemas de propiedad intelectual y otras regulaciones sobre las transacciones “tecnológicas”** (pago de regalías, *royalties*, marcas, derechos de reproducción, etc.). Por caso, el reciente desarrollo de tramados internacionales en la biotecnología tiene el aditamento adicional, a partir del desarrollo previo de mejoramiento genético tradicional (en animales y/o vegetales);
- b) **la definición taxativa del producto objeto de transacción al interior de la trama.** A menudo, existe una definición genérica, pero el contenido preciso y los detalles específicos implican que determinadas actividades y/o procesos se desarrollen favoreciendo a actores determinados de la trama. Los nodos de la red que tienen capacidad para establecer cuáles son los parámetros que caracterizan al producto, están en condiciones de capturar más rentas⁵⁸;
- c) **la relación entre capital circulante y capital fijo en cada una de las etapas.** Por lo general, las etapas de producción física (insumos primarios) se caracterizan por una alta demanda de capital, alta especificidad de los activos, baja rotación y elevados costos de salida; en el extremo opuesto, la comercialización, el diseño y las actividades de logística rotan más rápido, tienen mayores posibilidades de “fuga” hacia otras actividades con costos bajos y demandan menos capitales propios (dado que apalancan mejor los plazos de compra con los de ventas);
- d) **las condiciones financieras;** a menudo al interior de las tramas existen desbalances entre plazos de compra y plazos de pago, con lo cual el requerimiento de capitales externos a la actividad no es uniforme por etapa; ello implica que ingresan a la trama determinados agentes financieros que efectúan controles sobre los activos fijos; y

⁵⁷ “Debe” insertarse dado que cualquier emprendimiento exitoso, ineludiblemente, opera en escala internacional si quiere captar rentas sustantivas.

⁵⁸ La definición de los contenidos y especificidades de los alimentos frescos, por parte de las cadenas de supermercados, les permite contar con un producto estandarizado de alto valor. Estos actores (concentrados y ubicados en los centros urbanos de alto poder de los países desarrollados) de la trama tienen más poder que los (desconcentrados) productores (ubicados en países menos desarrollados). Consideramos otro caso, la manzana es un producto altamente deseado a nivel mundial, que llega al consumidor europeo de gama medio/alto desde Argentina. El consumidor europeo -siguiendo reminiscencias de viejas plantaciones locales e incentivado por la publicidad- prefiere la variedad *grammy*, mientras que las plantaciones de Argentina siguen el tradicional modelo de la manzana *red delicious*. La pregunta es: ¿quién determina el tipo de producto a comercializar? Las opciones son dos: o el supermercado europeo impone el gusto del mercado ABC1, y obliga a cambiar todas las plantaciones argentinas, o el conjunto de productores argentinos desarrolla una campaña para modificar gustos de los consumidores (para un producto que, en términos de contenidos, es muy similar) y revaloriza sus activos. En otro orden, si el modelo de comunicaciones de imágenes va a pasar por el teléfono inalámbrico, la demanda de celulares se desarrollará mucho más rápido, respecto a la alternativa de hacerlo a través de computadoras.

- e) en cada etapa de la producción existen **diversas tecnologías, escalas, demandas de capacidades específicas y regulaciones** que implican distintos niveles de concentración y con ello de estructuras de mercados y captación asimétrica de rentas. En general, en las tramas alimenticias, los proveedores primarios están altamente desconcentrados, tienen pocas alternativas de ocupación de sus recursos fijos, son de menor tamaño y no tienen agremiaciones fuertes. Por el contrario, las etapas industriales se caracterizan por la elevada escala, el control de las marcas, una fuerte concentración y una aceptada agremiación. Finalmente, la comercialización -especialmente la reciente gran comercialización- crecientemente gana en escala y poder financiero e, incluso, incursiona sobre la producción a través de las marcas propias (producidas *a fazón*).

Finalmente, sobre estas relaciones de reparto interviene el Estado desde distintas perspectivas: i) controles técnicos sobre productos y/o procesos⁵⁹; ii) regulación sobre el grado de competencia de los mercados⁶⁰; iii) intervenciones sobre precios⁶¹; iv) regulaciones sobre los flujos de comercio⁶².

Una combinación de este conjunto de variantes da como resultado que, a menudo, exista un desequilibrio en el reparto de las rentas al interior de las tramas productivas. Esto, necesariamente, afecta el sistema de relaciones y con ello la competitividad del conjunto.

Corolario 11

El tema se complejiza si se introduce el hecho de que las diversas etapas de tales tramados productivos se encuentran diseminados entre países distintos con diversos grados de desarrollo. En otros términos, las tramas -por diversas razones- segmentan sus actividades en distintos países, con lo cual, las disputas por el reparto de la renta al interior de las mismas afectan los procesos desequilibrados de desarrollo. La afirmación trivial es que cualquier país o región desea tener en su territorio las etapas que menor capital demanden, roten rápidamente los negocios, sean flexibles en términos de uso de los recursos y capten mayores rentas; ergo, las de mayor valor agregado, que coinciden con las de mayor dinamismo tecnológico.

6. Tramas, innovaciones e inserción en el comercio mundial

Retomando la preocupación original, el empresario (en sus diversas formas de organización, desde la Pyme a la mega corporación) tiene, por un lado, un punto de partida en su actual estructura y estrategia productiva. Se mueve en un mundo cambiante, de información asimétrica, con instituciones lábiles en sus regulaciones y en mercados creciente e hipotéticamente ampliados (por la globalización) con oportunidades difusas pero atractivas. Para acumular, cuenta, entre otros, con un conjunto de herramientas que provienen del (académicamente) denominado sistema nacional de innovación. El menú va, desde su propia investigación y desarrollo, hasta la adquisición completa de la tecnología y su correspondiente capacitación. Por lo general se inserta en el mundo de los negocios en tramas de mayor alcance, donde existen jerarquías previas, asimetrías tecnológicas y económica-financieras, y varias vías para captar rentas (como flujo o como revalorización de *stocks*).

⁵⁹ Temas tales como los certificados de habilitación para la venta de medicamentos, productos biológicos, normas de control técnicos en artículos de electricidad, gas, energía, códigos alimentarios, y normas de seguridad industrial son los casos más relevantes.

⁶⁰ Leyes de defensa de la competencia, del consumidor y *antidumping*.

⁶¹ Fijación de precios de insumos básicos (luz, gas, telefonía), de productos, de salarios y/o de tasas de interés.

⁶² Cuotas, cupos y aranceles a las importaciones; diversas restricciones al comercio exterior.

Por otro lado, el Estado local -desde una perspectiva de favorecer la acumulación y el desarrollo en el espacio local- “induce o desincentiva” su inserción en tales tramados. Lejos de tratarse, habitualmente, de una institucionalidad coherente y centralizada en sus acciones, opera altamente fragmentado, en particular, en términos regulatorios y de incentivos a la innovación (no así a nivel macroeconómico, donde las “señales” son por lo general unificadas). En otros términos, el Estado (excepto por el control de sus rentas asociadas al dominio de algunos recursos naturales) no acumula *per se*, sino que emite señales que afectan la acumulación de los sectores privados.

Finalmente, el resto de los actores de los tramados internacionales, en particular las grandes corporaciones, diseñan e implementan estrategias globales, en constante movimiento. Obviamente, los Estados no son neutros en tales estrategias, por lo general, oscilan entre la protección de las organizaciones en su rol de motores de la acumulación (especialmente en espacios extranacionales) y el control sobre sus acciones en el plano interno.

Frente a este panorama, existen diversas estrategias de inserción externa en los tramados internacionales y, en cada una de ellas, la innovación tiene un papel particular. Ningún sendero es excluyente de los restantes, y de ninguna manera implica una preeminencia particular sino que, más bien, es el resultado de la especificidad de cada caso en particular.

a) Inserción internacional vía insumos (industriales y/o biológicos) sobre la base de una aceitada base tecno-productiva sustentada en innovaciones dinámicas

Los casos paradigmáticos son las exportaciones altamente competitivas de cereales y oleaginosas, carnes, minerales, petróleo y similares y/o sus primeras etapas de transformación.

Se ingresa a los tramados como proveedores de alta eficiencia y se exporta hacia terceros países (desarrollados) donde se completa la industrialización (y/o logística) y el *retailing* hasta llegar a los usuarios. Las exportaciones evidencian una fuerte presencia de empresas transnacionales que, en varios casos, son las encargadas de completar el ciclo industrial en las economías desarrolladas.

Los esfuerzos innovativos, en este caso, descansan en las tecnologías productivas aplicadas al sector primario (genética vegetal y/o animal) y extractivos. En lo sustantivo, apuntan a mejorar los procesos productivos manifestándose claramente competitivos en tales ámbitos. Los casos de la soja (tanto en granos como en aceites y pellets) en Argentina y Brasil; el cobre en Chile; lanas en Argentina y Uruguay; petróleo en Ecuador y Venezuela son, entre otros, los casos más destacados por su impacto en el agregado económico. En todos ellos, es dable identificar un comportamiento muy dinámico en el plano innovativo; los productores primarios, y/o los empresarios involucrados en las primeras etapas de transformación, “construyen” sus sistemas de innovación de diversas maneras. Si se trata de cultivos, las instituciones públicas cobran gran relevancia (caso de los INIA’s), aunque, crecientemente, enfrentan el peso de las mega empresas internacionales (Monsanto, Syngenta, etc.) que, a lo largo de la última década, comenzaron a disputar el mercado de los insumos agropecuarios (semillas y herbicidas). Algo similar ocurre en la genética bovina (para carne y leche). En las primeras etapas de transformación -empresas aceiteras, refinadoras de cobre, separadoras de minerales-, los empresarios (con fuerte presencia de transnacionales y unas pocas empresas estatales), a menudo construyen sus capacidades técnicas sobre la base de equipamiento de cierta excelencia de origen importado (casos en los cuales las políticas de innovación son muy influidas por las tradicionales medidas de política económica general: aranceles, tipo de cambio, patentes, etc.). Adicionalmente, un capítulo sustantivo de innovaciones radica en la logística que rodea al comercio mundial (las mejoras de proceso en los sistemas portuarios y/o aéreos). Complementariamente, en algunas actividades -como los alimentos- la capacidad de innovación local pasa por adquirir capacidades en establecer los circuitos informativos que permitan asegurar calidad, inocuidad y abastecimiento en tiempo y forma.

RECUADRO 2

SOJA TRANSGÉNICA: PROVEEDORES EFICIENTES DE INSUMOS EN REDES (LOCALES) INCOMPLETAS

La trama de la soja ha evidenciado un notable crecimiento a nivel global en poco más de una década. El salto a gran escala, tanto en su cultivo como en su consumo, es un ejemplo de la fortaleza y potencial de la aplicación de conocimiento a la producción. En este caso, particularmente, los avances de la biotecnología dieron paso al desarrollo de una soja genéticamente modificada -que contiene un gen que le otorga resistencia al glifosato, un herbicida de amplio espectro, fácil aplicación y poco efecto residual- la que articuló a su alrededor un conjunto de innovaciones que operaron conjuntamente y permiten explicar su notable expansión.

En la actualidad, tanto la oferta como la demanda de soja a nivel global, se encuentran concentradas en unos pocos actores. Los principales productores y exportadores son EE.UU., Brasil y Argentina⁶³ que, en conjunto, poseen el 97% del mercado mundial, mientras que los principales países consumidores son China y la Unión Europea, que superan el 60% de la demanda mundial.

La trama, a partir de las innovaciones ocurridas, se estructura de la siguiente forma:

- un conjunto de empresas multinacionales⁶⁴ proveedoras de insumos que poseen el control de los conocimientos científicos necesarios para desarrollar innovaciones en semillas y fitosanitarios que operan a modo de tecnologías principales dentro de la red. Estas son las que, a su vez, ofrecen sus productos en forma de paquete junto a otros insumos y servicios. De esta manera, captan la renta generada por las innovaciones por medio de patentes que les otorgan una protección jurídica;
- un grupo acotado de firmas nacionales obtienen licencias o realizan acuerdos con las multinacionales a las que les aportan conocimiento sobre el medio local. Mediante este mecanismo, si bien por un lado acceden a los desarrollos biotecnológicos y químicos, por el otro, establecen relaciones de subordinación con las multinacionales y restringen sus posibilidades de generar innovaciones propias y de captar renta tecnológica. Algunas empresas de capital nacional firman contratos de distribución o licencias para la comercialización de productos, procesos que generan relaciones de subordinación y pocas posibilidades de innovación. Localmente (Argentina y Brasil), en el primer eslabón de la trama, las posibilidades de innovación quedan limitadas a la mejora de procesos para ganar competitividad;
- un sector primario que adoptó rápidamente las innovaciones desarrolladas al exterior -del sector y del país-, cuya capacidad de innovar radica, principalmente, en el desarrollo de tecnologías de proceso. Por lo tanto, a nivel de producción primaria, se incorpora tecnología vía insumos, y a través de servicios que las mismas empresas proveedoras (unas pocas empresas, con conocimientos de ingeniería genética y química, la mayoría de origen multinacional) brindan como un paquete integral. Las mejoras en las tecnologías de proceso facilitan la inserción externa; son el antídoto frente a eventuales reducciones de precios, pero no se convierten en condiciones necesaria para escalar dentro de la red;
- la primera etapa de transformación industrial⁶⁵, que se encuentra en la frontera tecnológica mundial, pero genera productos con escaso valor agregado por lo que no capta parte relevante de la renta. Son

⁶³ En Argentina y Brasil, su crecimiento tuvo lugar en un contexto de fuertes oscilaciones de precios y políticas proteccionistas de competidores y/o compradores. Sin embargo, la soja se constituyó en una de las principales actividades del sector primario. La exportación de soja, dentro del Mercosur, alcanza el 54% del total mundial y supera a la de Estados Unidos (43%).

⁶⁴ Monsanto, de Estados Unidos, fue la primera empresa en tener éxito en la obtención de semillas de soja con resistencia al glifosato. Este desarrollo fue patentado en 1994, en Estados Unidos con la denominación de soja RR (por *Roundup Ready*, que deriva del nombre con el que la misma empresa comercializa el glifosato). Junto a ella, los otros jugadores mundiales son Dow Chemical, Bayer, Syngenta y Basf.

⁶⁵ En Argentina y Brasil, la primera etapa de transformación industrial -la molienda de la que se obtienen aceite y pellets- es una de las más desarrolladas del mundo, con constantes inversiones que aumentaron la capacidad instalada en forma continua y con un nivel tecnológico de avanzada (en la Argentina, entre 1996 y 2005, la molienda de soja creció a una tasa media anual del 12%, SAGPyA (2005)). Estas empresas, algunas de capital

grandes plantas de transformación, muy aceitadas en su funcionamiento, estandarizadas internacionalmente, que sostienen que la forma de mejorar beneficios pasa por un control riguroso de tiempos y métodos y logística general. Como resultado, esta industria se encuentra, en alguna medida, integrada con la etapa posterior (de transporte y comercialización). Por su parte, los productos de la primera etapa de transformación industrial se insertan en el mercado global con diversos destinos. El aceite de soja posee varios usos comestibles: margarinas, aceites mezclas, aceites hidrogenados, entre otros. Por su parte, los pellets son utilizados principalmente para la elaboración de alimentos balanceados para ganadería. Estos desarrollos se realizan íntegramente en el exterior, por lo que se pierde la posibilidad de agregar mayor valor a estos productos. Tanto en Argentina como en Brasil, la parte de mayor elaboración industrial remite a pedazos de la trama ubicados en terceros países, desde los cuales se induce el desarrollo primario local;

- un sector comercializador conformado por las firmas exportadoras de granos, que en los países de la región son, principalmente, multinacionales, pero también, cooperativas acopiadoras de capital nacional, y las firmas que comercializan los pellets y aceites. En muchos casos, estas últimas son las mismas empresas procesadoras (en el exterior) que en los últimos años han tendido a la integración con la etapa posterior, para lo cual poseen importantes estructuras de almacenamiento, puertos propios, sistemas de transporte, etc. Esta etapa está conformada por un conjunto acotado de empresas que capta parte relevante de la renta generada al interior del país, y cuyas posibilidades de generar innovación para ganar eficiencia radica en la mejora de procesos y/o de infraestructura; y
- un sector radicado en los mercados compradores que constituye una segunda etapa de industrialización, que incorpora valor agregado y se apropia de parte de la renta derivada de ello.

De esta forma, la inserción externa se asienta en una excelente tecnología, con múltiples pruebas de innovación, pero en las etapas iniciales de la trama. La propia conformación técnica, el perfil de los empresarios y los sistemas (locales e internacionales de impuestos al comercio exterior) reducen significativamente la posibilidad de avanzar en el tramado en los espacios locales (desde las proteínas verdes a las proteínas rojas).

Fuente: elaboración propia.

Este esquema, caro a los casos latinoamericanos, implica ubicarse como proveedor, alejado de los nodos de comando de las tramas y siempre con la imperiosa necesidad de adoptar y adaptar constantemente innovaciones a fin de morigerar la tendencia al deterioro en los precios. Una estrategia de crecimiento vertical en la trama, hacia nodos de mayor complejidad, demanda: a) empresas de gran porte; b) avances sobre la industrialización más avanzada y completa en origen; y c) creciente captación de las redes comerciales en los mercados externos más dinámicos. Otra posibilidad son las estrategias de crecimiento horizontal, a fin de ganar escalas para achicar las asimetrías con los nodos industriales internacionales (hipotéticas confluencias entre los mercados de soja de Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay, darían un predominio mundial en la originación de granos y aceites, acrecentando su jerarquía en el tramado mundial de este producto).

b) Inserción en tramas industriales en fases acotadas con actividades de baja densidad innovativa

Se trata de productos “maduros” desde el punto de vista tecnológico, en los cuales (siguiendo la teoría de Vernon) la recreación de la tasa de beneficio de la casa matriz pasa por la segmentación de algunas actividades, allí donde el costo de los factores es menor que en los países desarrollados. Salarios bajos con alta productividad y/o costo del capital subsidiado, impulsan a desarrollar las actividades que pueden referirse a una parte del proceso como la fabricación completa de productos (estandarizados), en función de menores costos.

nacional y otras extranjeras, se encuentran hoy en la frontera tecnológica mundial, pero poseen escasas posibilidades de generar mayor valor agregado; aunque pueden obtenerse todavía mejoras en procesos y logística, y de expandir sus posibilidades de captar renta extra.

Los casos más destacados se verifican habitualmente en las industrias textiles y del calzado. En el primero de los casos, la situación extrema es la costura en base a confección realizada en otros espacios económicos, y tercerizada al sólo efecto de captar el conveniente costo de la mano de obra (maquila). En el caso de la producción de calzado (especialmente el deportivo), es habitual la presencia de empresas globales que descentralizan la producción en economías que teniendo cierta capacidad productiva, además cuentan con salarios favorables.

En estos modelos, los procesos innovativos se centran en la calidad de la mano de obra, su capacitación constante a fin de adaptarse a los cambios de modelo y/o procesos requeridos y, en algunos casos, en contar con el equipamiento necesario. Para un empresario que opera en un eslabón menos favorecido jerárquicamente en la trama no tienen mayor relevancia los componentes científicos asociados tradicionalmente con las instituciones públicas de CyT. En cambio, le resulta esencial la capacitación de la mano de obra, la dotación de capital y el desarrollo de una afinada logística que le permita operar en tiempo y forma. Una perspectiva más amplia implica analizar los posibles efectos derrames de estas formas de inserción en tramados internacionales (más allá de los puestos de trabajo que generan). Por un lado, tal inserción “induce” al empresario a cerrar significativamente la brecha de tecnología de productos y estar constantemente actualizado, a fin de dar respuesta a los cambios que imponen quienes controlan los nodos de la red. Por otro, es probable que la creación de capacidades redunde en eventuales emprendimientos por afuera de la trama original. En buena medida, esto se relaciona con el tipo de actividad a la que se dedica el tramado; si éste está articulado a partir de una actividad que intrínsecamente tiene posibilidades de generar sinergias (no acotables a través de derechos de propiedad).

c) Inserción en tramas de servicios con ventas de servicios/productos (insumos) especializados

Se trata de tramas internacionales donde los productos son de media y/o alta tecnología, liderados por empresas innovadoras que controlan los nodos de generación y/o producción de bienes y/o servicios de alta gama. La inserción en tales tramados tiene como epicentro una favorable relación entre alta capacidad y costo de la mano de obra (o el producto). Casos como los desarrollos de programas de computación, autopartes sofisticadas, componente de nivel medio/alto del hardware en la computación, reproducción de semillas modificadas son, entre otros, los casos más relevantes.

Desde el punto de vista tecnológico e innovativo, el empresario que opera en este caso necesita, constantemente, moverse al ritmo innovativo del nodo central, del cual a la vez se alimenta. Esto implica, como condición necesaria, operar con una escasa brecha en tecnología de producto y/o de proceso, sujeto a la competencia que desde el nodo central se fomenta con otros proveedores. Cuando estas organizaciones son centralizadas en empresas multinacionales, resulta relevante, en el sendero de aprendizaje, el modelo de adjudicación (para un conjunto de desarrollos, durante un determinado período y con cierta cobertura territorial) y los contenidos de los contratos de aprovisionamiento. En este caso, la trama tracciona como un demandante tecnológicamente muy exigente, que induce el sendero de aprendizaje del proveedor. En el otro extremo, el empresario “rearma” su sistema de innovación como proveedor de soluciones que le permite competir exitosamente con otros proveedores dentro de la trama. A menudo, y dada la complejidad técnica de los desarrollos, el empresario proveedor se articula con el aparato científico tradicional para la solución de temas específicos, pero sin involucrarse en desarrollos sustantivos que entren en colisión con los nodos jerárquicos de la trama. La especificidad de las tecnologías, por lo general, conlleva la generación de lenguajes y códigos particulares al interior de la trama. Esto, sumado a los mecanismos de incentivos/control, induce el desarrollo de procesos de aprendizajes que, lentamente, van diferenciando a los proveedores del conjunto de proveedores del sector y/o la economía.

d) Inserciones dinámicas con avances sobre nodos más relevantes en tramas dinámicas

Puede visualizarse como una variante de la anterior donde, por distintas razones, los proveedores van escalando jerárquicamente en la red hacia actividades de mayor complejidad y valor agregado. Las razones que posibilitan tales avances, en términos de facilidades productivas, son varias: el tamaño del mercado interno que amerita grados crecientes de autonomía productiva; localizaciones cercanas a los mercados más desarrollados; las facilidades bancarias para sustentar inversiones de cierto porte; las capacidades endógenas de diseño y producción e, incluso, algunas legislaciones que obligan a la integración local de partes y piezas, en caso de inversiones extranjeras.

Los desarrollos propios de las sucursales automotrices en Brasil, las facilidades de producción automotriz en India, la irrupción de las industrias de las carnes de Brasil en los mercados mundiales, son los casos más evidentes y dinámicos.

RECUADRO 3

AVANZANDO EN LA CADENA AGROALIMENTARIA: EL CASO JBS, UN NUEVO GIGANTE BRASILEÑO EN EL MUNDO DE LA CARNE BOVINA

En la última década, el mercado mundial de carne bovina ha sido destinatario de un nuevo flujo de inversiones internacionales, incorporándolo al conjunto de cadenas globales de valor de *agri-food*⁶⁶. Este tipo de cadenas de valor han sido caracterizadas como *consumer-oriented*, ya que son traccionadas y organizadas en torno a las nuevas especificaciones y requerimientos de consumidores (que, a su vez, son más exigentes y sofisticados que veinte años atrás).

En ese contexto, la carne bovina no es la excepción, con el agregado de que, en los últimos años, tanto la consolidación del aumento en el consumo de carnes por parte de grandes países -nuevos y viejos-, como los requerimientos sanitarios (libre aftosa y BSE) introdujeron desequilibrios en el esquema previo de aprovisionamiento. En este marco, la etapa proveedores empezó a relocalizarse territorialmente hacia las principales regiones y países productores (ganaron peso los principales países exportadores –especialmente aquellos sanitariamente controlados y más competitivos en costos-, y cedieron los más grandes consumidores -caso USA y CEE-).

Esto supuso, además, que la provisión de carne bovina, con sostenidos precios altos y buenas perspectivas a mediano y largo plazo, comenzara a configurarse también como una cadena global. Sus principales *drivers* de competitividad pueden ser resumidos en tres: a) proveer atributos de productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores; b) mejorar la provisión de ganado; y c) expandir las oportunidades de negocios en mercados domésticos y globales.

En ese marco, su principal producto -la carne fresca- se consolidó como un *commodity*, con fuertes incentivos para ganar escala, ajustar el monitoreo y la eficiencia sobre procesos, y afianzar el aprovisionamiento de materia prima, tanto en seguridad sanitaria como en cantidad y en costos. Al mismo tiempo, se expandieron mecanismos de coordinación vertical y de *marketing* en torno a dos o tres modelos de redes, gobernadas por los grandes eslabones dentro de la cadena. En la industrialización los *beef packers*, y en la comercialización final los *retailers*. or esto, tanto las empresas enfocadas únicamente en el mercado doméstico, como las que están ancladas a producciones menos exportables por razones sanitarias, han comenzado a perder competitividad, *versus* aquéllas cuyo modelo de negocio se basa principalmente en la exportación (sin perder el mercado doméstico), con base en regiones más competitivas en costos y riesgos sanitarios.

Al mismo tiempo, y principalmente debido a los cambios en la pauta de consumo de los consumidores -básicamente europeos-, pero también en consonancia con las regulaciones vinculadas con la sanidad y la calidad, se crearon, en paralelo al *commodity beef*, nuevos segmentos de tipo *premium*⁶⁷ en los que es posible agregar valor, y que

⁶⁶ Término con el que se denomina a los *commodities* alimentarios de origen primario, que han dejado de ser producidos, en su mayoría, por cada país para su mercado doméstico para formar parte del comercio mundial de bienes, y cuyo procesamiento y distribución se encuentran, centralmente, en manos de multinacionales agroalimentarias muy diversificadas, y en manos del sector de la gran distribución.

⁶⁷ Productos procesados más sofisticados, o bien de tipo orgánico, o con calidad superior certificada.

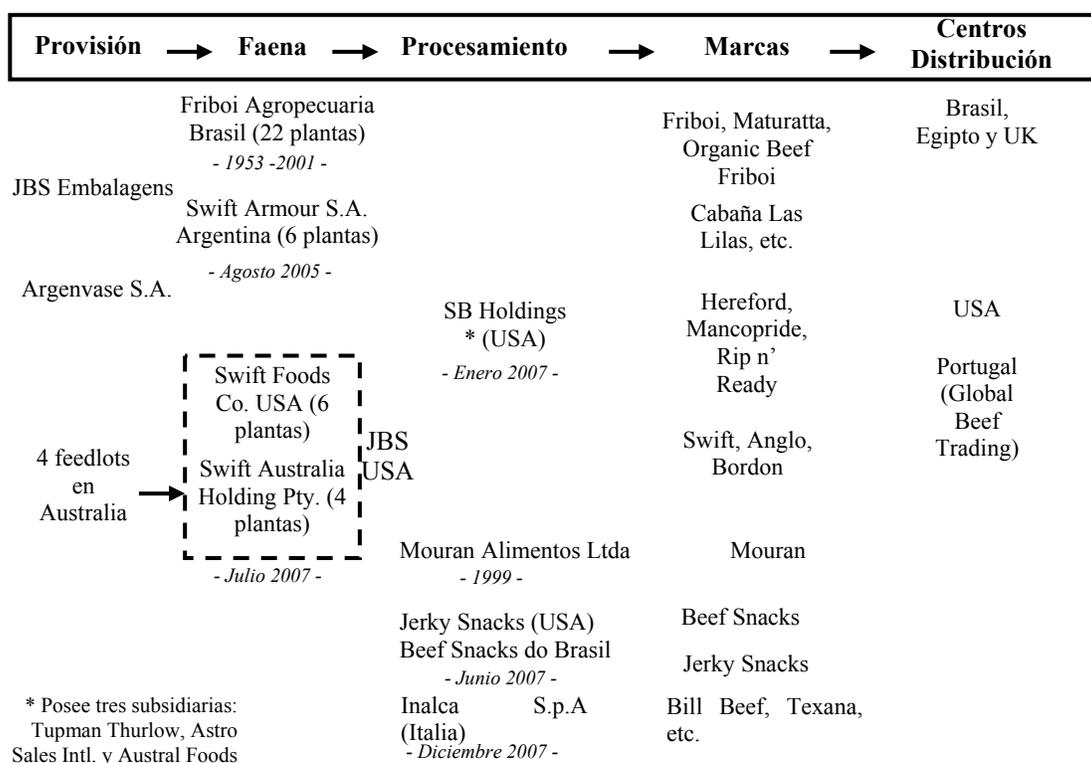
requieren ciertas innovaciones (de producto y de proceso, tecnológicas y organizacionales) para garantizar la calidad y atributos básicos que se consideran de primera importancia en este tipo de mercado.

En este marco, Brasil, un país con evidentes ventajas comparativas estáticas y dinámicas en lo que hace a la industria agroalimentaria o *agribusiness*⁶⁸, comenzó, como parte de su política más amplia de internacionalización de empresas locales, a apoyar financieramente el crecimiento de algunas de ellas en esta rama de producción. Entre ellas, se encuentra la que se inició en 1953 como Friboi Agropecuaria Ltda, y que hoy es JBS S.A., primer productor y exportador mundial de carne bovina.

Esta empresa se ha configurado como un *holding* de nicho altamente integrado, que produce y comercializa -básicamente- carne fresca y carne procesada en gran escala, orientado hacia la exportación, pero con fuerte base en el mercado doméstico brasileño (40% de sus ventas 2006-2007). Su estrategia primaria ha sido la transnacionalización y el crecimiento en escala, a través de adquisiciones de plantas frigoríficas de exportación en los países de origen, y de redes de distribución y marcas establecidas en los países destinatarios, en los cuales establece contratos con grandes *retailers* o alianzas comerciales con industrias locales. Es decir que compite, en principio, por costos, aprovechando las ventajas comparativas de cada localización, e integrando a nivel global la cadena productiva.

Fuente: elaboración propia.

**GRÁFICO 4
GRUPO JBS**



Fuente: IPCVA, 2008.

Un elemento importante es que, si bien las plantas están concentradas geográficamente en distintas regiones, posee una logística de transporte y almacenamiento propia en áreas clave (playas, *containers*, camiones), lo que reduce significativamente sus costos operativos. En cuanto a su política

⁶⁸ Tanto por la escala de su mercado interno para sostener el crecimiento de empresas de tamaño considerable, como por sus ventajas geográficas para la producción de materias primas.

comercial, diversifica fuertemente los mercados de destino (hasta 2007, ningún país representaba más del 4,5% de las ventas totales), centrándose en la Unión Europea, Estados Unidos y, recientemente, Asia.

Ya en 2006, JBS se posicionó como un oferente regional de exportación, con algunas plantas en Argentina (derivadas de la compra de Swift Armour S.A) y otras marcas y subsidiarias relevantes en Estados Unidos (SB Holdings). A partir de la compra de Swift & Co. en USA -que poseía la marca y todas las plantas de Swift de Estados Unidos y Australia-, duplicó su capacidad de faena (de 22,6 a 51 mil cabezas/día.) y se convirtió en el líder mundial en producción de carnes bovinas; ello le permitió, además, el pleno acceso a los mercados de EEUU, Europa y el Pacífico, con una gran infraestructura de *marketing* (marcas y distribuidoras) según segmentos y países de destino⁶⁹.

No obstante, además de competir por escala a través del *commodity beef* y los embutidos, JBS ha comenzado a avanzar hacia segmentos de mayor valor (carnes Premium, productos industrializados -carne cocida congelada, carne enlatada y carne preparada-, productos, orgánicos -*Organic Beef*- preelaborados -hamburguesas, bocados pre-cocidos- y otros derivados -extractos de carne para diversos usos, subproductos no comestibles-). Esto requirió la incorporación de nuevas facilidades de industrialización y de frío, así como, también, incorporar ciertas tecnologías de proceso –automatización de la faena y desposte, nuevos tipos de envasado, otros mecanismos de procesamiento con mayor tecnología incorporada, nuevos sistemas de control operativo- e invertir en investigación para el desarrollo de patentes.

De esta manera, sobre la base de un modelo de liderazgo por costos y aseguramiento de la calidad (que se basa, a su vez, en el volumen de producción, a través del desarrollo y adquisición estratégica de marcas consolidadas y redes de distribución, la coordinación logística e integración de la cadena), la estrategia de la empresa consistió en avanzar hacia segmentos de mayor diferenciación y agregación de valor, más intensivos en tecnología, donde pueda captar rentas extraordinarias derivadas de la innovación en productos, bajar costos y mejorar la calidad y sanidad a través de innovación en procesos.

GRÁFICO 5
CADENA/REDES DE (PRODUCCIÓN DE) CARNE BOVINA EN 2020



Fuente: Fava Neves y otros (2006).

⁶⁹ Poco antes del cierre de esta edición, JBS había anunciado la compra al Grupo Cremonini del 50% de Inalca, una de las empresas líderes de carne bovina en Italia y buena parte de Europa, verificando este avance sobre la distribución.

Resulta evidente que JBS tiene, como *holding* agroalimentario, un interés prioritario para Brasil, en la medida en que pueda ser capaz de insertarse internacionalmente y ocupar una posición de liderazgo sostenido a mediano plazo, desarrollando para ello procesos innovativos tanto en productos como en procesos, y dominando la tecnología principal del negocio de carnes.

Este dinamismo permite a algunas empresas ir ganando espacios en las jerarquías al interior de la trama y mejorar su posicionamiento en el reparto de la renta.

Implica, necesariamente, ir cobrando mayor peso en desarrollos tecnológicos propios (por caso, el diseño de modelos automotrices propios, el control de marcas país y/o cortes en carnes bovinas, etc.), lo cual complejiza la “construcción” del sistema de innovación propio. Como es de esperar, a medida que se gana en complejidad, se avanza de manera sustantiva sobre las actividades de I+D; el tamaño y la inserción externa, mejora el peso de las actividades locales en pro de las internacionales. A la vez que los desafíos innovativos se tornan más complejos, la trama de proveedores de insumos para las innovaciones también se internacionaliza.

RECUADRO 4

MEJORAR LA COMPLEJIDAD COMO PROVEEDORES EN REDES DINÁMICAS: LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN ARGENTINA Y BRASIL⁷⁰

Desde hace más de cuarenta años, la producción mundial de automotores viene creciendo a una tasa anual acumulativa del 3%. Este proceso de expansión ha venido acompañado de una creciente concentración del mercado automotor mundial, que actualmente está dominado por una pequeña cantidad de grandes empresas multinacionales. Las cinco empresas de mayor tamaño -GM, DC, Toyota, Ford y VW- representaban alrededor del 65% del volumen de vehículos y utilitarios producidos en el año 2005.

Desde la década del sesenta, se evidencia una relocalización de la producción. La participación de Estados Unidos en la producción mundial ha mostrado una tendencia decreciente, producto del crecimiento de regiones como China y otros países asiáticos. Este proceso es el correlato del surgimiento de estrategias globales y regionales, que buscan ganar competitividad a través de la reducción de costos y el aumento de la variedad de modelos ofrecidos. Esta tendencia induce a la reorganización de la cadena de valor y a la internacionalización de la producción.

Simultáneamente, este proceso de globalización va acompañado de otro de regionalización. Algunas de las razones para que las automotrices adopten estrategias regionales son: la interacción de las terminales con otros agentes en las regiones en donde producen y venden (tanto con proveedores, como con distribuidores, servicios, etc.), lo que hace que se conformen redes de proveedores, distribución, financiamiento, y venta más eficientes por la captura de mercados y la cercanía física; barreras culturales; logro de economías de escala de producción a nivel regional; definición de medidas arancelarias a nivel regional; entre otras. La tendencia a utilizar determinadas plataformas⁷¹ y componentes mecánicos comunes a escala global, se da en simultáneo, con una concentración de las actividades de diseño de producto a nivel regional. Estos procesos conllevan la necesidad de fluidos intercambios de vehículos y componentes entre las distintas filiales de las respectivas empresas. En el límite, ya a inicios de los ochenta, se planteaba una profunda desintegración, donde solamente quedaría en manos de las terminales las marcas, los diseños, las estrategias de publicidad y los acuerdos de comercialización (lo cual llevó a un empresario del sector a expresar su interés de fabricar autos, sin tener empresa automotriz).

Todos estos cambios en el escenario mundial tienen un impacto sobre la producción en los países en desarrollo. En el caso de la Argentina y Brasil, en la medida en que se observa un fuerte componente regional en las estrategias de las empresas, se abre la posibilidad para las subsidiarias de estos dos países de

⁷⁰ Basado en López y Arza (2007).

⁷¹ La plataforma automotriz es un conjunto de componentes común a un grupo de automóviles. También es conocida como la arquitectura del vehículo. Originalmente, la plataforma era entendida como un chasis compartido de un automóvil diseñado y desarrollado para un modelo previo, actualmente, es mucho más indeterminado el conjunto de componentes comunes que conforman la misma.

tener un papel más activo en la cadena y escalar hacia la elaboración de etapas más complejas y de mayor valor –como diseño– utilizando al bloque regional (Mercosur) al que abastecen, como un escalón para crecer al interior de la multinacional.

Debido a la existencia de características similares entre la Argentina y Brasil, tanto en términos socioeconómicos y culturales, como en la regulación existente para el sector; a medida que se fueron delineando las estrategias por bloques regionales por parte de las mayores automotrices, se esperaba que el aspecto regional jugara un papel relevante en la definición de estrategias empresariales en ambos países. En este sentido, algunos análisis auguraban la especialización en autos medianos y de más alta gama en Argentina, aprovechando las características del mercado argentino –tanto en el plano laboral, por una mejor capacitación y ventajas acumuladas, como por el tamaño y gusto del consumidor local–, y una producción de los modelos más pequeños y económicos en Brasil, en pos de aprovechar las economías de escala que ofrece el mercado brasileño. Estas reflexiones comprendían que, así, se justificaría la complementación comercial entre ambos países, estableciendo una estrategia regional para las terminales.

Sin embargo, mientras que en Brasil las terminales automotrices establecieron importantes actividades de innovación, mostrando que la estrategia de bloque más que cumplía con las expectativas previstas, en Argentina, la mayoría de las filiales automotrices no tenían departamentos independientes de I+D, ni tampoco de diseño de productos (re-localizándolos en el país vecino, aquéllas que sí lo tenían). A pesar de que el complejo automotor en la Argentina tiene un nivel de gastos en innovación mayor al promedio de la industria local, es bajo en relación a los promedios internacionales. Estos factores ponen de manifiesto que, en la región, Brasil ha logrado atraer las actividades de innovación en detrimento de las filiales argentinas. En este sentido, las filiales brasileñas han podido apropiarse de parte relevante de la renta generada por las actividades de innovación, mientras que Argentina ha quedado relegada en este aspecto. Asimismo, en la Argentina se observa un bajo nivel de desarrollo y actualización tecnológica de los proveedores locales, que tiene como correlato un crecimiento de la importación de partes e insumos proporcionalmente mayor al de la producción, reflejo de la desarticulación de la cadena de valor del complejo automotor argentino.

A modo de ejemplo, puede mencionarse el caso del diseño de nuevos vehículos. En general, el diseño es una actividad preservada para las casas matrices, y se delegan sólo pequeñas modificaciones adaptativas a los nuevos proyectos de inversión que llegan a la región/país. Varios ejemplos de esto se observan en Brasil. En GM, la adaptación de diseño necesario para el mercado latinoamericano se hace en el centro tecnológico de Brasil (el Vectra es un modelo adaptado, que sólo se produce y vende en el Mercosur). FIAT Brasil desarrolló una plataforma única para la producción de tres modelos –Siena, Palio y Strada–, modelos específicamente diseñados para mercados emergentes.

Esta menor capacidad de adaptación permitió que las subsidiarias brasileñas avanzaran en el proceso y diseñaran nuevos modelos propios. Algunos ejemplos son la Ecosport de Ford, modelo brasileño destinado a mercados emergentes; o la Meriva, de GM, propuesto a la casa matriz por la filial brasileña, como un producto derivado del Corsa. Incluso, algunas terminales brasileñas realizan diseños para modelos lanzados en Argentina, como el caso del Suran, modelo de VW producido en Argentina con exclusividad mundial, y las adaptaciones en las plataformas de autos producidos en la Argentina, como el Peugeot 206, que se produce en ambos países.

Por lo tanto, en la Argentina, la casi ausencia de actividades de innovación por parte de las terminales, que originalmente solían realizar adaptaciones de modelos a las condiciones locales e innovaciones en el área de procesos, produce pocos efectos derrame y escasas posibilidades de generación y apropiación de renta. Mientras tanto, en Brasil, la mayor parte de las empresas realiza actividades de diseño e I+D, lo que le permite generar una importante renta tecnológica y apropiarse de la renta generada por ello a nivel regional.

En síntesis, ciertas estrategias asociadas a actividades innovativas de mayor complejidad demuestran ser más exitosas a la hora de escalar posiciones al interior de la cadena global. En este caso particular, la protección del mercado interno orientó la estrategia innovadora de las plantas radicadas en Brasil hacia la opción de innovaciones en proceso, lo que las habilitó, dentro de las cadenas automotrices, a ir creciendo hacia el desarrollo de actividades más complejas; mientras que la mayor apertura comercial experimentada en Argentina orientó las estrategias de sus terminales hacia innovaciones de producto –lo que les permitió ofrecer en el mercado local automóviles con un rezago no mayor a los dos años respecto al mercado internacional, pero a costa de perder casi toda la capacidad ingenieril desarrollada por la industria en los más de treinta años previos de historia.

Fuente: elaboración propia

e) Desarrollo propio de tramados internacionales en actividades claves

En este caso, se abandona la idea de inserción como proveedores internacionales o de ir escavando al interior de la CGV, para pasar al montaje de un tramado desde el inicio, donde se controle el nodo central. Obviamente, no se trata de un proceso instantáneo, sino el resultado de una evolución estratégica. Varios son los elementos que operan a modo de condición necesaria: el control de alguna tecnología (de producto y/o proceso) que permite establecer un rasgo diferencial (menores costos, nuevos productos) a partir del cual nuclear la trama; empresas con capacidades económicas y técnicas pasibles de ser nodos en las redes; soportes financieros de largo aliento capaces de financiar la etapa fundacional de la trama (a menudo, sustentado por banca pública); posibilidad de establecer una red de proveedores y/o de comercializadores que alineen los objetivos del conjunto; capacidad de “regular” el desarrollo de tramas similares y fuerte presencia internacional.

Casos como el desarrollo de la telefonía celular en Finlandia, la industria del software en Irlanda, la microelectrónica (mp3 y otros) en Estados Unidos, Monsanto, Syngenta, Bayer (en paquetes tecnológicos para la agricultura) son ejemplos de estas dinámicas, donde el objetivo estratégico inicial fue el montaje de tramados completos dedicados a nuevos productos y/o procesos. A nivel regional, el INVAP y Techint de Argentina, EMBRAER y Petrobras de Brasil son casos de esta tipología.

RECUADRO 5 DE LOS RECURSOS NATURALES A LA INDUSTRIALIZACION INTEGRADA: LA TRAMA PRODUCTIVA DE PETROBRAS⁷²

El petróleo es una de las materias primas relevantes en el desarrollo industrial de las economías contemporáneas. Técnicamente, conforma un tramado que se inicia con la prospección y la exploración de reservas, continúa con la extracción -el crudo- y luego la refinación -de cuya primera etapa (*cracking*) derivan un primer conjunto acotado de insumos-. A partir de esto, se abre un abanico de actividades, dos de las cuales -la producción de combustibles y de intermediarios para la petroquímica- son los más relevantes. Aguas abajo, en el primero de los casos -combustibles y lubricantes-, llega al consumidor a través de estaciones de servicios (con marcas propias y venta de otros productos asociados). En el segundo (toluenos, xilenos, bencenos y otros) se transforman en los primeros intermediarios para la industria petroquímica (pvc, plásticos, resinas, etc.) que a su vez alimentan a una multiplicidad de productos. Poseer el recurso inicial (en calidad y cantidad), grandes escalas económicas, el dominio de las tecnologías (principales y accesorias), una aceitada logística (de coordinación) e incluso el desarrollo de las marcas (dado que son productos finales homogéneos) son sólo algunas de las claves para completar y dominar el tramado completo (y, con ello, controlar rentas y recursos estratégicos en una economía).

Petrobras S.A. es la principal compañía energética de Brasil⁷³ y el Cono Sur, con mayoría de capital accionario en manos del Estado brasileño; sus actividades comprenden principalmente la exploración, producción, refinación, comercialización y transporte del petróleo y sus derivados en Brasil y en el exterior. Además, incursiona en otros proyectos energéticos vinculados con recursos como el gas y el etanol, y actividades relacionadas con la compra y venta de petróleo, de tecnologías, de equipamientos, servicios, etc. Se trata de una plataforma productiva que busca constantemente captar externalidades y sinergias a partir de un núcleo básico de actividades centradas en el petróleo. La empresa está organizada como un *holding*, por fuera del cual el “sistema Petrobras” incluye, además, otras subsidiarias. Es una de las veinte principales compañías petroleras en el mundo, con desarrollo de innovaciones propias en la exploración *off shore* de petróleo en aguas profundas, lo que le ha dado prestigio tecnológico internacional.

⁷² Elaborado en base a: Carrara y Scheimberg (2002); Sánchez, Baena y Esqueda (2000); Fiorotti Campos y otros (2006); Tosi Furtado y otros (1999); Ary Plonsky y Banner Johnson (2000); Tosi Furtado y Gomez Freitas (2004); Tosi Furtado, (2003); Vianna (2005); Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales (2006).

⁷³ Surgida en 1953 por decisión del gobierno brasileño, tuvo hasta 1999 el monopolio de la explotación y producción del crudo.

A escala global, la concentración de las reservas suele ubicarse en los países en vías de desarrollo, a la vez que la mayoría de los industrializados tienden a ser grandes importadores de crudo. Aún más, dentro de los países con importantes cantidades de este recurso, la producción de petróleo en el mundo se encuentra altamente concentrada en torno al núcleo de miembros de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), que poseen el 77,8% de las reservas mundiales y generan, por sí solos, el 40% de la producción mundial anual⁷⁴. Esto supone una gran asimetría en la distribución de los recursos petrolíferos, considerando, en particular, que el consumo de estos países no va más allá del 8% del consumo mundial.

La cadena de valor de esta industria se compone de dos grandes segmentos verticales conocidos como *Upstream* y *Downstream*. El primero abarca las etapas de exploración y producción de gas y crudo -a través de los cuales se obtiene la materia prima de todos los derivados de petróleo- y, el segundo, incluye la refinación y la comercialización del crudo y sus derivados, incluyendo las ventas minoristas -como, por ejemplo, las estaciones de servicios. Esto implica, en la práctica, la existencia de dos segmentos de mercado distintos aunque muy vinculados, con diferentes dinámicas competitivas e innovativas.

En el segmento de *upstream*, muy intensivo en tecnologías de proceso, en nivel de riesgo y en capital, los retornos a la inversión son muy altos, a la vez que se trata de un segmento claramente oligopólico, sujeto también a otros factores no-precio como, principalmente, las políticas gubernamentales de cada país respecto al destino de los recursos naturales, y la existencia de importantes externalidades geográficas de infraestructura a nivel regional.

Una característica típica del sector en este segmento es que la relación entre precio e inversiones tiene un carácter cíclico⁷⁵. Este rasgo actúa como límite virtual para el nivel de precios del crudo, fijando una banda de fluctuación del precio internacional del crudo.

Por el contrario, el segmento de *downstream* es muy competitivo globalmente. El activo crítico en este segmento son los canales de distribución pues, a medida que los volúmenes de las transacciones se reducen, los productos comienzan a dejar de ser transables progresivamente. No obstante, sus precios reciben un gran impacto relativo del costo de las materias primas siguiendo, con un ligero retardo, el mismo patrón del precio del crudo, el cual es manejado a favor de las distribuidoras. Tecnológicamente, este segmento tiene una complejidad adicional vinculada al hecho de que, al existir distintos tipos de petróleo, no todas las plantas de procesamiento requieren los mismos tipos de insumos, por lo cual esto trae un impacto variable en el manejo de las decisiones de inversión y en la política de abastecimiento.

En este marco, Petrobrás, que fue el resultado de una política estatal estratégica de largo plazo, ha podido consolidarse como una empresa diversificada e integrada verticalmente a través de algunos factores que resultan clave:

- un apoyo y participación fundamental del Estado brasileño, que resultó determinante y no impidió que la empresa se manejase con una lógica de negocio privada, basada en la búsqueda de rentabilidad y autofinanciamiento;
- flexibilidad para realizar fuertes cambios funcionales en la institución en momentos de cambio en las condiciones externas, como en 1999, cuando en el marco de las desregulaciones y privatizaciones en el sector petrolero internacional, abrió su capital social a la participación de empresas privadas;
- una clara orientación hacia el desarrollo de un mercado regional de destino (como plataforma de crecimiento) y de abastecimiento de recursos naturales en el Cono Sur, hacia la integración energética entre fuentes de distinto origen (petróleo, gas y etanol), y hacia la exportación de los derivados a otros mercados internacionales;

⁷⁴ Estos países se ha constituido, desde los setenta, como un oligopolio global con la capacidad de condicionar o determinar el precio internacional del barril de crudo, a través del establecimiento de cuotas que restrinjan la producción.

⁷⁵ Cuando los precios internacionales descienden, se deja de producir en aquellos pozos menos productivos o con costos operativos más elevados -como ser las operaciones *offshore*, cuyo costo operativo suele ser muy alto-, provocando reducciones de producción. Consecuentemente, la menor producción de crudo genera una escasez de oferta, por la cual el precio debe ajustarse para equilibrar las cantidades ofrecidas y demandadas en el mercado. Esta nueva alza en los precios vuelve a tornar rentables proyectos que habían dejado de serlo, ante la caída del precio del crudo.

- un programa tecnológico muy relevante y sostenido en el tiempo, con el objetivo de lograr el autoabastecimiento de materias primas, basado en un nicho complejo como es la exploración *off shore*, que fue renovado y profundizado, y que la volvió altamente competitiva en ese segmento tecnológico;
- una especialización desde el inicio en el segmento *upstream* -exploración y producción-, con un progresivo avance hacia la integración completa de la cadena de valor.

Actualmente, la compañía funciona con cuatro áreas de negocio centrales: Exploración y Producción; Abastecimiento; Gas y Energía, y Negocios Internacionales; tiene oficinas en 26 países, así como 16 plataformas marinas dotadas con tecnología de avanzada, y 16 refinerías. Además posee un centro de investigación petrolífera (CENPES) con un staff de 4 000 científicos, que han desarrollado e impulsado los principales proyectos de investigación tecnológica y aplicación.

Entre estos proyectos tecnológicos, uno de los más importantes en la historia de la empresa fue el **Programa “Águas Profundas”** de Petrobrás (PROCAP 1000), llevado adelante entre 1986 y 1992. Su objetivo fue desarrollar tecnología de petróleo en aguas profundas (a más de mil metros bajo la superficie), mediante acuerdos y asociaciones con otros centros de investigación, universidades, proveedores y otras compañías petroleras (Tosi Furtado y otros, 1999).

En ese contexto, los recientes descubrimientos por parte de la empresa de enormes reservas petroleras nuevas en la cuenca marítima de Brasil son, claramente, el resultado de una clara e intensa política de innovación -y comercial- que es fundante en la concepción misma de la empresa, y no deben sorprender en la perspectiva de su específica evolución. Hasta fines de la década del setenta, Brasil importaba el 85% del petróleo que consumía pero, desde entonces, y a través del crecimiento de Petrobras, se fue transformando hasta convertirse, en apenas más de 50 años, en un ejemplo de autosuficiencia petrolera, al reemplazar gradualmente sus importaciones de petróleo y convertirse, incluso, en exportador neto. Actualmente, Brasil produce cerca de 1,8 millones de barriles por día de petróleo, además de poseer reservas de 12 500 millones de barriles. Cuando incorpore esas reservas probadas, se convertirá en un actor de peso en el mercado mundial.

De esta forma, la empresa conforma un tramado tecno-productivo con fuerte integración vertical y creciente desarrollo de subcontratistas, que se proyecta internacionalmente controlando los nodos técnicos y económicos relevantes de la actividad.

Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista de la innovación se trata de casos donde el empresario o la empresa poseen un rol central en el sistema. Su desarrollo futuro y la consolidación de su acumulación actual dependen de los esfuerzos innovativos. Estos se centran en tecnologías de nuevos productos y/o procesos, en apuestas que cubren varios desarrollos y, a menudo, se sirven de la institucionalidad pública para los desarrollos de base, articulan redes con otras instituciones y mantienen un conjunto de actividades altamente centralizadas. El control de la descentralización, especialmente en el plano de la I+D, requiere de capacidades en el plano de los derechos de propiedad (no sólo intelectual). En este caso, se tornan casi coincidentes las visiones académicas del sistema de innovación con el de la empresa. A menudo, los gobiernos de los países se involucran activamente en estas apuestas tecnológicas -gasto público mediante- como parte de la generación de ventajas competitivas.

Corolario 12

En el marco de un comercio internacional crecientemente segmentado (como reflejo de la especialización internacional de la producción), se torna relevante la ubicación que el sector/empresa/trama local ocupa en el tramado productivo global. Dicha ubicación -al interior de una trama (como proveedor poco calificado, o como nodo de control central) como en tramados según sus rasgos intrínsecos (tramas de alta densidad y elevado dinamismo, o entramados con escasa generación de sinergias que aplican a demandas de baja elasticidad ingreso)- se torna relevante desde la perspectiva de la innovación (y, con ello, de la acumulación). En un contexto muy cambiante, existen dos posibilidades extremas: como proveedor de servicios poco

calificados en tramados dedicados a productos tecnológicamente maduros, o como controlante de tramas completas. Si el ingreso es vía proveedores, las posibilidades van desde esquemas muy primitivos técnicamente (donde prima casi exclusivamente la baja remuneración a los factores) a otros de creciente complejidad y dinamismo tecnológico. Frente a cada una de las posibilidades, el empresario “arma” un sistema particular de innovación que enfatizará, en determinados componentes de ésta. Si se trata de una mera inserción como proveedor de mano de obra barata para actividades poco calificadas (tipo maquila), el énfasis recaerá en algo de capacitación, financiación sobre bienes de capital relativamente sencillos y una aceitada logística de comercio exterior. Si, por el contrario, se trata de una integración como proveedor calificado de servicios y/o partes y piezas de cierta complejidad técnica, el empresario se relacionará con una oferta institucional de cierta valía, incluso en el plano internacional. Finalmente, si el empresario se ubica (o pretende ubicarse) en tramados bajo su control a partir de productos sofisticados, resulta esencial su articulación con el sistema científico (tanto local como internacional).

Se trata de distintos estadios en los que no es ajeno el rol del Estado (como inversor, como proveedor de bienes públicos asociados con innovaciones, como regulador de la actividad y/o como coordinador estratégico de los agentes de mercado).

Conclusiones

De forma creciente se ha tornado aceptable que las innovaciones son una herramienta central para el desarrollo de una competitividad genuina (como base para ampliar las bases de la acumulación y el posterior desarrollo). Desde una perspectiva nacional y con diversos grados de articulación, cada vez más, estados y empresas buscan alinear políticas públicas y estrategias privadas que permitan mejorar su competitividad en un mundo globalizado que reparte (con énfasis variables) oportunidades y amenazas. En estas estrategias, los empresarios privados (y unas pocas empresas estatales) son quienes viabilizan el grueso de la inserción internacional, y parte relevante de la generación de rentas adicionales.

La pregunta central es ¿cómo insertarse en los flujos internacionales de producción y comercio en sectores dinámicos, a fin de captar rentas que sirvan de base para el desarrollo local? A poco de explorar la respuesta, aparece la innovación como una de las herramientas de competitividad. Si bien no es la única (existen otras de corte monetario, institucionales etc. que también inciden sobre el tema), las tendencias mundiales marcan que cada vez más la clave pasa por crear valor a partir de conocimiento, hecho que a nivel empresario comienza a tener relevancia (prueba de ello es que en las economías desarrolladas el grueso del gasto en I+D es privado, a la vez que existe una creciente complementación entre los esfuerzos públicos y los empresarios, especialmente en emprendimientos sustantivos).

Esta dinámica tiene lugar en el marco de un mundo cambiante, particularmente, en dos aspectos: la forma de generar, adaptar y difundir innovaciones y la forma de organización de la producción mundial (y su correlato en términos de comercio internacional).

En el plano tecnológico, el mundo va alejándose del modelo previo, dominado, claramente, por la oferta de instituciones públicas, con énfasis en la medición de tales esfuerzos (gasto en IyD, número de patentes, cantidad de investigadores), basado en el concepto de ciencia y/o tecnología y en el marco del cumplimiento secuencial de una serie de pasos predeterminados (primero, se desarrollaba la ciencia, luego pasaba a los laboratorios de aplicación, después venía el “escalado” industrial y, por último, quedaba perfeccionada la tecnología a disposición de los usuarios). En su lugar, tiende a expandirse un esquema alternativo basado en las innovaciones (todo aquello que mejore la capacidad tecno-productiva del usuario, sea éste empresa o gobierno), en función de demandas pre determinadas, a cuya satisfacción concurren los esfuerzos de muy diversas instituciones públicas y/o privadas en el marco de un sistema. Prima la noción de

esfuerzos coordinados del conjunto en pro de resultados concretos (a menudo, muy relacionados con la noción de mejorar la competitividad). Este enfoque -más prolijo en lo académico que en la realidad-, tiene, para los países de la región, la impronta y el peso inercial proveniente de las instituciones, cuya mayoría fue establecida hace varias décadas y en función (con alto grado de copia) del modelo previo. En otros términos, se aspira a conformar un sistema, a partir de instituciones, reglas de *governance* y normas jurídicas preestablecidas bajo otra lógica. El empresario -en su doble rol de usuario de dicho “complejo institucional” y de participante del mismo- a menudo enfrenta una amplia y difusa gama de posibles vías de acceso a muy diversas tecnologías, a partir de las cuales arma su innovación. Éstas pueden referirse no sólo a desarrollos tangibles (técnicas materiales), sino también y de manera creciente a modelos organizacionales, marcas, diseños, controles de rutinas, envases y embalajes, certificaciones de calidad, etc. Desde la perspectiva de las políticas públicas, esta nueva realidad aleja las políticas de ciencia y tecnología de las de innovación, al incorporar una amplia gama de temas ajenos por su naturaleza al mundo científico.

Por su parte, en el plano productivo, los modelos de organización tienden a desplazarse desde las producciones integradas verticalmente y altamente especializadas (producción, insumos, comercio) para competir vía productos finales hacia modelos más flexibles y sustentados por tramados de producción. Se trata de organizaciones controladas -vía capital físico, financiero y/o tecnológico- por determinados nodos (ubicados, según los casos, en la producción y/o en la comercialización) a partir de los cuales se segmenta la actividad (a nivel de proveedores, con otros productores, en la comercialización, etc.). Obviamente, las diversas etapas que van desde la idea al consumidor pueden segmentarse en diversos espacios económicos, con lo cual la forma de reparto de la renta generada en tales tramados se enlaza con los temas de acumulación y desarrollo. Todas las sociedades desean contar con los nodos jerárquicos dentro de la trama, invertir poco capital fijo, rotar rápidamente el circulante y tener altos grados de flexibilidad para “anticipar” redirigir la demanda (especialmente aquella de alta gama). Como es de esperar, en tales organizaciones las innovaciones son cruciales para posicionarse jerárquicamente y mejorar la generación y (principalmente) la captación de rentas.

El empresario -como epicentro donde se materializa la competitividad- enfrenta ambos mundos cambiantes. Por un lado, desea insertarse en (y establecer sus propias) tramas en espacios globales (a fin de obtener mejores costos y/o captar demandas dinámicas); por otro, cuenta con varias herramientas (económicas, financieras, etc.) una de las cuales son las innovaciones. Éstas están diseminadas o insertas en un, a menudo, difuso sistema de innovación (de corte local, pero con acceso también internacional). En la resolución de ese dilema, el empresario hecha mano a una muy diversa gama de acciones: desarrollos propios, compra de equipamiento, contratación de consultoría, etc. que pueden ser provistos por operadores locales y/o internacionales. Cada una de estas transacciones es pasible de ser “inducida” por las políticas públicas (que, en materia de innovaciones claramente se alejan de las típicas políticas de subsidio a la ciencia y la tecnología). Operará en innovaciones en la medida que, a corto o largo plazo, le signifique una mejora en rentabilidad. Llo hará en los más diversos planos: métodos de producción, productos, capacitación de mano de obra, *marketing*, “desarrollo” de marcas, logística etc.

Con este marco, el análisis de la situación de inserción de los países de la región tiene un rasgo común: la escasa existencia de tramados internacionales cuyos comandos tecnológicos (e, incluso, productivos) se encuentran en manos de empresas de capital local. Unas pocas empresas alimenticias, otras petroleras y algunos avances en servicios (comunicaciones) son los casos más relevantes. En estas actividades, el desarrollo de las políticas innovativas se asienta sobre el involucramiento del sector privado con el apoyo de los programas públicos. A ello cabe sumar la constante tendencia a insertarse, también, en los mercados internacionales de tecnología.

Por el contrario, el grueso de las inserciones empresarias se da en tramados productivos internacionales controlados por grandes empresas productivas y/o de comercialización (las cadenas de supermercados o de *retailing*); en otros términos, los proveedores locales ocupan posiciones jerárquicas inferiores, lo que repercute a la hora de captar rentas genuinas. Obviamente, ello demanda constantes innovaciones a fin de mantenerse dentro de las redes, en el marco de dinámicas claramente orientadas por los compradores externos. Pero tales innovaciones -en general- no logran capturar nodos de la red, sino que morigeran las (eventuales) reducciones de precios. A menudo, son fácilmente imitables, con lo cual se difunden rápidamente y, con ello, reducen la renta tecnológica.

Existen distintas variantes de inserción: i) como proveedores de insumos (oleaginosas, petróleo, minerales, fibras, etc.), que utilizan técnicas compatibles con los estándares internacionales, pero son “completados” industrialmente en economías más desarrolladas; ii) como proveedores de servicios a bajo costo de mano de obra, en tramos finales de productos manufacturados técnicamente maduros (calzado, textiles); iii) como proveedores de cierta sofisticación, en productos de tecnología media/alta, en base a la capacidad local de la mano de obra (mediatizada por su costo), el tamaño del mercado local y/o la localización cercana a los centros de consumo.

A partir de estas realidades, los espacios para el diseño y la implementación de las políticas públicas tienden a reconfigurarse en distintos planos.

Inicialmente, existe una creciente conciencia -a nivel de gobiernos y de empresas- sobre el rol sustantivo que tienen las innovaciones en la construcción de competitividad, tanto empresaria, sectorial o de tramados productivos completos. El paso siguiente, o sea, la implementación de tales conceptos, contempla la realidad concreta de cada país, ya sea en lo referido a su especialización productiva (y su contracara -la estructura del comercio internacional), como al conjunto de instituciones de CyT establecidas previamente.

En términos de objetivos, existen dos modelos extremos:

- i. establecer (e ir construyendo) tramados completos -en manos de empresas locales y con epicentro en el país- en base a dotaciones de recursos y desarrollo de innovaciones radicales. Estrategias de este tipo demandan contar con un sólida base empresaria y una articulación muy concreta entre las políticas públicas y las estrategias de grupos empresarios privados nacionales. En el marco de tal alianza, fluyen las políticas de financiamiento a desarrollos productivos (generalmente crédito público para *Greenfield*) y otros concomitantes para el plano innovativo. En este caso, las políticas recaen no sólo sobre técnicas de productos/procesos nuevos, sino también sobre el posicionamiento de las marcas, los esfuerzos por sustentar normas técnicas propias, los envases, la logística (y las certificaciones de calidad) y los marcos jurídicos que resguardan los desarrollos técnicos; y
- ii. desarrollar políticas que induzcan el “escalado” como proveedores hacia posiciones jerárquicas más favorables. En tal caso, las políticas innovativas deben guardar relación con las desarrolladas con el nodo central de la red, poniendo especial énfasis en la posibilidad de captar sinergias que, a futuro, posibiliten ganar grados de autonomía local.

En ambos casos, se ponen de manifiesto algunos temas relevantes con referencia (en general) a los países de la región. Inicialmente, el sentido de las políticas de innovación exceden en diseño, herramientas y jurisdicción de aplicación, el ámbito tradicional de la ciencia y la tecnología. Sus objetivos están en los empresarios, más que en los científicos y tecnólogos. Sus

ámbitos son los ministerios de economía (en sus áreas productivas) y, en menor grado, los de ciencia y tecnología. En términos de sus objetivos no se refieren exclusivamente a grandes desarrollos de nuevos productos y/o procesos, sino que, dependiendo de cada caso en particular, incluyen mejoras radicales y/o incrementales en la comercialización y la logística. Finalmente, las políticas no deben quedar atadas a la noción de sector, sino a los tramados productivos (que, a menudo, involucran distintos sectores de distintas áreas), interesando, en particular, aquellas etapas/nodos donde un conjunto acotado de actores “inducen” las conductas “tecnológicas innovativas” del resto.

Bibliografía

- Amable, B.; Barré, R. y Boyer, R. (1997), *Les systèmes d'innovation à l'ère de la globalisation*, Paris, Economica.
- Amsden A.; Tschang, T. y Goto, A. (2001), “Do Foreign Companies Conduct R&D in Developing Countries?”, *Working Paper* No. 14, ADB Institute.
- Anlló, G. y Raffo J. (1999), “La necesidad de normalizar los indicadores de innovación en América Latina”; *Indicios* N° 10/11, Diciembre 1999, RICYT, Buenos Aires.
- Anlló, G. y Ramos, A. (2007), “Innovation, Business Strategies and Production Opportunities: Foreign Firms in Brazil and Argentina” en De Negri, J.A y Turchi, L., *Inovação nas Firmas Industriais Brasileiras e Argentinas*, Brasil, IPEA-CEPAL.
- Arndt, S. y Kierzkowski, H. (2001) ‘Introduction’, en S. Arndt, and H. Kierzkowski (eds), *Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy*, Oxford, Oxford University Press.
- Arora, A., Gambardella, A. y Torrisi, S. (2001), “In the Footsteps of Silicon Valley? Indian and Irish Software in the International Division of Labour, *Discussion Paper* No. 00-41, Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Artesi, L. (2002), “Turismo, desarrollo local y redes: El caso del desarrollo turístico en El Calafate”, Tesis de Maestría, Santa Cruz-Rosario.
- Ary Plonsky, G. y Banner Johnson, B. (2000), “Foresight programs on technological forecasting in Brazil”, USP.
- Báscolo E. (2000), “Microeconomía de la Organización de los servicios de salud”, Tesis de Maestría UNR, Rosario.
- Bisang R.; Novick M.; Sztulwark S. y Yoguel G. (2005) “Las Redes de Producción y el Empleo: Elementos básicos para la formulación de políticas públicas”, en Casalet M., Cimoli M. y Yoguel G., *Redes, Jerarquías y Dinámicas Productivas. Experiencias en Europa y América Latina*, FLACSO-OIT-Miño Dávila, Buenos Aires.
- Caniëls, M. y Romijn, H. (2003), “Dynamic Clusters in Developing Countries: Collective Efficiency and Beyond”, *Oxford Development Studies*, Vol. 31, No. 3.
- Carrara, A. y Scheimberg, S. (2002), “Integración vertical en la Industria Petrolera. Una estrategia de creación de valor”, XXXVI Reunión Anual de la AAEP.
- Cimoli, M. y G. Dosi (1994), “De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación”, *Comercio Exterior*, Vol. 44, No 8.
- Coase, R. (1937), “The Nature of the Firm”, *Economica*, Vol. 4, No. 16.

- Croxon (1997), “Cooperation, competition and the NHS internal market”, *HERU Discussion Paper* 01/07, University of Aberdeen.
- David, P. (1993), “Knowledge, property, and the systems dynamics of technological change”, *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. 1992, World Bank.
- Dunning, J. (1994), “Re-evaluating the Benefits of Foreign Direct Investment”, *Transnational Corporations*, Vol. 3, No. 1.
- Echeverría, R. (1998), “Will Competitive Funding Improve the Performance of Agricultural Research?”, *ISNAR*, Nro. 98.
- Enthoven, A. (1988), “Theory and Practice of Managed Competition”, *Health Affairs*, Vol. 12.
- Ernst, D. y Kim, L. (2001), “Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. A conceptual framework”, documento presentado en el Nelson & Winter Conference in Aalborg, Dinamarca, DRUID.
- Favas Neves, M. y otros (2006), “*Redes Agroalimentares & Marketing da Carne Bovina em 2010*”, *Revista Preços Agrícolas*.
- Fiorotti Campos, A., Tiomno Tolmasquin, M. y Alveal, C. (2006), “Restructuring the Oil Segment in South America: Public Policy, Private Capital and Energy Integration”, *Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP*, Vol. 61.
- Flynn, R., Williams, G. y Pickard, S. (1996), *Market and Networks. Contracting in community health services*, Open University Press.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.
- _____ (1995), “The ‘national system of innovation’ in historical perspective”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, N° 1, Cambridge, Cambridge Political Economy Society.
- Gereffi, G. (1999), “International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain”, *Journal of International Economics*, Vol. 48.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005), “The Governance of Global Value Chains”, *Review of International Political Economy*, Vol. 12, No. 1.
- Helpman, E. (2006), “Trade, FDI, and the Organization of Firms”, *NBER Working Paper* No. 12091.
- Hobbs, J., Spriggs, J. y Fearne, A. (2001), “Institutional Arrangements and Incentive Structures for Food Safety and Quality Assurance in the Food Chain”, en N. H. Hooker y E. A. Murano (editors), *Interdisciplinary Food Safety Research*, CRC Press, Boca Ratón, FL 2001, p. 43-67.
- Hobday, M. (2000), “The Electronics Industries of the Asia-Pacific: Exploiting International Production Networks for Economic Development”, *Asian Pacific Economic Literature*, Vol. 15, No. 1.
- Huffman W. y Just R. (1998), “Setting Efficiency Incentives for Agricultural Research”, *Working Document* No. 34, Iowa State University.
- Humphrey, J. y Schmitz, H. (2000), “Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research”, *IDS Working Paper* No. 120, University of Sussex.
- _____ (2002), “Developing Country Firms in the World Economy: Governance and Upgrading in Global Value Chains”, *INEF Report*, Heft 61.
- IPCVA (2008) Estructura de la oferta de carnes en la Argentina. Actualidad y evolución reciente, *Cuadernillo Técnico* N° 6, Buenos Aires.
- Kaplinsky, R. (1998), “Globalization, industrialization and sustainable growth: the pursuit of the nth rent”, *IDS, Discussion Paper* 365.
- Katz, J. y Bisang R. (2002), “Intervención Pública e Instituciones: Repensando el futuro”, Universidad de Palermo, Enero-Abril.
- Katz, J. y Dini, M. (1997), “Nuevas formas de encarar las políticas tecnológicas en América Latina: el caso chileno”, *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 1997.

- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986), “An overview of innovation”, en Landau, R. y Rosenberg, N. (eds.), *The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth*, National Academy Press, Washington D.C.
- Knell, (2006), “Uneven Technological Accumulation and Growth in the Least Developed Countries”, Norwegian Institute for Studies in Research and Education -Centre for Innovation Research, UNCTAD, *The Least Developed Countries Report 2007*, Background Paper.
- Kogut, B. (1985) ‘Designing global Strategies: Comparative and Competitive Value-Added Chains’, *Sloan Management Review*, 26(4): 15–28.
- Kosacoff, B.; López, A. y Pedrazzoli, M. (2007), “Comercio, Inversión y Fragmentación del Mercado Global: ¿Está quedando atrás América Latina?”, *Serie Estudios y Perspectivas*, N° 39 (LC/L.2755-P), Oficina de Buenos Aires.
- Lall, S. (2000), “Technological Change and Industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies: Achievements and Challenges” en Kim, L. y Nelson, R. (eds.), *Technology, Learning, & Innovation. Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lall, S., Albaladejo, M. y Zhang, J. (2004), “Mapping Fragmentation: Electronics and Automobiles in East Asia and Latin America”, *Oxford Development Studies*, Vol. 32, No. 3.
- López, A. y Arza, V. (2007), “Complementación productiva en la industria automotriz en el Mercosur. El caso argentino”, mimeo.
- Lundvall, B. A. (1992), “Relaciones entre usuarios y productores, sistemas nacionales de innovación e internacionalización”, en Foray, D. y Freeman, Ch. (comps.), *Technologie et richesse des nations*, Economica, París.
- _____ (2004), “Science, technology and innovation policy”, en J. Fagerberg (ed.), *The Oxford handbook of innovation*, Oxford University Press.
- Morrison, A., Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2006), “Global Value Chains and Technological Capabilities: A Framework to Study Industrial Innovation in Developing Countries”, *Innovation Systems for Competitiveness and Shared Prosperity in Developing Countries, India*.
- Mytelka L. (2000), “Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy” en *Industry and Innovation*, Volume 7. No. 1, June 2000, pp. 33-54.
- Nelson, R. (1996), *The Sources of Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- _____ (2005), “The challenge of building an effective innovation system for catch-up”, *Oxford Development Studies*, vol. 31, N° 3, Oxford, Routledge.
- Nunn, N. (2005), “Relationship-Specificity, Incomplete Contracts and the Pattern of Trade”, mimeo, Department of Economics and Institute for Policy Analysis, University of Toronto.
- OECD – European Communities (2005) *Oslo Manual - Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Paris.
- _____ (1994), *National Systems of Innovation. General Conceptual Framework*, Paris.
- _____ (1992), *Technology and the Economy. The key relationships*, Paris.
- Pietrobelli, C. y R. Rabellotti (2004), “Upgrading in clusters and value chains in Latin America”, Washington DC, Inter-American Development Bank.
- Prahalad, C. y Hamel, G. (1990), “The Core Competence of the Corporation”, *Harvard Business Review*, 68(3).
- SAGPyA (2005), “Oleaginosas. Análisis de la cadena alimentaria”, *Revista Alimentos Argentinos*, N° 34, Dirección de Industrias Alimentarias, SAGPyA.
- Sánchez, B. Baena, C. y Esqueda, P. (2000), “La competitividad de la industria petrolera venezolana”, *Serie Desarrollo Productivo*, N° 71, CEPAL.

- Tosi Furtado, A. (2003), “Mudança institucional e Inovação na Indústria Brasileira de Petróleo”, Coloquio Internacional “Energía, Reformas Institucionales y Desarrollo en América Latina”, UNAM.
- Tosi Furtado, A. y Gomez Freitas, A. (2004), “Nacionalismo e aprendizagem no Programa de Águas Profundas da Petrobras”, *Revista Brasileira de Inovação*, Vol. 3, No. 1.
- Tosi Furtado, A.; Suslick, S. B.; Pereira, N. M.; Freitas, A. G. y Bach, L. (1999), “Assessment of direct and indirect effects of large technological programmes: Petrobrás Deepwater Programme in Brazil”, *Research Evaluation*, Vol 8, N° 3, USP.
- UNCTAD (2002), *World Investment Report 2002: Transnational Corporations and Export Competitiveness*, Nueva York, United Nations.
- _____ (2004), *World Investment Report 2004: The Shift Towards Services*, Nueva York, United Nations.
- _____ (2005), *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R&D*, Nueva York, United Nations.
- _____ (2006), *World Investment Report 2006: FDI from Developing and Transition Economies: Implications for Development*, Nueva York, United Nations.
- _____ (2007). *Knowledge, Technological Learning and Innovation for Development. The Least Developed Countries Report 2007*, Nueva Cork, United Nations.
- Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales (2006), “La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2005”, Cap. IV., División Desarrollo Productivo - CEPAL.
- UNIDO (2004), “Inserting Local Industries into Global Value Chains and Global Production Networks: Opportunities and Challenges for Upgrading”, Viena, United Nations Industrial Development Organization.
- Vianna, F. (2005), “Petrobras e a Integração Energética no Cone Sul”, (Presentación PPT), PETROBRAS.
- Williamson, O. (1975), *Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications: A Study in the Economics of Internal Organization*, Nueva York, Free Press.
- Yeats, A. (2001), “Just How Big is Global Production Sharing?”, en S. Arndt y H. Kierzkowski (eds), *Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy*, Oxford, Oxford University Press.
- Yoguel, G.; Robert, V.; Erbes, A. y Borillo, J. (2005), “Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes de conocimiento”, LITTEC, UNGS, DT 8/2005, Buenos Aires.