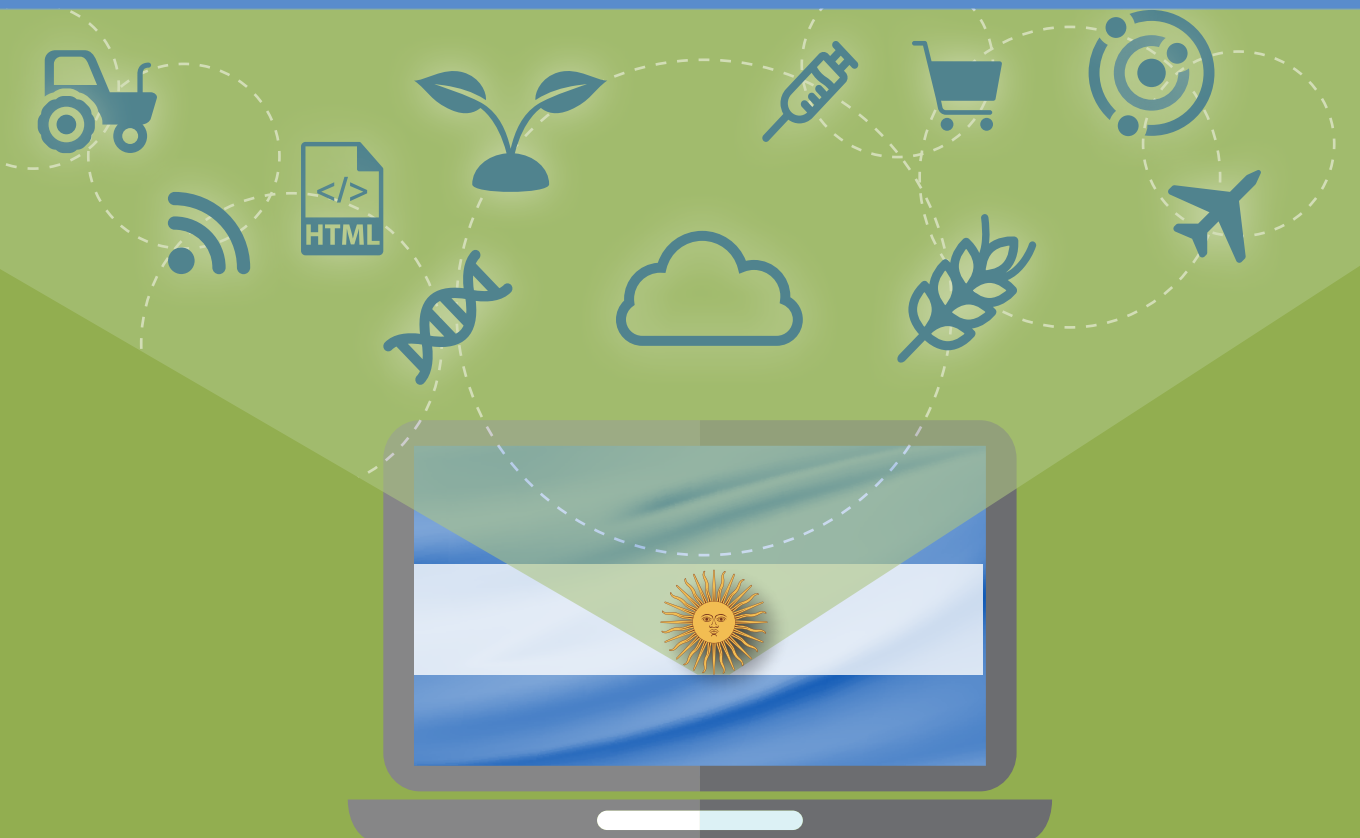


Roberto Bisang & Mariana Fuchs

EL ARTE DE APRENDER A INNOVAR EN UN MUNDO GLOBALIZADO Y CAMBIANTE



EL ARTE DE APRENDER A INNOVAR EN UN MUNDO GLOBALIZADO Y CAMBIANTE

Primera edición: junio de 2017

© 2017, Roberto Bisang & Mariana Fuchs

© 2017, Cieplan

Dag Hammarskjöld N°3269, piso 3, Vitacura

Santiago - Chile

Fono: (56 2) 2796 5660

Web: www.cieplan.org

Edición: Adolfo Navarro

Diseño portada: Javiera de Aguirre

Diagramación: Javiera de Aguirre

ISBN:

Queda autorizada la reproducción parcial o total de esta obra, salvo para fines comerciales, con la condición de citar la fuente.

Impreso por: LOM Ediciones

Impreso en Chile / Printed in Chile

Roberto Bisang & Mariana Fuchs

**EL ARTE DE APRENDER A INNOVAR
EN UN MUNDO GLOBALIZADO Y CAMBIANTE**

PRESENTACIÓN

Este artículo forma parte del Proyecto “Capabilidad Tecnológica e Innovación en América Latina”, apoyado por CAF y Universidad de Talca. Al analizar el precario entorno macro innovador imperante en América Latina desde una perspectiva microeconómica, la interrogante de fondo es: ¿Por qué las empresas latinoamericanas tienen un nivel relativamente bajo de innovación?, ¿qué sería necesario para incrementar el gasto en innovación en las empresas?

Para responder estas interrogantes es fundamental analizar el concepto de capacidad tecnológica. El propósito de este proyecto es estudiar los mecanismos y factores habilitantes para la generación de capacidad en Latinoamérica. Para esto se analiza, bajo distintos enfoques, experiencias y procesos de generación de capacidades en economías latinoamericanas (Chile, Argentina y Brasil), abordando también el financiamiento como factor transversal en la generación de innovación.

Para que cualquier tipo de empresa sea exitosa en un mundo global requiere capacidad tecnológica. Dado esto, es necesario profundizar en cómo las empresas la adquieren y qué herramientas y mecanismos son utilizados en este proceso. Sin embargo, las empresas se desenvuelven dentro de un contexto más amplio, por lo que los sistemas nacionales de innovación y el rol de las instituciones adquieren relevancia en este ámbito.

Entre las particularidades de las economías latinoamericanas está el papel preponderante de los recursos naturales (RRNN) dentro de sus matrices productivas. Las operaciones relacionadas a los RRNN responden –y deben enfrentar– la realidad geográfica específica en donde se desenvuelven. Esto brinda la potencialidad de que las industrias ligadas a los RRNN se transformen en plataformas de innovación tecnológica. Las particularidades de la tierra, agua, reservas, minas y clima han sido la fuente más importante de requerimientos de innovación en estos sectores.

Finalmente, la gestión de innovación requiere de acceso a financiamiento en la forma de crédito o capital, sin el cual se genera una restricción

que puede afectar negativamente la tasa de innovación. Esto exige revisar el tipo de herramientas de intermediación financiera disponibles para las empresas, lo que afecta su desempeño económico y en particular a la innovación.

Versiones preliminares de los artículos fueron presentadas en dos Workshops realizados en CIEPLAN (Santiago, 29 de marzo de 2017) y en la Universidad de Talca (Talca, 30 de marzo de 2017).

Las ideas y planteamientos contenidos en este artículo (y en todos los artículos de este proyecto) son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF - Banco de Desarrollo de América Latina ni de la Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN).

Patricio Meller
Director del Proyecto

RESEÑA DE LOS AUTORES

ROBERTO BISANG

Licenciado en Economía (UNR, 1977) y Máster en Economía (CEMA, 1982). Profesor visitante de Science Policy Research Unit (Universidad de Sussex, Inglaterra). Investigador del Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP) FCE/UBA y de la U. de Tres de Febrero. Especialista en organización industrial, tecnología y análisis sectorial. Docente de la UBA, U. Nacional de Gral. Sarmiento, U. Nacional de Rosario, Mar del Plata, San Andrés, Di Tella y Austral. Evaluador de proyectos de CTI en varias instituciones (CONICET, INTA, UBA, SECYT). Consultor de diversos organismos internacionales (CEPAL, Banco Mundial, BID, OPS, OMS, ONUDI, FAO), nacionales (Secretaría de Industria, MINAGRI, MINCYT, INTA y otros) y empresas privadas.

MARIANA FUCHS

Licenciada en Economía de la Universidad de Buenos Aires (1988). Fue consultora de la CEPAL y del Instituto Superior de los Economistas de Gobierno del Ministerio de Economía de Argentina. Actualmente se desempeña como investigadora y consultora independiente.

RESUMEN

El trabajo gira en torno a la pregunta ¿Cómo aprenden a innovar las empresas de una economía semi-abierta a un mundo tendiente a la globalización y sujeto a cambio de paradigma? Basado en el análisis de una veintena de empresas innovadoras argentinas, se identifican varios parámetros de comunes: los avances se refieren a procesos y/o productos relacionados con la ventana de oportunidad que deviene de la irrupción de los paradigmas biotecnológicos y/o de las tecnologías de la información en curso; el modelo de negocios tiene como epicentro a la innovación, a la vez que el mercado internacional es, inicialmente, parte relevante del ámbito operativo; tempranos y exitosos desarrollos técnicos, generan un “efecto reputación” que permite mejores accesos financieros y el desarrollo/consolidación de “subsistemas” empresariales de innovación altamente fluidos en circulación y generación de conocimientos; en ese contexto, el aprendizaje se refiere a la generación de saberes acerca de la captura y el uso de “insumos para innovar” dentro de dicho sistema y a las técnicas de proceso y/o producto específicas de la actividad/empresa; ello conduce a operar en redes de innovación globales donde se torna crucial el control de las tecnologías de información, el lenguaje técnico y la existencia de claros derechos de propiedad; facilita, adicionalmente, el acceso a nuevos instrumentos financieros (fondos de inversión, capitales ángeles, etc.) para sustentar las actividades. En base a desarrollos, originales y oportunos, van generando plataformas técnicas de usos múltiples que densifica su red de relaciones; empresarialmente ello se traduce en spin off de nuevas firmas tendiente a conformar ecosistemas de negocios. Organizacionalmente tienen a operar en base a (varios) proyectos, con equipos multidisciplinarios, con sistemas matriciales que incorporan grupos externos y sistemas de incentivos por resultados. Como resultado, se trata de empresas de rápido crecimiento (de ventas y de patrimonio neto), alta rotación de productos y ingresos/capital fijo, intensivas en gastos en innovación y marcada calificación de los recursos humanos.

CONTENIDO

EL ARTE DE APRENDER A INNOVAR EN UN MUNDO GLOBALIZADO Y CAMBIANTE 13

SECCIÓN 1.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS LOCALES, ESCENARIOS INTERNACIONALES Y SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL

1. ESTRUCTURA PRODUCTIVA LOCAL Y CAMBIOS EN EL ESCENARIO TECNOPRODUCTIVO INTERNACIONAL.	15
2. EL SUBSISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN EN ARGENTINA: VISIÓN EMPRESARIAL	17
3. LAS EMPRESAS	21

SECCIÓN 2.

EXPLORANDO UN MODELO DE INNOVACIÓN ABIERTO Y LA GENERACIÓN DE *CAPABILITIES*

1. INTRODUCCIÓN.	24
2. LAS EMPRESAS SELECCIONADAS: HISTORIAS, PERFILES E INNOVACIONES. . 25	
3. MODELO INNOVATIVO Y APRENDIZAJE (PREVIO): APRENDIENDO A INNOVAR EN LA ISI.	30
4. MODELO INNOVATIVO Y APRENDIZAJE (ACTUAL): APRENDIENDO A INNOVAR EN UNA ECONOMÍA GLOBALIZADA Y CAMBIANTE	33
4.1. OBJETIVOS DE LA EMPRESA: CRECIMIENTO BASADO EN INNOVACIÓN..	33
4.2. EL TIMING DEL INGRESO AL NEGOCIO, LOS HITOS EN LAS INNOVACIONES Y EL IMPULSO DE “EFECTO REPUTACIÓN”	35
4.3. LA SIMBIOSIS ENTRE EL MODELO DE NEGOCIOS Y EL MODELO DE INNOVACIÓN.	37
4.4. CAPTURANDO/CREANDO DEMANDAS ESCURRIDIZAS, LÁBILES Y CAMBIANTES.	38
4.5. EL DESARROLLO DE “PLATAFORMA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS”	39

4.6. RECURSOS HUMANOS Y ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN.	41
4.7. LA FINANCIACIÓN DE LAS INNOVACIONES.	48
4.8. LOS DERECHOS DE PROPIEDAD DE LOS ACTIVOS CLAVES.	49
4.9. LA RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	51
CONCLUSIONES.	56
ANEXOS	63
REFERENCIAS	70

EL ARTE DE APRENDER A INNOVAR EN UN MUNDO GLOBALIZADO Y CAMBIANTE

ROBERTO BISANG¹ & MARIANA FUCHS²

El objetivo del presente trabajo es analizar el proceso de creación de *capabilities* tecnológicas³ por parte de un conjunto de empresas argentinas a lo largo de las últimas décadas, en el marco de una economía semiabierta y en un contexto de cambio tecnológico disruptivo.

¿Cómo aprenden a innovar las empresas? La respuesta es relevante dado que, en definitiva, todo el andamiaje científico y tecnológico tiene impactos económicos reales cuando sus resultados se traducen en nuevos productos, mejores tecnologías de proceso, reducciones de costos, ampliación del *mix* productivo, mayor sustentabilidad, y con ello afectan la estructura y el nivel del PBI⁴.

Más allá de la relevancia del aparato científico y/o tecnológico (con sus habituales indicadores de producción de publicaciones, patentes, etc.), postulamos que el verdadero “traductor” del conocimiento científico y no científico a la economía, y con ello al bienestar de la sociedad, es la empresa –pública o privada–

¹ Investigadores del Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP). FCE/UBA-Conicet.

² Se agradecen los comentarios recibidos por los asistentes y comentaristas del Workshop Internacional “Capabilidad Tecnológica e Innovación en América Latina”. Cieplan-UTalca y CAF. Santiago de Chile y Talca, 28/30 de marzo de 2017. Todos los errores y omisiones, así como las opiniones vertidas, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

³ Kim (2000) define el término *capabilidad* tecnológica como “la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico en los ámbitos de producción, ingeniería e innovación; esta capacidad le permite a la firma usar, adaptar y cambiar, la tecnología existente (...) permitiendo también crear nuevas tecnologías en respuesta a un ambiente económico cambiante”; tomado de Meller y Parodi, 2016, p. 35.

⁴ Sin desconocer el aporte que la ciencia y la tecnología puedan hacer en otras esferas de la vida social.

que usa los resultados de este, junto con otros “insumos”, para innovar y, por esta vía, producir más eficientemente. Es tan relevante el esfuerzo científico-tecnológico como la “gimnasia” innovadora de la empresa.

¿Qué nos dice la caja de herramientas de la teoría económica? El modelo microeconómico tradicional excluye, en gran medida, estas temáticas, ya que considera: i) que las funciones de producción de los diversos bienes y servicios son exógenas al modelo y ii) la combinatoria factorial es un proceso automático y anónimo guiado por esquemas maximizadores (Salter, 1960; Rossegger, 1987).

El manejo de factores productivos y el aprendizaje eran considerados como de ocurrencia incierta dentro de una caja negra. Las dificultades y limitaciones de este enfoque para explicar la realidad en detalle y, en función de ello, para diseñar políticas públicas precisas y concretas, indujeron al desarrollo de diversas líneas argumentales destinadas a indagar, en general, acerca de la “endogeneidad” de este proceso al sistema económico y, en particular, de las causales y rutinas de las conductas innovativas de las empresas.

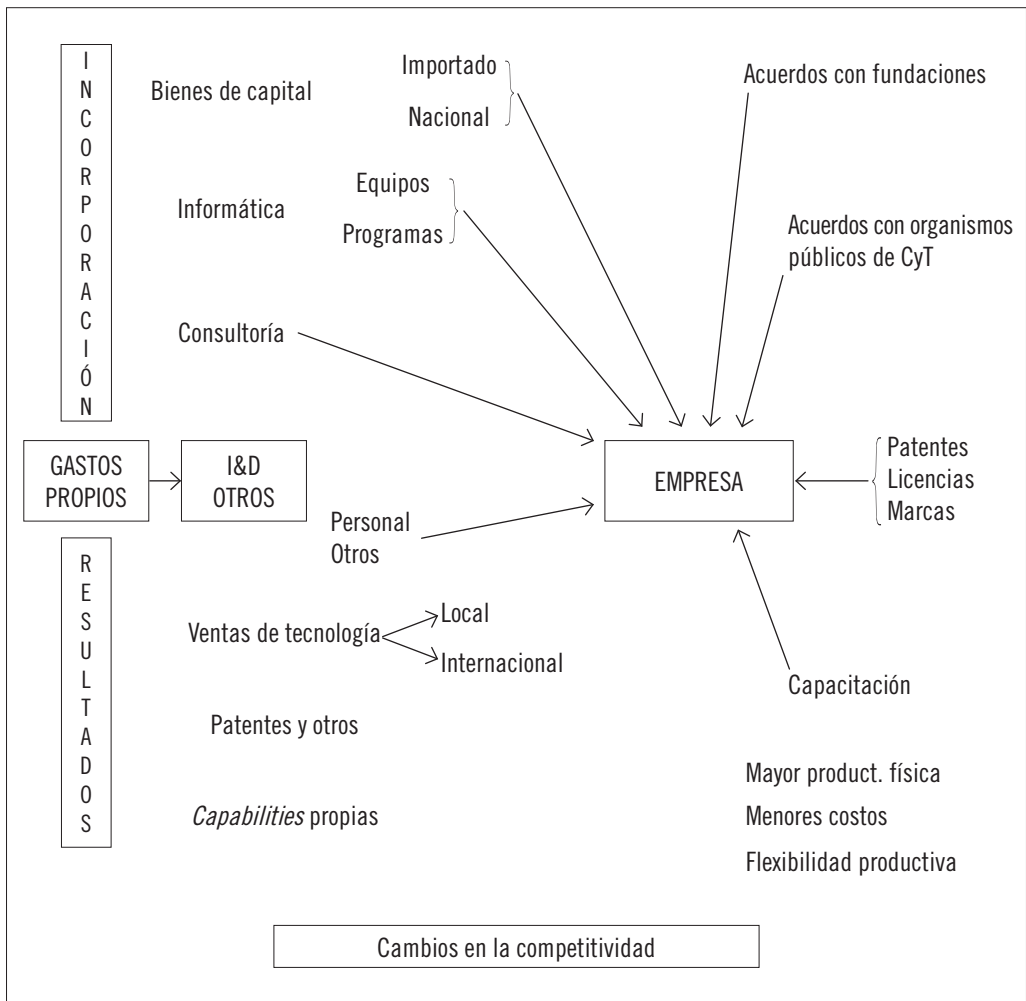
A partir de la expresión *¿what is inside de black box?* (Rosenberg, 1982), referida a los procesos internos de combinación de factores, aprendizajes/ajustes sobre las mejores rutinas de funcionamiento de la empresa, resultados sobre la productividad de los factores, aportes a la competitividad, etc., se comenzó a desarrollar una multiplicidad de líneas de trabajo para responder a tal interrogante.

Las reglas que guían (o no guían) los avances en el plano estrictamente científico; su “traducción” a la solución de problemas mecánicos, químicos y/o físicos, u organizacionales bajo parámetros comerciales exitosos (tecnología) y su adopción concreta a procesos económicos previos (innovación) son, entre otras, las principales líneas operativas (Dosi *et al.*, 1990).

Las relaciones entre desempeño innovador y competitividad pronto conformaron un capítulo particular; en este caso, las diferentes trayectorias se refieren no solo al tipo de actividad, el perfil de las empresas (tamaño, origen del capital, forma de organización), sino también a los entornos e interacciones económicos, regulatorios y de políticas públicas específicas de cada país o región particular.

En esa dirección, a partir de los primigenios trabajos de Schumpeter, se desarrollan distintas líneas de investigación en torno a la dinámica de aparición, consolidación, efectos secundarios y plena difusión de los denominados *cambios radicales*; se trata de los efectos asociados a introducir innovaciones disruptivas que devienen en cambios de paradigmas. Dichas innovaciones pueden asociarse a la figura de empresarios geniales o al resultado del accionar empresario y/o del sistema nacional de innovación (Freeman, 1974; Lundvall, 1992).

Gráfico 1
DE LA CAJA NEGRA A LA INNOVACIÓN DE LA EMPRESA



Fuente: Adaptación de Anlló, *et al.* (2009).

A nivel de hipótesis, el crucial proceso de aprendizaje para generar una mezcla entre capacidades y habilidades (*capabilities*) entrelaza dos planos: i) la capacidad de captura, modificación, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas (de producto, proceso u organización); ii) la habilidad/capacidad para ubicar y ubicarse en el sistema nacional de innovación y, a partir de allí, el armado de su propio subsistema. En otro orden, abre un balance –al menos en el corto plazo– entre el aporte que a las innovaciones realiza el complejo científico y otras fuentes, como la incorporación de bienes de capital, la consultoría y otros.

Provistos de este enfoque abordamos el objetivo del presente trabajo referido a la experiencia argentina. *Se trata de aportar elementos para delinear los senderos innovativos –que sustentan la generación de capacidades competitivas, “capabilities”– de empresas exitosas, en el marco de: i) un modelo de economía semiabierta; ii) inserta en un contexto global que atraviesa un intermedio entre cambios de paradigma –desde la metalmecánica fordista hasta la convergencia de las TIC con las biotecnologías en las cadenas globales de valor– que habilita una ventana de oportunidad a nuevas estrategias empresariales; iii) un replanteo de las reglas de comercio (tanto de bienes como de servicios, especialmente los referidos a los derechos de propiedad intelectual); iv) la presencia de acervos productivos previos (en materia diversos tipos de actividades) y capacidades humanas (revalorizados por los nuevos paradigmas tecnoproductivos).*

En otras palabras, analizaremos algunas de las características de los procesos de generación de capacidades de las empresas, referidas tanto a sus desafíos técnicos internos como de interrelación con el ambiente innovativo, en un contexto de economía semiabierta, en un mundo tendiente a la globalización e inmerso en un cambio de paradigma plagado de amenazas y oportunidades.

Sostenemos que estas capacidades que sustentan el modelo de crecimiento empresario basado en innovaciones tienen dos aspectos: la capacidad + habilidad para capturar innovaciones y/o insumos en el marco del subsistema donde se maneja; y el procedimiento interno a la propia empresa para implementar las innovaciones y ponerlas en valor comercial dentro de un modelo de negocios específico.

El presente trabajo realiza un ejercicio acotado (dados el número de empresas analizadas y los sectores involucrados), más cercano al ensayo que a la tesis demostrada que apunta a establecer algunas rutinas diferenciales y propias del modelo en curso, respecto de otros senderos previos modelados por la ISI y los paradigmas fordistas.

Estos nuevos senderos de funcionamiento innovativo interesan no solo por el entendimiento del fenómeno, sino también por su relevancia para eventuales rediseños de políticas públicas para una sociedad como la argentina, cuya economía tiene una fuerte impronta biológica.

Para ello, en la sección inicial se realiza una somera revisión del sistema nacional de innovación (SNI) desde la visión empresarial, con la intención de delinear el “tablero” donde las firmas pueden abastecerse de innovaciones y desarrollar sus *capabilities*.

Basada en el análisis de 15 empresas innovadoras, la sección 2 ahonda sobre algunos rasgos del modelo de creación y aplicación de capacidades para innovar. Finalmente, el trabajo presenta las conclusiones que incluyen reflexiones sobre diseño de políticas públicas.

Diversos autores señalan con énfasis que en el interregno entre paradigmas productivos se producen “ventanas de oportunidades”, tanto para el crecimiento de nuevas empresas como para cerrar las brechas de desarrollo desde la perspectiva de países (Pérez y Soete, 1988; Pérez, 2001).

Otra línea versó sobre los *cambios tecnológicos menores* a nivel de la firma dentro de un determinado paradigma técnico (Arrow, 1962), en la cual se analizan las rutinas que siguen las empresas en su proceso de cambio y aprendizaje cotidiano. En este contexto, las especificidades propias de los senderos de aprendizaje vía cambios tecnológicos menores para los países latinoamericanos, en consonancia con la estrategia ISI, fueron ampliamente documentadas (Katz, 1983).

En otro orden, diversos trabajos dan cuenta de la heterogeneidad de comportamientos según tipo de actividad. Desde la primigenia tipología de Pavitt (Pavitt, 1984) comienza a considerarse que los rasgos del sector/actividad no son neutros en la posterior evolución e impacto real de las innovaciones sobre la economía. Tampoco lo son algunas características estructurales de las empresas (tamaño, origen del capital, forma de organización).

Cada sociedad es un ámbito donde los desarrollos científicos, tecnológicos e innovativos tienen rasgos propios. En particular, el presente análisis se ancla en un lapso histórico signado por cambios tecnológicos disruptivos –las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la biotecnología– y la necesidad de reaprendizaje microeconómico.

A nivel de hipótesis, *empresarialmente*, la innovación es una alternativa de inversión para mejorar la competitividad y, con ello, su tasa de beneficio y consecuentemente el ritmo de crecimiento del patrimonio neto (físico e intangible). Como es de esperar, la alternativa “innovaciones productivas, comerciales u organizacionales” constituye, más allá de su relevancia, una de las tantas posibilidades de asignación de recursos empresarios para lograr sus objetivos.

En el extremo opuesto, la empresa percibe múltiples formas de abastecimiento de insumos para desarrollar e implementar sus innovaciones. Se postula que en ese proceso la empresa desarrolla capacidades que son clave en su competitividad, siempre en el marco de un sistema y/o subsistema de innovación (Nonaka y Takeuchi, 1999). El aprendizaje, si bien individual, se desarrolla en el ámbito de un sistema más amplio.

El gráfico siguiente da cuenta de los “bordes” o límites de estos subsistemas de innovación desde la perspectiva del empresario decisor y advierte sobre los múltiples insumos que aportan al proceso de innovación y al aprendizaje que ello genera. Alerta, además, sobre las variadas instancias de intervención estatal sobre los procesos de innovación, más allá de los tradicionales instrumentos de fomento a la ciencia y tecnología (CyT).

SECCIÓN I. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS LOCALES, ESCENARIOS INTERNACIONALES Y SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL

1. Estructura productiva local y cambios en el escenario tecnoproductivo internacional.

Varios años de cambios estructurales dieron como resultado una estructura productiva radicalmente distinta a la vigente durante la madurez del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). Se trata de una economía semicerrada⁵ dominada por los servicios –explican casi 2/3 del PBI–, con una participación de la industria del 17% y de los sectores primarios cercana al 6%.

Alejada de la fuerte presencia manufacturera propia de la ISI, la estructura industrial también exhibe novedades: las actividades relacionadas con las transformaciones primarias –industria alimenticia, bebidas y tabaco, pulpa y pasta de papel y otras– tienden a explicar cerca del 40% del valor agregado industrial. El panorama se completa con una fuerte presencia de la industria petroquímica y de otros insumos básicos –como acero y aluminio– que ante la desestructuración producida “aguas abajo” exhiben una clara orientación exportadora; como contrapartida, actividades troncales durante la ISI –como la industria metalmecánica, los textiles y confecciones, calzado y otras similares–han perdido significación (Indec, 2016).

De esta forma, las innovaciones operan sobre la base de una economía dominada por los servicios (que responden mayoritariamente a los efectos multiplicadores de otras actividades) y la producción de bienes “biológicos” (con la fuerte impronta de los recursos naturales) y de insumos básicos. Frente a ello, cabe plantearse por dónde van las revoluciones tecnológicas globales que abren oportunidades de nuevos modelos de negocios basados en innovaciones: las tecnologías electrónicas aplicadas a la manipulación y almacenamiento de datos (TIC) y las modernas biotecnologías aplicadas a las producciones agrícolas, ganaderas,

⁵ Las exportaciones y/o importaciones oscilan en torno al 10% del PBI, con la presencia de unas 1.900 posiciones arancelarias con controles previos de ingreso (INDEC, 2016).

energéticas y de biomateriales. Un capítulo concurrente son los impactos de las nuevas tecnologías sobre los servicios.

Interdependencia y disrupción tecnológica internacional. Se destacan tres rasgos del panorama internacional centrales en las actividades innovativas de las empresas locales: i) el desplazamiento del centro del crecimiento económico hacia países en vías de desarrollo de gran tamaño poblacional, con salarios crecientes y clases medias en ascenso; ii) la multiplicidad de “oferentes” reales y potenciales de “insumos” para el desarrollo de innovaciones por parte de las empresas locales⁶ y iii) la presencia de abundantes flujos de fondos y de nuevos instrumentos financieros para sustentar proyectos tecnológicos⁷.

Coexisten, a nivel internacional, dos tecnologías disruptivas que se encuentran en pleno proceso de expansión y replantean el horizonte de las empresas argentinas a la hora de “armar” su propio sistema de innovación: las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y las biotecnologías.

Las primeras son esenciales en el proceso de **generación** de *capabilities* empresarias. La posibilidad de almacenar y transmitir una gran cantidad de datos afecta el sendero empresario de innovación, dado que: i) permite el acceso a una amplia masa de información; ii) facilita la transferencia de información tecnológica, casi en tiempo real y a costos descendentes; iii) abre las puertas a la interacción deslocalizada con otras empresas; iv) brinda información para procesos de simulación, generando procesos de prueba y error virtuales y con ello reduciendo los costos de innovación; v) amplía el horizonte de posibles abastecedores de “insumos” para la innovación⁸.

Productivamente es una actividad de desarrollo prometedor. En un esquema aun con ciertos niveles de apertura (*open source*⁹), existe un amplio campo de oportunidades para el desarrollo de las denominadas aplicaciones. El criterio de *open source* permite el uso de las **aplicaciones** dentro de las propias TIC y habilita el diseño de programas conjuntos. Adicionalmente, abre las puertas al desarrollo de **nuevos productos electrónicos** (“el *hard*”). Por último, existe una amplia avenida de ganancia en productividad a través de la incorporación de los desarrollos electrónicos en la metalmecánica (uso de robótica, sensores y otros dispositivos inteligentes).

⁶ A diferencia del pasado, existe una multiplicidad de empresas, centros de investigación, laboratorios y agencias gubernamentales ávidos por tender redes de investigación y desarrollo.

⁷ Fondos de inversión, capitales ángeles, aceleradoras de empresas, etc.

⁸ Se torna crítico: i) el dominio de idiomas extranjeros; ii) la velocidad de internet; iii) el acceso a programas de búsqueda y selección de información; iv) la localización geográfica.

⁹ Se refiere –en la programación– a la posibilidad de usar, escribir, modificar y redistribuir gratuitamente los desarrollos previos para cualquier posterior uso (consumo o innovación).

La otra cara del cambio técnico en marcha se asocia con la aplicación de la moderna biología a los procesos de producción. Se trata de un conjunto de modernas técnicas que por diversas vías operan –al igual que las TIC– a modo de “industrias de industrias”. Una de las primeras aplicaciones radica en las mejoras en los procesos de selección genética (vegetal y animal) por cruzamiento convencional, transgénesis y/o cisgénesis¹⁰.

Aplicada a la salud (humana/vegetal/animal) se trata de una tecnología que disrumpe los paradigmas previos por distintas vías: i) producción de nuevos medicamentos; ii) mejores procesos de producción para medicamentos de síntesis química; iii) “rutas de producción” de principios activos radicalmente nuevas¹¹; iv) *kits* de diagnósticos obtenidos por técnicas biotecnológicas que reemplazan los sistemas analíticos previos. Además, inicia un cambio del concepto de medicina, a través del desarrollo de terapias génicas.

Finalmente, existe un amplio campo de aplicación en la industria alimenticia (nutracéuticos y probióticos) y/o en otras ramas industriales (como la de pulpa y papel, los biocombustibles, los textiles) donde en parte del proceso se recurre a organismos vivos como activadores de los procesos industriales. Un ámbito adicional se refiere a la aplicación de estas tecnologías en la remediación de suelos y aguas.

Estos cambios en curso no han sido ajenos al empresariado local; siendo la economía argentina de fuerte base biológica, en materia de genética vegetal y animal se evidenciaron localmente tempranos avances *pari passu* con los desarrollos internacionales. Argentina cuenta con una avanzada industria de semillas, medicamentos y biomedicina. Complementariamente, las capacidades humanas sustentaron un dinámico desarrollo de la “industria del software”.

En suma, la estructura productiva local está basada en actividades donde están emergiendo y consolidándose nuevas tecnologías, con los riesgos y las oportunidades que ello conlleva. Atenta a primigenios avances de biotecnología aplicada y TIC, ahora, más que descontar terreno frente a una frontera técnica internacional estable, como ocurriera en el pasado, el desafío a futuro es dar un salto disruptivo aprovechando el lapso no consolidado del nuevo paradigma. En ese sendero, el desarrollo de *capabilities* para las empresas es central en la construcción de competitividad genuina. ¿Cuál es el “tablero” que enfrenta una empresa local para innovar?

¹⁰ Transgénesis es el proceso de transferir genes de un organismo a otro; cisgénesis es la modificación genética de un organismo receptor de un gen que proviene de otro organismo sexualmente compatible.

¹¹ Se utilizan plantas y/o animales (modificados genéticamente) que “sobreproducen” determinadas sustancias (preexistentes en la naturaleza y/o aisladas previamente) dando lugar a las biofábricas.

2. El Subsistema Nacional de Innovación en Argentina: visión empresarial.

La empresa, eje de la innovación, se nutre de distintas fuentes de insumos para generar sus capacidades de innovación y para ello establece interrelaciones con múltiples organizaciones (instituciones públicas de CyT, oferentes de bienes de capital, consultoras, etc.). En buena medida, la estructura de la empresa y la “lectura” que esta tiene del mapa del sistema de innovación y de los mecanismos de incentivos devienen en la rutina de innovación que se desarrolle.

Gráfico 2

EL SUBSISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS (FLUJO DE CIRCULACIÓN DE INSUMOS PARA INNOVACIONES EMPRESARIAS)

Notas: GE: Grupos económicos; ET: Empresas Transnacionales; ESFL: entidades sin fines de lucro; Gagtec: Gabinete Tecnológico; INTI: Instituto de Tecnología Industrial; INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Conea: Comisión Nacional de Energía Atómica; Conae: Comisión Nacional de Actividades Espaciales; Conicet: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fuente: Adaptado de Bisang y Malet (1996).

En este “tablero”, cada empresa arma su propio subsistema sobre la base de diversos “abastecedores”. Se diluye la centralidad de “lo público”, toda vez que – desde la perspectiva de las empresas– además de los organismos estatales existen al menos otros dos ámbitos de aportes de innovaciones (y/o de insumos para)¹²: i) los oferentes de bienes de capital (vía equipos, instrucciones de uso y capacitación, o venta de tecnologías) y ii) las asistencias –dentro de las reglas de mercado– que pueden proveer las consultoras, ESFL y otras (especialmente en materia de diseño, ingeniería de proyectos y tecnologías organizacionales).

Ambos bloques pueden proveerse localmente o provenir del exterior (caso en el que la política cambiaria y las diversas regulaciones de los flujos comerciales tienen un alto impacto sobre las decisiones). Las propias empresas son, además, proveedores en algunos casos de sus propios insumos para la innovación, sea por IyD en departamentos formales y/o por la captura de otras de sus fuentes de conocimientos aplicados a proyectos específicos.

Así, para innovar, la empresa utiliza el resultado tanto de sus actividades propias de IyD como de una multiplicidad de saberes, desarrollos y otros insumos que provee el subsistema de innovación con el que opera.

Este enfoque obliga a ampliar el contenido del objeto de análisis, a fin de incorporar algunas actividades adicionales a las tradicionales medidas de IyD; interesan todos los componentes utilizados en las actividades de innovación (AI). Abre, además, la posibilidad de construcción de capacidades sin la ineludible necesidad de formalizar instancias organizacionales de IyD (Barleta *et al.* 2016).

Examinaremos brevemente el tramado institucional y los recursos involucrados.

Instituciones públicas de CyT. El complejo de instituciones públicas de CyT está conformado por una nutrida cantidad de organizaciones establecidas hace más de 50 o 60 años bajo la impronta del modelo sustitutivo, centrado en la premisa del autodesarrollo tecnológico y emulando el modelo institucional europeo. En los años 90 comenzaron las primeras reformas para estatuir un ***sistema nacional de innovación*** a partir del andamiaje institucional preexistente.

La creación del Gagtec (un comité interministerial destinado a establecer la estrategia y coordinar los planes de acciones de entes de CyT descentralizados), la Agencia Nacional de Ciencia y Tecnología (destinada a fomentar proyectos focalizados de ciencia, tecnología e innovación bajo parámetros de *concurabilidad*) y, más recientemente, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva estableció un nuevo formato institucional. Se trata de un conjunto de instituciones estatuidas

¹² Pone en tela de juicio el aporte del sistema científico local a las innovaciones.

inicialmente para un modelo de ciencia y tecnología que se ha ido readaptando hacia la conformación de un sistema que tenga como epicentro las innovaciones empresarias.

Como es presumible, la convergencia del complejo de instituciones de ciencia y tecnología hacia la conformación de un sistema de innovación armónico y eficiente que tenga como epicentro (central, aunque no exclusivo) la innovación empresarial es un proceso complejo e inconcluso. Más allá de los loables esfuerzos para encauzar el tema, los sistemas de información de capacidades existentes, los desarrollos en curso y los resultados disponibles están altamente descentralizados y no siempre accesibles. Desde la perspectiva de los usuarios, la estructura institucional predispone a fallas de información en la relación público-privada en esta materia¹³.

Actualmente, el complejo de instituciones públicas realiza –más allá de las mejoras recientes– un modesto nivel de inversión en CyT: asigna en total un presupuesto del orden de los 1.900 millones dólares a esta función, lo que representa un 0,59% del PBI. Son guarismos claramente inferiores al piso de 1,5%-2% (o más) que gastan la mayor parte de las naciones avanzadas y/o algunas economías emergentes.

Oferentes de bienes de capital. La incorporación de bienes de capital es una de las principales fuentes de abastecimiento empresario de innovaciones en dos direcciones: i) el equipamiento y ii) el conjunto de instrucciones y relaciones pre/posventa que a menudo ofrecen estas empresas. Su incorporación responde a: i) reemplazo por amortización y ii) mejor equipamiento, que implica un salto innovativo para la firma. En términos generales, el sector productivo de bienes y servicios absorbe en Argentina unos USD 14.000 millones anuales en concepto de bienes de capital. Diversas estimaciones dan cuenta de que aproximadamente 2/3 de estos provienen del exterior¹⁴, mientras que el resto es de producción local¹⁵.

Importación de tecnología desincorporada. Dado que parte de la tecnología puede ser codificada, incorporada a algún soporte físico y pasible de derecho de propiedad, genera transacciones con proveedores externos. Económicamente, este flujo puede aproximarse a partir de los pagos por regalías que habitualmente

¹³ Un reciente trabajo sobre la biotecnología en Argentina puntualiza la dificultad que encuentran las empresas para identificar la potencial oferta del sistema científico (MinCyT, 2016 c).

¹⁴ Las importaciones totales de bienes de capital rondan los USD 12.000 millones anuales; de ese total, un 24% corresponde a equipos destinados a producir bienes, un 33% para la producción de servicios, un 23% son bienes de consumo durables y el resto otros bienes de capital (Polonsky, 2008).

¹⁵ El sector de bienes de capital local se compone de 3.500 empresas, empleando unos 85.000 puestos de trabajo y facturando en 2014 alrededor de los USD 4.700 millones (MinCyT, 2016a).

son computados en las cuentas de balance de pagos¹⁶. Los datos de 2014 para Argentina indican que se registraron cobros de regalías por USD 208 millones y pagos al exterior por igual concepto del orden de los USD 2.012 millones. Ello significa que el conjunto empresario local invirtió un neto de USD 1.804 millones en concepto de intangibles externos¹⁷.

Inversiones directas externas. Este es otro canal de ingresos de innovaciones. En el caso argentino, los valores correspondientes a 2014 –unos USD 6.612 millones– se encuentran distorsionados debido a las restricciones a los movimientos de capitales y las modalidades que estos flujos adoptan. Un informe de Cepal (2015) ilustra sobre el perfil de tecnología que sustenta tales inversiones, al expresar que en los últimos años alrededor de la mitad de las inversiones correspondía a tecnologías medias o bajas, centrándose en proyectos/industrias específicos los casos destacados de transferencias de tecnologías medio alta y altas. Sobre el caso particular argentino señala que –más allá del impacto negativo sobre este indicador derivado de la nacionalización de YPF– se mantienen los flujos históricos de IyD detallando anuncios sobre inversiones en curso en actividades dinámicas.

Empresas de consultoría en servicios tecnológicos. No existen registros globales de la magnitud de esta actividad en Argentina; aun así, listas parciales dan cuenta de algunos rasgos que dimensionan este “proveedor” de insumos innovativos: i) Existen alrededor de unas 600 empresas de consultoría con una mínima estructura organizacional. En Argentina se encuentran sucursales de las principales firmas internacionales, tanto de consultorías ingenieriles como de otras referidas a los aspectos “blandos” de las organizaciones. ii) Más allá de la existencia y uso de un número indeterminado de consultores independientes, las temáticas van desde lo estrictamente ingenieril hasta los temas de organización y gestión de los negocios¹⁸.

En síntesis –a nivel agregado–, existe un aporte mayoritario de bienes de capital, compra de tecnologías desincorporadas, gastos en consultoría y otras fuentes respecto de las actividades estatales en IyD desde la perspectiva de las empresas innovadoras. Resta indagar acerca de cuáles son y qué hacen, en materia innovativa, las empresas.

¹⁶ Comprende los pagos efectuados y recibidos entre residentes y no residentes en relación con: i) el uso autorizado de activos intangibles no financieros no producidos y derechos de propiedad (como patentes, derechos de autor, marcas registradas, procesos industriales, concesiones, etc.); ii) el uso, mediante acuerdos de licencia, de originales o prototipos producidos (como manuscritos y películas) (Indec, 2016).

¹⁷ La comparación –con datos de 2013– entre el gasto estatal en actividades de CyT (USD 1.940 millones) y los pagos netos por regalías (USD 1.974 millones) pone en evidencia la dependencia tecnológica.

¹⁸ Según estimaciones de las décadas pasadas, el gasto por este concepto era de unos USD 70 millones anuales (Bisang y Malet, 1999).

3. Las empresas.

En 2015 existían en Argentina unas 605.000 empresas registradas (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 2016). El número es similar al *stock* de firmas activas en 2014, fecha para la cual se disponen datos desagregados: de las poco más de 600.000 empresas, unas 65.000 corresponden a las actividades primarias, 86.100 a actividades industriales, construcción y energía; o sea que las actividades productoras de bienes se desarrollan sobre la base de 151.000 empresas, mientras que los servicios (comercio, salud, transporte y otros) explican las 450.000 restantes.

Considerando el tamaño, del total de empresas, 11.500 son grandes, 33.700 medianas y unas 550.000 son pymes o microfirmas. Ello denota la fuerte concentración de empresas de alto porte. Adicionalmente, la cúpula empresarial parece ahondar el perfil previo: el escenario es dominado por las filiales de empresas multinacionales, unas pocas firmas estatales y acotado número de grupos empresarios locales.

¿Cómo es genéricamente el proceso de generación de *capabilities* en este entramado institucional?¹⁹ Para destacar: las firmas invierten el doble en innovación que en IyD, confirmando a nivel micro el panorama esbozado desde los grandes agregados desarrollados previamente. Ello se refleja en las vías de abastecimiento de insumos en la “construcción” de las innovaciones: las empresas asignan un 22% a IyD, 9% a diseño industrial e ingeniería interna, un 55% a maquinaria y equipos, 3% a consultoría, 7% a transferencia de tecnología y 3% en compra de TIC.

¹⁹ En lo que resta de la sección se utiliza un relevamiento reciente (MinCyT/MTEySS, 2015) que examinó 3.691 empresas del universo de la industria manufacturera con 10 o más ocupados.

Cuadro N° 1
GASTO EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN. INDUSTRIA MANUFACTURERA
(EN MILLONES DE PESOS Y PORCENTAJES)

ACTIVIDAD DE INNOVACIÓN	AÑO						PARTICIPACIÓN % EN EL GASTO TOTAL DE AI
	2010		2011		2012		
	CORRIENTES	CONSTANTES	CORRIENTES	CONSTANTES	CORRIENTES	CONSTANTES	
I+D Interna	2047	1123	2508	1226	3032	1306	19
I+D Externa	353	194	355	174	668	288	3
Adq. de maquinaria y equipo	5595	3069	7709	3769	9367	4035	55
Adq. hardware y software	265	145	462	226	490	211	3
Transferencia tecnológica	633	347	1086	531	1349	581	7
Capacitación	111	61	154	75	196	84	1
Consultoría	279	153	347	170	455	196	3
Diseño industrial e Ing. interna	1183	649	1004	491	1379	594	9
Total	10465	5741	13623	6661	16936	7296	100

Nota: Deflactado según el índice de precios implícitos del VAB a precios de mercado de la industria manufacturera.
 AI: Actividades de innovación.

Fuente: Endei-MinCyT y MTEySS (2015).

En el armado de la red de aprovisionamiento –esencial en la construcción de capabilities–, para la empresa son más relevantes las fuentes externas que las internas. La compra de bienes de capital (maquinaria y equipo, más TIC) y los pagos por tecnologías superan largamente a la IyD interna²⁰. En materia de recurso humano, de un total de 44.364 personas en AI, solamente 11.278 se dedican a IyD.

Perfiles estructuralmente diferenciales de las empresas derivan en senderos de aprendizaje y rutinas de comportamiento innovativo particulares. Para el conjunto de las empresas manufactureras relevadas, el gasto en actividades de innovación representa el 1,3% de las ventas, pero con desvíos marcados entre la

²⁰ Perfil similar al de otros países latinoamericanos (RICyT, 2016), pero diferente al registrado en los países europeos, donde los gastos en IyD son en las inversiones en innovaciones (Barleta *et al.* 2016).

industria farmacéutica (4,3%) y las industrias de la alimentación (0,65%) y cuero y calzado (0,86%).

Además de intensidades distintas, varía la composición: para la industria farmacéutica y química es crucial la IyD interna, mientras que textiles y confecciones, papel y editorial y materiales/aparatos eléctricos “descansan” sus innovaciones sobre adquisición de bienes de capital; la red externa de aprovisionamiento en estos casos es crucial. Estos sectores necesitan más capacitación y una dosis de consultoría para el posterior aprendizaje. Actividades donde la patentabilidad y los capitales extranjeros son más intensivos registran fuertes gastos por transferencias tecnológicas (automotriz y productos químicos), especialmente materializados a través de pagos al exterior.

Adicionalmente, a medida que crece el tamaño, la empresa tiende a internalizar la IyD: para las pymes no supera el 13% del total, mientras que para las grandes trepa a casi el doble. Los pagos para las transferencias de tecnología son relevantes para las grandes (10% del gasto), pero relativamente poco significativas para las pymes. La compra de bienes de capital es sustantiva para todos los estratos, pero menos relevante para las empresas de mayor porte respecto del resto. En función de ello, todo indica que la construcción de *capabilities* guarda relación con la actividad y con el perfil empresarial.

En suma:

- Las firmas “construyen” sus competencias en función de sus *capabilities* en el marco de un subsistema de innovación.
- Cada empresa/actividad arma/lee/percibe y tiende a crear su propio subsistema de innovación (sobre la base de su estructura, trayectoria previa, posibilidades y estrategias).
- Conciben la innovación como un instrumento más de negocio y para su desarrollo apelan a diversas fuentes: i) los resultados y las capacidades técnicas provenientes de las actividades de IyD del aparato público; ii) las consultoras (de tecnología y/u organización); iii) los oferentes de bienes de capital y/o de tecnologías desincorporadas; iv) las relaciones con otras empresas; v) el acceso a información de libre disponibilidad (para lo cual las redes comunicacionales son cruciales) y vi) sus propias capacidades de IyD e innovación.
- En este proceso no son neutros los rasgos estructurales de las firmas (tamaño, organización, trayectoria previa), la actividad y el contexto regulatorio.

SECCIÓN 2. EXPLORANDO UN MODELO DE INNOVACIÓN ABIERTO Y LA GENERACIÓN DE CAPABILITIES

1. Introducción

Teniendo en cuenta la estructura del subsistema de innovación empresarial previamente delineado, nos abocamos al análisis del proceso microeconómico de innovación y creación de estas habilidades (*capabilities*). En otras palabras: cómo lo hacen y cómo adquieren capacidades con multiplicidad de fuentes de información, con conocimiento propio acumulado previamente y ventanas de oportunidades de una frontera técnica en constante movimiento. Pero, además, con un aditamento. Recurrimos a examinar con algún detalle la evolución de un conjunto acotado de empresas que sobresalen por sus innovaciones.

2. Las empresas seleccionadas: historias, perfiles e innovaciones.

El panel de empresas es de elección arbitraria y lejos está de tener carácter representativo. Aun así, es dable identificar varios casos con conductas similares²¹.

Agrometal. Firma fundada en 1950. Se dedica a la fabricación de maquinarias agrícolas (siembra directa y otros equipos de precisión) y a la investigación en nuevos sistemas de siembra adaptables a las variaciones que se producen en las diferentes semillas y en la aplicación de herbicidas y fertilizantes. Entre los principales hitos innovativos de los últimos 20 años cabe destacar su vínculo con el sistema de CyT, a partir de un Convenio de Cooperación y Desarrollo, en el proyecto de agricultura de precisión, con sede en el INTA de Manfredi (Provincia de Córdoba). En 1998, Agrometal comienza en forma conjunta con Monsanto el desarrollo de la sembradora que permita realizar intersiembra de cultivos. En 2004 desarrolla para el mercado nacional una sembradora de doble (para granos finos y gruesos de precisión) e inaugura la nueva planta, aumentando la capacidad de producción en un 50%. En 2008 desembarca en Brasil con la adquisición del 75% de Frankhauser S.A. Es la única compañía nacional del rubro de maquinaria agrícola que cotiza sus acciones en la bolsa. Ocupa en 2016 alrededor de 340 personas, con un nivel de ventas de USD 22,6 millones.

²¹ Si se trata de empresas de producción agropecuaria que crecieron aceleradamente con el nuevo modelo agrario, pueden mencionarse los casos de MSU, Adecoagro, Cresud, Sofro/La Redención, Cazenave y Lartirigoyen. Rizobacter es acompañada por Biagro y Novoenzyme (controlada por Bayer/ Monsanto, respectivamente) en el liderazgo en aislamiento, transformación y uso de microorganismos del suelo. En maquinaria agrícola se analiza Agrometal, pero similares conductas innovadoras pueden extenderse a Caimán, Pla y Metalfor (en fumigadores autopropulsados usando nuevos materiales y sensores); Bertini, Yomel, Agrometal, Gherardi y otras (en sembradoras directas); Martínez (en equipos de embolsadoras); Maizco (plataformas para cosecha) y Cestari (tolvas descargables inteligentes). En el caso de genética vegetal se analizan Don Mario y Bioceres, pero cabe señalar los desarrollos de EEAO (caña de azúcar transgénica y soya); INTA/Basf (en arroz mutagénico), Tapebicuá, Garruchos y Biofábrica de Misiones (en clonado de vegetales perennes). En el caso particular de las empresas de software, se analizan cuatro unicornios (OLX, Mercado Libre, Despegar y Globant), pero sus perfiles son similares a otras firmas de menor porte. Invap es una empresa de alta tecnología analizada, levemente homologable a casos como los de Pescarmona, Techint Ingeniería y otras firmas de menor tamaño. Insud es analizada como caso paradigmático de biotecnología aplicada a los medicamentos, pero dinámicas similares pueden apreciarse en empresas como Grupo Mega, Bagó, Biosidus, Lab. Wiener y otras.

Asociados Don Mario. Empresa de capitales nacionales fundada en 1980. Se dedica al mejoramiento genético para la obtención, producción y comercialización de variedades de semillas de soya (y en menor medida de maíz y trigo). Posee sucursales en Brasil, Uruguay, Europa, EE.UU., Puerto Rico e Italia. Responsable de alrededor de 1/3 de la genética de la soya comerciada internacionalmente. Datos de 2016 indican una facturación total de unos USD 160 millones (55% proviene de sus subsidiarias), con un empleo total de 740 personas (de las cuales 260 se desempeñan en IyD); anualmente certifican unas 160 nuevas variedades de cultivos (predominantemente de semilla de soya).

Bioceres. Empresa de biotecnología que desarrolla y comercializa productos para incrementar el rendimiento de cultivos y expandir las aplicaciones de materias primas de origen biológico. Creada en 2001, Bioceres y el Conicet establecen un nuevo modelo de integración estratégica entre el sector público y el sector privado en el campo científico-tecnológico. Conicet contribuye con cuadros de investigación calificados y Bioceres con recursos económicos, gerenciamiento y competencias para la transferencia tecnológica. Ambos crearon el Indear, que funciona como la unidad de IyD de Bioceres. Interactúa con una red de universidades e institutos de investigación para identificar la ciencia de alta excelencia y establecer relaciones win-win. Cuenta con un empleo de 130 personas, de las cuales 100 se dedican a actividades de IyD. Con la reciente adquisición de Rizobacter, el empleo total ronda las 600 personas. Las ventas estimadas para 2016 alcanzaron los USD 15 millones; sumando la actividad de Rizobacter, estas alcanzan los USD 120 millones.

Despegar.com. Empresa/plataforma de comercio online surgida en 1999, a partir de un grupo de estudiantes argentinos que vieron la oportunidad de negocio en la venta de pasajes aéreos y turismo en línea. Se impulsa en 2000, cuando IATA permite los boletos electrónicos. En 2003 y 2005 la población que consumía en internet subió y se fue formando el escenario ideal para su desarrollo. En 2007 se consolidó y se expandió en toda la región. Ese año tomaron la decisión de dejar de comprar la tecnología a países que tradicionalmente proveían soluciones informáticas, como India, y comenzar a desarrollarla localmente para ofrecer una mejor experiencia de compra a los usuarios. La empresa registró una facturación bruta de USD 3.500 millones en 2015 (40% en Brasil). Emplea alrededor de 3.000 personas en los 21 países donde opera.

Globant. Firma creada a inicios de 2000 por cuatro profesionales con experiencia en empresas de sistemas. Se dedica a la producción de programas de computación, periféricos y aplicaciones. Su target original fue el mercado norteamericano, donde se insertó rápidamente a partir de su relación como proveedor

de Google. En 2016 facturó alrededor de USD 320 millones; dispone de varias compañías en terceros países y emplea unas 5.000 personas. Se la considera uno de los cuatro unicornios de Argentina, con un valor de mercado superior a los USD 1.000 millones. Su innovación es el constante desarrollo de aplicaciones para diversos usuarios, destacándose la flexibilidad de su forma de organización.

Grupo Cassará. Grupo empresario farmacéutico fundado en 1948 y que se reorientó en los años 80 hacia la producción de biotecnológicos (EPO, Interferón y otros). Está conformado por una decena de empresas que tienen como “abastecedor” tecnológico a la Fundación Pablo Cassará. Desarrolla una profusa articulación con instancias públicas (unido con el Centro de Ciencia y Tecnología Dr. César Milstein), con el objeto de generar un espacio que logre atraer nuevos grupos de investigadores, así como repatriar científicos argentinos radicados en el exterior que puedan contribuir al desarrollo de la investigación científica y tecnológica nacional. Actualmente trabajan en dicha fundación más de 30 profesionales. Como grupo empresario controla una decena de empresas con una facturación del orden de los USD 80 millones.

Grupo Insud. Grupo internacional surgido a mediados de los años 70 a partir de dos grupos empresarios dedicados centralmente a los negocios farmacéuticos. Tempranamente incursionaron en los desarrollos biotecnológicos aplicados a los medicamentos para la salud humana, los productos veterinarios y algunos *kits* de diagnósticos. Diversificado hacia las producciones agrícola-ganaderas (en forestación clonan sus propias variedades), una rama –vía Fundación Mundo Sano– se dedica también al desarrollo de soluciones farmacéuticas para enfermedades huérfanas. Controla una veintena de empresas sustantivas localmente y tiene una amplia cobertura empresaria/tecnológica en España y otros países. Recientemente abrieron una planta de producción de vacunas para bovinos en China. En 2012 desarrollaron con un laboratorio multinacional una planta de producción de vacunas biotecnológicas, a la vez que se encuentra en construcción una planta para la producción de monoclonales.

Invap. Empresa pública (estatal/provincial) de alta tecnología, constructora de plantas de energía nuclear, satélites, radares y otros. Fue creada en 1972 a partir de un convenio firmado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina (CNEA) y el gobierno de la Provincia de Río Negro. En 1985 firmaron el primer contrato de exportación de importancia: un reactor nuclear llave en mano. Más recientemente ingresaron a las tecnologías aeroespaciales: fabricación de satélites de observación y de comunicaciones y radares para el control aerocomercial y de seguridad de fronteras. En el ámbito local, Invap mantiene una estrecha relación con la CNEA y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Co-

nae), entidades con las que ha llevado a término proyectos de gran envergadura. A nivel internacional, la empresa se relaciona con numerosas organizaciones: la agencia espacial norteamericana NASA, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (Ansto) y la Autoridad de Energía Atómica de Egipto (AEA). Ocupa alrededor de 1.400 personas, de las cuales el 85% son profesionales o técnicos especializados. Su facturación para 2016 ascendió a USD 243 millones (López *et al.* 2017).

Keclon. Empresa nacida en 2011, enfocada en el desarrollo de enzimas para mejorar la calidad, eficiencia y costos de la producción de biodiésel. En 2012 recibió financiamiento del Empretecno (Programa del MinCyT que brinda subsidios a empresas de base tecnológica), lo que le permitió avanzar en el desarrollo y validación de la enzima para biodiésel y también en nuevos desarrollos de otras enzimas para aceites, principalmente soya y girasol, que hoy son los principales productos de la empresa. Desde 2012 desarrolla un proyecto con Molinos Río de la Plata dirigido a la construcción de una planta para la producción industrial de enzimas que serán utilizadas por varias empresas en la producción de biocombustibles. Sus ventas rondan el millón de dólares y emplea unas 15 personas (2015), de las cuales seis se dedican exclusivamente a actividades de IyD.

KingAgro. Empresa surgida inicialmente como proveedora de equipamientos náuticos y servicios a grandes astilleros que, en los años 90, se destacaba como constructora de veleros sobre la base de diseño y manipulación de nuevos materiales (fibra de carbono). Rápidamente internacionalizada (sucursal en España), frente a la declinación del mercado náutico desarrolló partes en fibra de carbono para determinadas máquinas agrícolas (barrales para fumigadores autopropulsados), patentó la tecnología y, en la actualidad, crece aceleradamente gracias a contratos de aprovisionamiento locales (las principales empresas productoras de fumigadoras) e internacionales (en Brasil, España y EE.UU., bajo contrato con John Deere). Su facturación total ronda los USD 16 millones, que se distribuyen en partes similares entre la casa central y las ventas de su filial externa. Emplea unas 70 personas en Argentina, a las que se suman 40 en España. Es una empresa líder en utilizar esta tecnología a nivel mundial.

Los Grobo. Empresa de producción agropecuaria de origen familiar (3era generación) que se establece a mediados de los años 80. Su fundador es un ingeniero agrónomo especialista en suelos, egresado de la UBA, que despega su actividad a partir de un modelo de negocios –la agricultura por contrato de tierras y servicios– y tecnológico –de recuperación de suelos por rotación y uso de técnicas de implantación adecuada (siembra directa)–. Su innovación es el

modelo de negocio con capital de terceros que fue modificando a lo largo del tiempo: siembra masiva en el exterior, asociatividad en Brasil y, más recientemente, integración productiva local hacia el área de Agroquímicos y servicios para el agro. Es el epicentro de un ecosistema de una decena de empresas controladas y un centenar de asociadas. Emplea a poco más de 750 personas y durante 2016 sus ventas netas alcanzaron los USD 521 millones.

Mercado Libre. Creada en 1999, se trata de una compañía de tecnología que ofrece soluciones de comercio electrónico. Con presencia en 20 países, sus ventas netas para 2016 fueron de USD 769 millones; cotiza sus acciones en el Nasdaq desde 2007. Es la mayor plataforma de comercio electrónico y de pagos de América Latina, además de estar entre las 10 mayores empresas de ventas online del mundo. Recientemente, la empresa ingresó al negocio de los créditos para las pymes que ofrecen sus productos y servicios a través de la plataforma. En la empresa, toda actividad es considerada innovación, ya que su trabajo gira en torno a la búsqueda de respuesta a problemas que atraviesan todos los sectores de la economía.

OLX. Plataforma online de avisos clasificados gratuitos centrada en países emergentes. Con origen de capital argentino, opera en forma global y está presente en 40 países. Fundada en 2006 por dos jóvenes que ya contaban con experiencia exitosa en la creación de sitios de internet. A pesar de contar con su base operativa inicial en Argentina, su desarrollo apuntó a los mercados donde vieron más oportunidades: India, Brasil y Kenia. En los dos primeros abrieron oficinas en 2008. Emplean en Argentina cerca de 350 personas; en el mundo, alrededor de 1.200.

Rizobacter. Empresa de capitales nacionales constituida en 1983, dedicada a la investigación y desarrollo de productos microbiológicos aplicados al agro (inoculantes y otros); posteriormente se amplió hacia la producción y comercialización de fertilizantes, aliada con una empresa francesa. Se dedica a desarrollar tecnologías microbiológicas que aporten la nutrición y protección necesarias para que las semillas puedan expresar su máximo potencial. Trabaja en alianza con semilleros, mediante centros de tratamientos profesionales de semillas propios y a través de sus distribuidores. Celebró un convenio de alianza con Bayer para la distribución conjunta de sus productos. Su facturación anual es de USD 110 millones, con un empleo total de 355 personas (10% de las cuales se dedican a IyD). Recientemente fue adquirida por Bioceres, tendiendo a conformar una plataforma integrada de soluciones biotecnológicas.

Tecnovax. Laboratorio biofarmacéutico dedicado al desarrollo, producción y comercialización de productos biológicos —especialmente vacunas— para la industria veterinaria, a partir de su creación en 2003 como desprendimiento de un centro de investigación estatal. Nace con el objetivo de proporcionar nuevas soluciones para prevenir enfermedades infecciosas utilizando los últimos avances de la tecnología. Mediante técnicas de biología molecular, se aislaron e identificaron los principales agentes infecciosos con impacto en la sanidad animal, desarrollando una amplia línea de vacunas virales y bacterianas destinadas a ganadería, salmónidos y animales de compañía. Desde su creación, han conseguido patentar distintos productos. En 2014 facturó unos USD 10,6 millones, con una dotación de 85 personas.

En resumen, se trata de un conjunto de empresas que tienen un alto grado de heterogeneidad. Coexisten casos recientes con otros establecidos primigeniamente en la etapa sustitutiva. Son de tamaños diversos: algunas firmas se ubican como medianas en el contexto internacional, mientras que otras son de tamaño micro, transitando sus primeras etapas de vida. Temáticamente, van de empresas asociadas a los nuevos paradigmas tecnológicos, como otras consolidadas en el modelo previo —caso de las farmacéuticas y/o máquinas agrícolas—, pero redireccionadas hacia nuevos productos y/o procesos. Todas tienen en común un desempeño económico e innovador dinámico; establecen modelos de aprendizaje con nuevos formatos (respecto de los vigentes en décadas atrás y sobre el cual están encaucados buena parte de los instrumentos de políticas públicas en materia de CyT).

Este hecho, junto a la trayectoria previa de algunas empresas analizadas, amerita repasar brevemente el modelo tecnológico y de aprendizaje propio de la ISI²².

3. Modelo innovativo y aprendizaje (previo): aprendiendo a innovar en la ISI.

Se trata de empresas que se establecieron en un contexto internacional caracterizado por un mundo bipolar, un comercio internacional regulado por múltiples intervenciones públicas y con un mercado de bienes de capital poco propenso al intercambio y fuertemente acotado por los derechos de propiedad (donde sobresalen la química y petroquímica²³). Tecnológicamente, predominaba el fordismo

²² Parte del aparato industrial local continúa con este modelo de aprendizaje e innovación.

²³ El lábil tenor de protección en materia farmoquímica y metalmecánica favoreció el temprano proceso de difusión y aprendizaje local

aplicado icónicamente a las producciones metalmeccánicas, textiles y petroquímicas, incluyendo la actividad farmacéutica²⁴.

En tales desarrollos, las especificidades de los bienes de capital y el dominio de las escalas derivaron rápidamente a las grandes corporaciones internacionales; de allí a su internalización y traspaso tecnológico, vía inversiones directas en activos fijos en terceras sociedades, existió un paso casi inevitable. En el caso local, ello se verificó enfáticamente en los años 60.

Para una empresa ubicada en un país mediano o pequeño que accedía tardíamente (años 60 y 70) a un proceso de desarrollo, las opciones eran acotadas. Al amparo de un mercado interno protegido, inicialmente copiaba/“imitaba” –con retraso de décadas– el paradigma de desarrollo donde la industria era el vector que aunaba dinamismo productivo, generación de empleo y plataforma de derrame tecnológico.

Bajo el paraguas de las políticas sustitutivas, la empresa tenía al mercado interno como base de acumulación. Tecnológicamente, el planteo tenía cierta complejidad: se trataba de adaptar tecnología disponible externamente (no siempre de última generación) al tamaño y las posibilidades de desarrollo del contexto local (por lo general, las firmas eran al menos una décima parte de sus homónimas internacionales y la demanda local) en actividades que empezaban a madurar. La idea era efectuar un *catch up* a una frontera técnica relativamente estable donde el paradigma era dominado por el fordismo, esencialmente aplicado a la metalmeccánica²⁵. El atractor empresario era la captura de la renta proveniente del mercado interno protegido y dinámico.

En este contexto, el triángulo de la innovación empresaria opera sobre tres vértices: i) una *best practice* internacional dominada por el fordismo relativamente estable, que permita en forma gradual ir descontando terreno; ii) un sistema regulatorio local favorable (desde la protección del mercado local a los lábiles sistemas de regulación de la propiedad intelectual, pasando por un nutrido conjunto de mecanismos de subsidios); iii) mano de obra crecientemente calificada con bajos salarios (en términos internacionales).

Operativamente, las empresas estatales y privadas apelaron a la ingeniería reversa y el cambio adaptativo menor como estrategias innovadoras básicas. La ingeniería reversa –factible en aquellas producciones donde la separación de etapas técnicas/procesos y/o partes y piezas es posible y replicable– abre las puertas a

²⁴ Bienes físicos posibilitaron la estrategia de “ingeniería reversa”, a la vez que lábiles sistemas de patentes facilitaron la copia adaptativa.

²⁵ Las políticas públicas trataron –a través de sus complejos sistemas de ciencia y técnica– de abastecer de conocimiento científico útil a las empresas; así surgieron entre los años 60 y 70 las instituciones de CyT y los grandes departamentos de IyD en algunas de las empresas estatales.

las modificaciones menores (para diferenciar el producto, mejorarlo y/o adaptarlo a condiciones propias de las demandas locales).

Ello indujo sistemas de aprendizaje para innovar de distintos tipos. Bell (1984) da cuenta de las múltiples vías de aprendizaje de las empresas (*operating, changing, system performance feedback, training, hiring, searching*), advirtiendo la existencia de similares conceptos, pero desde la perspectiva de la economía en general.

Katz (1983) señala que en su aprendizaje las empresas describían, en general, un sendero que se iniciaba con el dominio de *tecnología del producto*, vía imitación, ingeniería reversa, cambios técnicos menores adaptativos al mercado local. Luego, cuando las capacidades productivas y la diversificación así lo inducían, estaba focalizado en mejoras sobre las *tecnologías de proceso* y, finalmente, el foco se trasladaba hacia *la organización de la empresa* en su conjunto (Barbero *et al.* 2001)²⁶. La innovación era una parte del modelo de acumulación, mientras que otra respondía a la reserva de mercado y/o las condiciones de excepción de acceso a financiamiento y/o responsabilidad fiscal.

Recién cuando este esquema se había completado y se saturaba el mercado local, la empresa se expandía hacia el exterior, primero vía exportaciones y luego con facilidades productivas en una dinámica que priorizaba a los países de la región u otros que tenían un desarrollo tecnoproductivo similar o inferior (Katz y Ablin, 1977; Bisang *et al.* 1992). El propio marco regulatorio –reserva de mercado, condiciones financieras y otras– terminó sustentando un esquema de ganancias empresarias que no siempre ubicó a las innovaciones como motor principal de la rentabilidad (Nochteff, 1994).

Atento a los cambios de contexto y a la inercia propia de las empresas, cabe preguntarse *¿qué cambió –en función de los casos relevados– en este modelo de innovación y aprendizaje? Y dentro de este, ¿cuál es la dinámica de aprendizaje?*

²⁶ La mayor parte de los trabajos de investigación sobre el tema están centrados en los aspectos propios de la tecnología y en su relación con la forma interna de organización; menos relevancia se les otorgaron a los modelos de negocios de estas empresas (aspectos comerciales y financieros).

4. Modelo innovativo y aprendizaje (actual): aprendiendo a innovar en una economía globalizada y cambiante

4.1. Objetivos de la empresa: crecimiento basado en innovación.

Plantearse los objetivos de una empresa resulta una aparente trivialidad. A la luz de los casos analizados, la realidad es más compleja: esconde múltiples motivaciones de los diversos grupos que conforman una firma, varias de las cuales se relacionan con los desarrollos personales y el impulso de trascender dejando una huella (y/o capturando el efecto reputación personal, grupal y/o de pertenencia a determinada organización).

¿Qué buscan estas empresas, especialmente considerando que la mayoría de ellas son jóvenes²⁷ y de rápido desarrollo?:

* Interesa particularmente el valor de la empresa de acuerdo a la valorización que el mercado hace de ella, y buena parte de las compañías se asocia con el control de activos intangibles. Para las firmas que operan las TIC, prevalece el valor de los intangibles como promesa futura de flujos de fondos y ello revaloriza el valor potencial de la firma.

Empresas relacionadas con la genética vegetal y la biología aplicada a la agricultura, como otros emprendimientos agrícolas, contabilizan en sus balances “activos intangibles” como altamente valiosos (cantidad de cultivares; patentes de productos que aún no han sido puestos en producción, banco de germoplasma, banco de enzimas y bacterias, etc.)²⁸. Resulta relativamente habitual que “vendan” y compren intangibles/líneas de negocios como parte de sus activos (como otrora las empresas vendían participaciones accionarias).

Siendo los intangibles un activo crítico, se tornan relevantes –especialmente en algunos casos– los derechos de propiedad intelectual; la titularidad de los derechos de obtentores vegetales (para semillas y organismos vivos aplicados al agro), los certificados de fármacos y reactivos, ciertos algoritmos/fuentes en pro-

²⁷ O de segundas/terceras generaciones de empresas familiares ahora profesionalizadas.

²⁸ Para un banco tradicional significa una débil posición de tenencia de activos colaterales para préstamos, mientras que para otros instrumentos –como los Fondos de Inversiones o los mercados de acciones de empresas tecnológicas– estos intangibles son el potencial del negocio.

gramación y las licencias sobre los procesos de obtención de nuevos materiales; entre otros ejemplos destacados²⁹.

En otros términos, prima el interés de acumular activos intangibles críticos por sobre los activos fijos tradicionales (máquinas seriadas, campos, etc.). Menos relevantes parecen ser los indicadores habituales de ventas y beneficios netos³⁰.

* Los niveles de beneficios tienden a ser el resultado de un equilibrio entre una mínima rentabilidad de las empresas y una elevada reinversión para apuestas tecnológicas y productivas a futuro³¹.

* Si los activos intangibles son uno de los pilares de acumulación, un elemento clave a desarrollar es el efecto reputación de la marca-empresa, el cual se cimienta a partir de la obtención de ciertos hitos con impacto positivo en “valoraciones particulares que hace el mercado”. Sobre esta dinámica volveremos posteriormente.

A grandes rasgos, se percibe a la empresa como un ámbito de pertenencia en la cual se genera una mística gracias a la obtención de determinados logros tecnológicos que revalorizan los activos intangibles. Se destaca la idea de conjunción entre realización personal (individual) y empresaria (colectiva), lo cual tiende a ubicar a la empresa como un medio para la obtención de tales objetivos.

Organizacionalmente, se trata de firmas multiempresas. Si bien reconocen una empresa madre (más allá de temas societales y fiscales), las expansiones del conglomerado tienen dos avenidas: i) empresas radicadas en terceros países replicando la actividad local; ii) firmas que son *spin off* de desarrollos de negocios de base innovativa que tienen especificidades propias³². En ese sentido, en varios casos la empresa funciona como una plataforma de negocios de base tecnológica, a partir de la cual un desarrollo específico y/o una iniciativa de terceros se traducen en una empresa asociada/controlada.

²⁹ Ello implica un concepto diferente al contenido en las tradicionales patentes del siglo pasado.

³⁰ Varias empresas indicaron que su valor estimado de mercado es entre 3 y 4 veces su valor patrimonial en función del potencial de los activos intangibles. El tema contrasta si se analizan los balances de empresas tradicionales donde el valor patrimonial es similar al de las ventas (Prensa Económica, 2016).

³¹ “El compromiso de los inversores es no efectuar retiros de resultados; ello le da una buena situación de liquidez” “...como contrapartida acumula activos intangibles altamente valiosos; estos intangibles le permiten acceder a fondos para financiar su expansión vía compra y/o establecimiento de nuevas empresas” (entrevista al gerente de una de las empresas seleccionadas).

³² En varios casos los entrevistados mencionan el “ecosistema de empresas” al cual tributan controladas, con participaciones minoritarias y asociadas relacionadas con externalidades del negocio principal

4.2. *El timing del ingreso al negocio, los hitos en las innovaciones y el impulso de “efecto reputación”.*

Recordando que el grueso de estas empresas es de reciente creación (y/o reconversión productiva sobre la base de acumulaciones previas), un elemento común es que su ingreso al mercado aúna tres condiciones simultáneas.

La primera es que se asocia con la percepción de los fundadores/desarrolladores de alguna oportunidad particular, dado un quiebre de las tecnologías vigentes y la apertura de “ventanas de oportunidades temporarias”. En el caso de las empresas de biología aplicada, ello se asocia con las posibilidades que abre la biotecnología; el desarrollo del paquete técnico siembra directa más semillas modificadas genéticamente, en una primera instancia, y el modelo de agricultura de precisión posteriormente, sustentan imaginativos negocios en materia de genética vegetal, sanidad, manejo de cultivos, tratamiento de suelos y utilización de nuevas máquinas³³.

El desarrollo reciente de firmas de generación/captura y posterior aplicación a los negocios de grandes bases es otro ejemplo de ello. La casi totalidad de los empresarios tenían vinculaciones previas en organizaciones que no permitían expresar su total potencialidad y/o capturar las oportunidades de mercado; o bien se trata de empresas que tempranamente captaron las posibilidades de las nuevas tecnologías en función de la posesión de activos complementarios generados previamente.

El segundo aspecto es la perspectiva global como ámbito de los negocios. El grueso de estos lanzamientos fue pensado, desde sus orígenes, más allá de las fronteras locales y ello arrastra tempranamente relaciones con socios internacionales. Se internacionalizan tanto a nivel productivo—vía exportaciones y/o desarrollo de capacidades productivas en el exterior— como en el plano de las innovaciones, especialmente en la “recolección”, detección y uso de posibles in-

³³ Asociados Don Mario visualiza tempranamente el potencial de adaptar y mejorar cultivares de soya con tecnologías avanzadas a los suelos y climas locales; Rizobacter y otras empresas locales hacen punta en el uso de inoculantes y abren una avenida de nuevos productos biológicos; KingAgro, Caimán, Bertini, Pla y Agrometal se suben a la generación de externalidades de las producciones agrarias y de la metalmecánica visualizando tempranamente las oportunidades. En otro orden, algo similar ocurre con el desarrollo de plataformas de TIC abiertas que brindan la posibilidad de generar múltiples aplicaciones. Globant, Despegar, OLX y Mercado Libre empalman plataformas preexistentes y desarrollan novedosos modelos de buscadores por internet. Varias de las empresas de salud (humana, animal y vegetal) siguen una lógica similar ante cierto agotamiento de los desarrollos a base de síntesis química para pasar a los de base biotecnológica. En el caso de Insud, percibe tempranamente la necesidad de plataformas técnicas de base biotecnológica (novedades, o bien biogénicos).

sumos para sus desarrollos³⁴. El subsistema empresario de innovación –tal como lo conciben/perciben estas firmas– tiene, de origen, un fuerte tinte internacional.

En otro plano, su espacio de acumulación y negocios es casi infinito, lo cual traslada el eje de las restricciones a otros ejes de preocupación (la capacidad interna de desarrollo de nuevos negocios; los accesos a financiamientos; la disponibilidad de mano de obra a costos competitivos internacionales, etc.). En lo tecnológico, ello implica la necesidad de adaptarse a los estándares internacionales en sus diversos aspectos (desde normas técnicas, protocolos analíticos y estándares de calidad hasta aspectos impositivos para aplicar a fondos financieros, cotizar en bolsas, etc.).

El tercer aspecto es la temprana consolidación y el reconocimiento internacional. Para ello, además de capacidades técnicas, es necesario contar con el “efecto reputación” en cada uno de los circuitos donde se desarrollan las actividades. El primer paso de las empresas es consolidar el modelo de negocios y darle una base con innovaciones que lo sustenten. Pero el “salto” que abre el ingreso a otro círculo de empresas viene dado por hitos tecnológicos que le permiten a la firma hacerse visible e ingresar al “radar” internacional, ampliando el acceso a otras fuentes de innovación. Ese efecto reputación viene asociado a algún evento de reconocimiento de alguien ya establecido y “reputado” internacionalmente³⁵.

³⁴ Se trata de elecciones deliberadas: Globant elige el mercado americano; OLX visualiza a India como *target*, Asociados Don Mario establece tempranas relaciones para abastecerse de germoplasma en EE.UU., Brasil, Paraguay y Sudáfrica; Rizobacter tempranamente aplica convenios específicos con grupos cubanos en biotecnología; Tecnovax visualiza un problema de la salmonicultura chilena; Los Grobo asocian a productores de Uruguay y Brasil, mientras que el Grupo Insud despliega –desde sus orígenes– una amplia red en Europa y más recientemente en China; KingAgro reestablece su base en España como forma de ampliar demandas y equilibrar su posicionamiento de ingresos/egresos en moneda externa.

³⁵ En el caso de Globant, ello se asocia primero con la selección de entre los 20 proveedores iniciales de Google y la posterior contratación como desarrollador de varios proyectos. Un hito en el Grupo Insud es el desarrollo de un anticancerígeno. Bioceres gana en reputación cuando patenta genes y procesos de cultivos resistentes al estrés hídrico y/o cuando logra producir quimosina a partir de cártamo. KingAgro amplía su cartera al ser tempranamente reconocida en regatas internacionales y posteriormente con el contrato con John Deere. Ser reconocido con patentes internacionales; aparecer en las revistas científicas; ser mencionado como unicornio; cotizar en la Nysec o en el Nasdaq permiten ventanas de oportunidades de contratos, financiación y revalorización de capital solo accesible teniendo reputación internacional.

4.3. *La simbiosis entre el modelo de negocios y el modelo de innovación.*

Históricamente, el tema de tecnología e innovaciones empresarias partió de la base de un esquema donde el eje central de la actividad empresarial era la producción³⁶. Con el tiempo se fueron estatuyendo las funciones de IyD como manera de valorizar los conocimientos internos que se generen y/o de generar otros nuevos. Lograr el diálogo interno entre las instancias de producción y las de IyD quedaba siempre como tarea (compleja) para los administradores de empresas.

De las firmas analizadas –y de varias otras similares que conforman la elite de innovadores– surge un primer rasgo diferente: resulta casi imposible separar a la innovación de la “producción y el negocio cotidiano”. Tanto para los cuatro unicornios argentinos –OLX, Despegar, Globant y Mercado Libre– como para otras líderes –Inavap, Asociados Don Mario, Tecnovax, Insud– el objetivo de la empresa es, precisamente, producir y vender tecnologías (en todo caso, “envasadas en productos”). Para ellas, su tarea cotidiana es innovar. Siendo esa la dinámica, la innovación es el motor de los negocios. Es así como toda innovación se tamiza tempranamente con el modelo de negocio. Y como para la mayoría de ellas la presión competitiva de los mercados semiabiertos es muy alta, innovan para sobrevivir.

En los casos examinados, el límite entre producción e Investigación y Desarrollo es muy sutil. Más allá de que para algunas empresas la producción de tecnología es la actividad principal, el grueso de ellas acopla su estrategia productiva a los procesos de innovación desde distintas perspectivas.

Inicialmente, las propias actividades demandan una permanente atención a los cambios y la necesaria innovación para ajustar productos y procesos. A modo de ejemplo, el desarrollo de una variedad de semilla tiene la impronta de las –pocas controlables– variaciones biológicas. Producir inoculantes es un constante modelo de ajuste entre las bacterias, los reactores y las condiciones de uso a campo. La velocidad de cambio de las aplicaciones electrónicas induce a modificaciones continuas. Las empresas agrícolas involucradas en la agricultura de precisión y las de sanidad animal operan en un contexto donde la actividad de aplicación muta de manera constante.

³⁶ Anecdóticamente, la planta de River Rouge de Ford, considerada un ícono del fordismo, no contaba con una oficina de IyD.

En segundo término, como resultado, la innovación se retroalimenta constantemente de los desafíos que plantea la demanda (o de la imaginación de una supuesta necesidad de la demanda), dando lugar a otro rasgo propio: el modelo circular de innovación.

Finalmente, se trata de un esquema donde la organización se articula preponderantemente por proyectos, y en función de estos se conforman los equipos de trabajo (por lo general, multidisciplinarios y con distintas dependencias dentro del organigrama) que los ponen en práctica. Abundaremos sobre ello más adelante.

Su funcionamiento dinámico da como resultado una alta dotación de proyectos/productos. En el caso de las empresas agropecuarias, se trata de una decena de cultivos por ciclo productivo de un semestre. Para las desarrolladoras de aplicaciones, la cartera de productos supera el centenar y llega hasta los 500 casos según la extensión de los proyectos. Para las empresas de biotecnología aplicadas a salud, la cartera de investigaciones ronda el centenar; sin embargo, los productos finales son acotados en cantidad, pero de larga permanencia en el mercado. Finalmente, para las desarrolladoras de materiales genéticos y productos asociados, los proyectos se cuentan por millares; pero al cabo de un lustro se reducen a una decena de nuevas variedades.

En definitiva, los negocios devienen del ritmo innovativo y este está relacionado con las condiciones endógenas de la firma y con los vaivenes de la demanda; todo en mercados competitivos que le suman una presión adicional a la temporalidad propia de las innovaciones.

4.4. Capturando/creando demandas escurridizas, lábiles y cambiantes.

Es un rasgo común que la demanda (a las que las innovaciones desarrolladas buscan darles respuesta o directamente crearlas) sea difusa, a veces intuitivamente posible y definitivamente cambiante. Por ejemplo, para las empresas que se dedican al bioma del suelo –promotores de crecimiento, inoculantes–, cada zona es un desafío; además, el propio suelo “aprende” y reacciona. Si las empresas se dedican a la genética vegetal, el proceso darwiniano modifica las condiciones y obliga a capturar/anticipar esas demandas; algo similar ocurre con la sanidad humana, animal y/o vegetal. En síntesis, se trata de un inmenso campo de aprendizaje ex post sobre una demanda móvil.

Más complejo aún es el caso de las aplicaciones electrónicas e informáticas, donde se trata de anticipar/diseñar servicios que demanden programas de computación. La demanda deja de ser un concepto abstracto para referenciarse en términos de estratos sociales, gustos, uso del tiempo libre, rutinas de comportamientos, hábitos de comunicación. Resultan ilustrativas las áreas de potenciales negocios de Globant (ocio, familia y recreación juvenil, entre otras) (Globant, 2014 y 2015).

Establecido el concepto, el paso siguiente es cómo se capturan los rasgos de esas demandas. En el caso de la maquinaria agrícola inteligente, el diálogo de la empresa y sus equipos de innovación con las empresas productoras es esencial, dado que la captura de datos de cultivos, suelos y ambientes cambiantes es el paso inicial. Reportan estas empresas lo valioso que es el diálogo interno con los equipos de venta y reparación de equipos³⁷. Algo similar ocurre con las empresas de sanidad (especialmente humana): el acceso a bases de datos –privadas y/o propias de los sistemas prestacionales– es clave en la identificación de los patrones de las patologías y de las eventuales características de la potencial demanda. De allí que resulte esencial la relación de los grupos de innovación dentro de las empresas con los elencos operativos de instituciones específicas del SNI “formal”.

4.5. *El desarrollo de “plataforma de capacidades tecnológicas”.*

Con mayor o menor intensidad, las empresas tienden a desarrollar capacidades de innovación bajo el concepto de plataformas tecnológicas pasibles de múltiples aplicaciones. Se define una plataforma tecnológica como un conjunto de capacidades/recursos humanos, equipamientos específicos y control de varias tecnologías interrelacionadas que, desarrolladas/establecidas para un propósito específico, luego pueden ser –eventuales adaptaciones mediante– de uso en otras múltiples actividades (Kogut and Zander, 1992). Esto es, una tecnología con externalidades.

Pueden asentarse en conocimientos específicos, equipamientos críticos, control de activos complementarios (redes comerciales, accesos financieros promocionales, etc.) y sus diversas combinatorias para un desarrollo concreto. Como tales no son de surgimiento espontáneo, sino materia de construcción temporal, por lo general, a partir de determinadas decisiones estratégicas.

³⁷ En los Centros de Servicios –que distribuyen insumos agropecuarios– se establece una relación directa con el productor; dado que habitualmente se financian los insumos, la “carpeta” de clientes es un eslabón clave en la cadena de demandas difusas.

A modo de ejemplo, las firmas dedicadas al mejoramiento vegetal desarrollan capacidades de identificación vía marcadores moleculares aplicables a distintos cultivos, instalan equipos para desarrollo de PCR, destinan parcelas/viveros, utilizan drones y sus correspondientes bases de datos. Estos elementos, sumados a la capacidad comercial y productiva que le permiten la valorización comercial posterior, son bases de lanzamientos para innovaciones en varios cultivos.

En idéntica dirección, contar con un secuenciador de ADN, espectrofotómetros, microscopios electrónicos, programas y equipamientos de computación para manipular grandes bases de datos, el aislamiento de uno o varios genes (que expresan resistencia al estrés hídrico) es posible –bajo ciertos límites– de aplicarse a varios cultivos y/u otros desarrollos biotecnológicos.

En otro caso, el control de tecnología de fibra de carbono abre múltiples posibilidades de aplicación (desde maquinaria agrícola hasta embarcaciones de alta competencia). En el caso de las empresas dedicadas a las producciones monoclonales, por ejemplo, la decisión de ingreso a esta plataforma comienza con una vacuna particular, pero considerando la ulterior posibilidad de aplicaciones múltiples.

Similares conductas pueden extenderse a los desarrolladores de aplicaciones computacionales y en el uso de nuevas herramientas para el comercio electrónico. En ese sentido, la instalación de una plataforma de *e-commerce* rápidamente abre las puertas a los sistemas de pagos electrónicos, buscadores específicos, diseño de perfiles de usuarios, publicidades globales y otras alternativas.

De la revisión de los casos de plataformas surgen algunos elementos comunes:

- i) se trata de una acción inicialmente deliberada en el marco de una estrategia que tiene como objetivo obtener una serie de productos comercialmente rentables;
- ii) aun difusamente, la identificación del producto/mercado por capturar apunta a nichos con baja competencia y alto potencial (y ello no necesariamente implica el ingreso a tecnologías de punta);
- iii) la base de competitividad radica en contar con un conjunto de tecnologías de aplicaciones múltiples en función de los activos complementarios que ya posee la empresa;
- iv) se trata de armar un rompecabezas a partir de un grupo altamente eficiente y con significativa reputación técnica, con capacidad de establecer lazos con otros científicos y tecnólogos; el control de la pla-

taforma es privado y en manos de la empresa innovadora que opera a modo de un nodo;

- v) la relación con el sistema promocional público (“el sistema de innovación”) se acota al financiamiento de algunos activos críticos (generalmente bienes de capital) y/o desarrollo de partes de procesos usando equipamiento y capacidades estatales.

Una vez establecida la plataforma, se retroalimenta con el efecto demostración de cada una de las empresas que se estatuyen como referentes temáticos. Para las empresas de más larga data, la presencia de algunos activos complementarios críticos realza el sentido económico de desarrollar una plataforma; así, la “construcción” de marcas, el desarrollo de relaciones de fidelización con usuarios; las rutinas de los sistemas de logística y distribución son algunos de los casos mencionados en las entrevistas.

En todos los casos, ser identificados como poseedores de capacidades que conformen una plataforma pasible de desarrollar innovaciones redefine el papel de la organización dentro del sistema en el cual se desempeña: el objetivo es que sean identificados y posteriormente requeridos, lo cual cambia/potencia el sentido de cualquier intercambio (tecnológico y/o comercial)³⁸.

4.6. Recursos humanos y organización de los equipos de investigación.

¿Cómo es el procedimiento de captura, adaptación y/o generación de conocimientos y su traducción en innovaciones por parte de este conjunto de empresas? Examinaremos brevemente los distintos planos.

Recursos humanos y económicos. Estas empresas invierten fuertemente en IyD (tanto en equipamiento y gastos operacionales como en recursos humanos) y en otras actividades de innovación.

Una característica que se observa sistemáticamente en las entrevistas realizadas es la alta calificación del recurso humano: a grandes rasgos, el 50% del personal ocupado está conformado por profesionales con título universitario. En el caso de las firmas biotecnológicas, el número de doctores (PhD) llega al 10%

³⁸ Señala un entrevistado: “Se trata de tener equipamiento y conocimientos particulares sobre temas complejos y de múltiples aplicaciones para que nos llamen y a partir de allí seleccionar nuestros socios en desarrollos futuros”.

de su personal ocupado total. Se agregan otros dos datos: la edad promedio suele rondar los 30-35 años (en el caso de las empresas relacionadas con tecnologías de la información y software, la edad promedio alcanza apenas los 29 años) y la tasa de rotación promedio es entre tres y cuatro años³⁹.

El personal ocupado en IyD suele tener remuneraciones más altas que aquellos de las áreas comerciales, que cuentan con componentes salariales variables significativos (según nivel de ventas).

En las entrevistas se ha enfatizado que el compromiso con la educación y el crecimiento profesional de los empleados constituye un factor clave para el desarrollo sostenible de la empresa⁴⁰.

Todas estas firmas han manifestado que la gestión de *feedback* es fundamental en el desarrollo de carrera. Más allá de contar con evaluaciones de desempeño, se trabaja sobre el *feedback*, aumentando la frecuencia, promoviendo la multidireccionalidad y creando nuevos formatos de reconocimiento que sirven como validadores y fuentes motivacionales al trabajo.

³⁹ Los directivos/dueños entrevistados tienen edades promedio de 40-45 años y son profesionales con títulos de doctorado que se desempeñaron siempre dentro del radio de actividad de la empresa. Varios de ellos están o estuvieron relacionados con los ámbitos académicos universitarios.

⁴⁰ En Globant lanzaron en 2015 un espacio en el que se consolidan y formalizan todos los esfuerzos de formación, divididos en cuatro escuelas (Tecnología, Liderazgo, Institucional e Idiomas), promoviendo a su vez la finalización de las carreras universitarias por parte de sus empleados y premiándolos con beneficios especiales para la titulación.

Cuadro N° 2
INDICADORES DE CYT. EMPRESAS SELECCIONADAS
(MILLONES DE DÓLARES Y PORCENTAJES)

Empresa	Principales desarrollos	Ventas	Gasto I+D	I+D/ Ventas %	Empleo total	Empleo I+D	Empleo IyD/ Total %	Dato (año)
KingAgro	Utilización de fibra de carbono en maquinaria pesada agro	8,0	s/d	s/d	110 (total) 70 (Arg.)	7	17,5	2016
Los Grobo	Plataforma de servicios agropecuarios	521,6	1,9	0,3	764	30	3,9	2016
Agrometal	Fabricación de maquinarias agrícolas de precisión	22,6	s/d	s/d	340	15	4,4	2015
Asociados Don Mario	Genética vegetal	160	26,1	14,5	740	260	35,1	2016
Grupo Insud* (Biogénesis + Chemo)	Monoclonales; vacuna terapéutica cáncer de pulmón e influenza	155,4	3,6	2,3	714	100	14,2	2016
Bioceres	Producción de quimosina; gen de resistencia a la sequía	120	10,5	8,7	550	104	18,9	2016
Rizobacter	Producción de inoculantes y complementos	102,6	2,3	2,3	355	35	10,8	2016
Mercado Libre	Plataforma de comercio electrónico	588,1	s/d	s/d	3.500 (total) 2.000 (Arg.)	s/d		2015
Globant	Desarrollo de software	320	215	85	5.041	4500	85	2016
OLX	Plataforma online de clasificados gratuitos	150,0	s/d	s/d	1.200 (total) 350	s/d	s/d	2016
Despegar	Plataforma de venta para turismo	3.500	s/d	s/d	3.200	s /d	s/d	2015
Keclon	Desarrollo de enzimas	1,2	0,9	87	15	6	40	2015
Tecnovax	Vacunas virales y bacterianas	10,7	0,3	3,1	85	6	6,9	2014
Invap	Diseño y fabricación de reactores nucleares, radares y satélites	229,3	s/d	s/d	1.417	1.204	85	2016
Grupo Cassará	Productos biotecnológicos	96,7	16,9	17,3	600	105	17,5	2016

Nota: Tipo de cambio promedio 2014: 8,1; 2015: 9,5; 2016: 14,78.

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes secundarias: memorias y balances y entrevistas empresarias.

A partir de esta base, resultan destacables los altos porcentajes de personal dedicado a IyD. Desde empresas –como las desarrolladoras de software– donde la totalidad se dedica a IyD a otras más volcadas a la producción estandarizada –como los medicamentos y/o la maquinaria agrícola–, los porcentajes superan ampliamente los promedios de la industria en su conjunto⁴¹.

Un aspecto particular lo constituye el tamaño de los grupos de investigación; en la casi totalidad de los casos se trata de equipos relativamente pequeños, de cinco a 10 profesionales, con múltiples relaciones. Se coincide en que los grupos pequeños tienen mucha mayor flexibilidad que las grandes estructuras fijas de IyD, pero se alerta en varios casos que a medida que la empresa crece se multiplican los grupos y se torna necesario establecer espacios más o menos formalizados de coordinación operativa, intercambio de información y estrategia de crecimiento a futuro.

Organización. El proceso/modelo de innovación es (casi) el modelo de negocio. En este sentido, el proceso se va armando con equipos de manera transversal, intercambiando integrantes, pensando y actuando “con mayor libertad” y proponiendo soluciones concretas para los clientes o pensando potenciales proyectos. Los proyectos innovativos son de experimentación, atraviesan las firmas y no responden a áreas estrictamente temáticas y delimitadas.

Tradicionalmente, los modelos organizacionales de las instituciones (e incluso empresas) dedicados a IyD operan sobre la base de grandes líneas de investigación a largo plazo, con objetivos múltiples, metas difusas, tiempos laxos y aplicaciones finales poco precisas (y menos aún comercialmente exitosas).

En cambio, a grandes rasgos, la decena de casos analizados tiene una impronta distinta. Inicialmente arranca por la idea de *El Proyecto*, que tiene componentes económicos, comerciales, financieros y tecnológicos. El proyecto tiene límites difusos y flexibilidades a lo largo de su ejecución, pero dentro de la organización se estatuye que este debe generar resultados, es finito temporalmente y materia de evaluación periódica (con criterios que van desde lo técnico a lo económico y viceversa).

En un modelo circular de innovación, los proyectos de innovación “van y vuelven” desde las áreas más científicas/tecnológicas a las ingenieriles y de producción. Como resultado, el *mix* de producción ofrecido tiene una alta variabilidad de productos.

⁴¹ Datos de la Endei (MinCyT, 2014) indican que para una muestra representativa de la industria, los gastos de todas las actividades de innovación (IyD más otras fuentes de innovación) eran en promedio un 1,43% de las ventas, con un pico máximo del 4,2% para la rama farmacéutica. En términos de empleo, los guarismos indican un 3,7% de la planta laboral total dedicada a actividades de innovación y del 0,9% del empleo si se considera exclusivamente la IyD.

Dinámicamente, prima una organización matricial donde una persona/equipo puede funcionar en varios proyectos, tanto de innovación como de producción. Así organizada la innovación, se requiere un fluido mecanismo de información y de incentivos a participar en distintos programas. Por lo general, las empresas trabajan varias decenas de proyectos en simultáneo, con lo cual la adscripción de un científico/tecnólogo es múltiple y se va empalmando temporalmente, lo que permite generar trayectoria personal y reduce las rotaciones.

Grupo y manager. En todos los casos el proyecto tiene –formal o informalmente– un *leader manager*. Se trata de profesionales de alto rango, con vínculos con el mundo científico académico, articulador entre los lenguajes empresarios y tecnológicos. Por lo general, se percibe que el éxito del proyecto se vive como una realización personal, con un alto “empoderamiento” de las actividades. Se trata de verdaderos gestores tecnológicos, más que de científicos que trabajan en y para empresas.

Este perfil de recurso humano es un factor crítico en el aprendizaje y desarrollo de las *capabilities*. Su capacidad de aprendizaje tiene dos planos:

- i) el del proyecto específico en el cual se encuentra involucrada la empresa;
- ii) el conocimiento *de quien sabe qué* en la red de relaciones (“ecosistema” en términos de un empresario entrevistado).

Sus relaciones con el “sistema público formal” local e internacional lo llevan a un sistema de aprendizaje altamente valioso. Dependiendo del formato y las condicionalidades de los fondos públicos concursables, este perfil de gestor aprende, por un lado, y por otro, amplía sus relaciones⁴².

Dinámica. La definición del *target* del proyecto aúna criterios tecnológicos con otros estrictamente comerciales. En algunas experiencias se trata de mercados muy difusos –incluso inexistentes a gran escala– para cuyo desarrollo es necesaria la (también difusa) innovación planteada. En otros, se trata de nichos de mercados ya desplegados sobre la base de tecnologías con que la empresa no cuenta aún y desea desarrollar estratégicamente, sin que ello implique una novedad absoluta desde una perspectiva agregada.

⁴² Participar en consorcios –locales/internacionales; públicos/privados; que incorporen varias empresas– son modalidades inducidas desde algunos de los instrumentos de fondos concursables del MinCyT destacados por algunos de los entrevistados como una modalidad muy positiva. Otras empresas poco ligadas a los organismos locales de CyT rescatan como modelo de aprendizaje de este perfil de gestor la interacción con las grandes empresas internacionales (Google, LinkedIn, Pfizer, J. Deere).

Varios elementos combinados surgen de los casos analizados:

- i) la percepción de negocio y la necesidad de la herramienta innovativa provenientes de las gerencias comerciales;
- ii) la existencia de capacidades internas que, *bottom up*, sugieren soluciones;
- iii) las antenas de captura de información acerca de las tendencias mundiales;
- iv) la “*voice*” (en muchos casos difusas) de los usuarios (y/o sus demandas no tan definidas).

Operacionalmente, en todos los casos analizados existe una fuerte tendencia a la centralización de las decisiones y descentralización de las operaciones. En otros términos, las compañías cuentan con una dirección relativamente centrada en una persona o grupo de personas, que son los activos críticos de las empresas en materia innovativa y que en general tienen acceso directo y confianza de los dueños/socios, y la operabilidad se desarrolla con recursos internos y/o externos (vía subcontratación, acuerdos, alianzas, etc.).

Cada uno de los líderes de proyecto tiene en mente, construye y opera su propio subsistema de innovación para ese caso específico. En esa construcción contempla los potenciales “proveedores de insumos para la innovación” de corte local e internacional.

Otro tanto ocurre con las capacidades técnicas internas. En la “disposición de los recursos internos”, funcionalmente se tiende a operar con un esquema matricial: un técnico puede estar afectado a distintos proyectos, cada uno con una distinta relación temporal, con lo cual la permanencia de largo plazo es una serie de empalmes de proyectos en la medida en que el técnico acumula capacidades de respuestas a problemas.

Incluso en algunas organizaciones, el propio personal se postula/elige para operar en determinado proyecto. Esto permite ciertos márgenes de flexibilidad entre los beneficios de especialización emergentes de trabajar largo tiempo sobre una temática con la posibilidad de readaptar los conocimientos a otros desafíos similares, más allá del original, pero siempre dentro de una temática global de la plataforma.

Cada proyecto (y organización) tiene un balance particular entre desarrollo interno y subcontratación. Sin embargo, todas las empresas tienen un conjunto de activos críticos que les son propios y constituyen la esencia de su capacidad.

En la construcción “hacia afuera” el sistema de relaciones es muy profuso. Anecdóticamente, ante la pregunta “¿puede usted nombrarme a quién recurre cuando no encuentra internamente la solución de un problema?”, en todos los

casos la respuesta indicó varios nombres de referentes temáticos y después la mención a la institución de pertenencia. Ello indica la manera más usual de articulación de empresas innovadoras al denominado Sistema Nacional de Innovación: su acceso a grupos/personas con capacidades y/o equipos específicos y/o control de técnicas críticas, costosas y complejas.

Visto desde esta óptica, existe cierto consenso sobre los siguientes tópicos:

- i) la importancia de las instituciones tradicionales de CyT en la formación del recurso humano (“la base”, “el semillero”, “la capacidad básica”);
- ii) la relevancia de acceder a equipamiento (caro/sofisticado/de uso temporal) en instituciones estatales, dada su imposibilidad o sinsentido económico de adquirirlo privadamente y usarlo esporádicamente;
- iii) las dificultades de acceder al conocimiento de las verdaderas capacidades existentes y disponibles en el sector estatal de CyT;
- iv) los problemas de lenguaje, formas de comunicación y, particularmente, los tiempos y normas de calidad en el delivery de los servicios tecnológicos.

En dicha relación se identifican tres temas críticos: i) contar con la información de las capacidades del sistema formal de innovación en tiempo y forma; ii) operar servicios tecnológicos sobre la base de estándares convalidados, aceptados y medianamente universales; iii) tener claramente establecidos los derechos de propiedad de los servicios contratados y las ulteriores reglas de reparto.

Siendo especialmente empresas que desde sus inicios tienen la impronta estratégica de globalizarse, cuando la articulación es con “proveedores internacionales” se tornan críticos varios factores, entre ellos: i) el uso de normas técnicas estandarizadas para procedimientos, productos, etc.; ii) la necesidad de contar con una mínima base contractual acerca de la relación de aprovisionamiento y/o (en sentido contrario) venta de servicio/insumo; ello remite a la definición precisa del objeto a intercambiar y el apego a determinados estándares internacionales; iii) requiere una clara y precisa delimitación de los derechos de propiedad y iv) manejo de lenguaje y adaptación a los horarios.

Finalmente, en todos los casos existen espacios –reuniones, documentos, mecanismos– que permiten una revisión periódica tanto de las actividades en curso como de las proyectadas⁴³.

4.7. *La financiación de las innovaciones.*

No resulta claro diferenciar los temas financieros relacionados con el lanzamiento de estas empresas, de aquellos asociados con la posterior evolución de los flujos de fondos para la ejecución de proyectos de innovación. En buena medida, esta dificultad se asocia con la íntima relación que existe entre los modelos de negocio y los modelos de innovación.

Inicialmente, cabe señalar que las empresas –de reciente lanzamiento– tuvieron un esquema de fondeo con mínimos capitales iniciales y flujos de reinversiones de utilidades que les permitieron establecer un umbral mínimo de funcionamiento.

Una etapa posterior se produce cuando acceden a nuevos instrumentos financieros caracterizados por el ingreso de fondos de inversión y/o aportes de nuevos capitales societales para financiar expansiones sustantivas.

Para las empresas de mayor porte que tienen fuerte presencia internacional, las relaciones con los fondos de inversión para la inyección de capital líquido es una práctica corriente. Otro hito –de gran repercusión en términos de efecto reputación– es la apertura a cotizaciones en los mercados accionarios de Estados Unidos, lo cual permite la consolidación empresarial.

Para las expansiones estratégicas de cierta magnitud e incluso para proyectos de innovación particulares, el mercado internacional es una buena opción y no se constituye en una restricción seria para el crecimiento de la empresa. En especial, se menciona la presencia de fondos de inversión y otros mecanismos del mercado de capital (obligaciones negociables, cesiones accionarias, “capitales ángeles”, “empresas aceleradoras de empresas”, aplicaciones de contactos de inversores vía internet, etc.), diferentes a los tradicionales créditos bancarios de mediano y largo plazo.

En paralelo y para montos menos relevantes, los instrumentos públicos de programas de desarrollos específicos, básicamente, facilitan la compra de equipamiento que se conforma en uno de los pilares para el desarrollo de las antes mencio-

⁴³ Distintos entrevistados coincidieron en recordar los “proyectos fallidos”; si bien no existen registros formales de ellos, son señalados como uno de los mecanismos más potentes de aprendizaje.

nadas plataformas tecnológicas, especialmente para las empresas de menor tamaño y reciente lanzamiento.

Dado que en varios casos el acceso a estos fondos requiere de “consorciamiento” público/privado, una buena vía es densificar la red de relaciones con el sistema científico local. En particular, ello implica la identificación/consolidación de relaciones con grupos/investigadores de excelencia que pasan a formar parte de plataformas privadas.

4.8. *Los derechos de propiedad de los activos claves.*

En el contexto de quiebres de paradigma y reemergencia de modelos de negocios basados en innovaciones, y particularmente considerando las singularidades de las TIC y las biotecnologías, los derechos de propiedad tienen un rol crítico⁴⁴.

El avance de la biología aplicada y el desarrollo del software (definido en un sentido amplio) cambiaron la materia sobre la que se aplican estos derechos de propiedad. En el primero de los casos se avanza sobre la protección de seres vivos –que en lo sustancial ya están “creados”, pero son pasibles de modificarse/aislarse de forma no natural– y en el segundo, sobre creaciones humanas intangibles –de límites imprecisos– respecto de la ciencia. Se trata de un tema crucial, no neutro en la construcción de ventajas competitivas y con múltiples aristas de debate y problemas.

El tema cobra relevancia para las empresas innovadoras que se ubican en un amplio espectro de situaciones enmarcadas entre el uso de la tecnología como un *commodity* de abastecimiento externo y los generadores de tales tecnologías, captadores de su valorización económica. Varias son las aristas a destacar y todas abren ámbitos para las políticas públicas.

Para las empresas desarrolladoras de programas y aplicaciones se torna esencial contar con amplias franjas de posibilidades donde las tecnologías sean de *open source*, a fin de permitirles acceder a las fuentes, modificar programas y, en

⁴⁴ El grueso del instrumental legal en la materia se desarrolló y consolidó en el marco del modelo productivo y tecnológico que tenía como epicentro los desarrollos químico, farmacéutico, metalmeccánico y de otras producciones de base estrictamente tangibles (por ejemplo, las protecciones sobre los bienes de capital). Inicialmente, se materializó en las leyes de patentes sobre invenciones y modelos para, posteriormente, ingresar a los esquemas de derechos de autor y derechos de obtentores vegetales. Mientras que los dos primeros apuntan a creaciones humanas con densidad innovativa no refinada con la ética y que representen un avance, el tercero opera sobre mejoras a partir de seres vivos preexistentes en la naturaleza.

definitiva, realizar una forma *sui generis* de ingeniería reversa (en el sentido tradicional de los activos tangibles). Para este conjunto de empresas, es fundamental que existan plataformas que faciliten el posterior ensamble con las aplicaciones que desarrollen, tanto las mismas empresas como los programadores contratados.

Para las empresas de biotecnología aplicada a la salud humana, el sentido de las leyes de protección implica la posibilidad de temprano acceso a los mercados de biogénicos, pero al mismo tiempo limita y acota el modelo de aprendizaje vía imitación.

En los casos donde los desarrollos locales se encuentran en fases avanzadas, la posición es ambivalente: por un lado, necesitan de cierto tiempo con sistemas lábiles para completar sus innovaciones y, por otro, cuando los desarrollos tienen una mínima posibilidad de éxito, cierta garantía de protección intelectual cuando se completan. Los innovadores que trabajan en temas genéticos –vegetales y animales– demandan sistemas de protección sobre sus mejoras y, en la misma dirección de las grandes marcas y patentes, reclaman frente la piratería de las reproducciones sin autorizaciones ni pagos.

Visto desde la perspectiva del aprendizaje y funcionamiento de generación e implementación de innovaciones, el tema tiene también su relevancia. Las reglas de propiedad sobre los desarrollos son una de las constantes en las agendas de los institutos de IyD. Algo similar ocurre en las subcontrataciones de las propias empresas cuando se terceriza, total o parcialmente, parte de las innovaciones. En ese caso, son habituales modelos de incentivos que incorporan el cobro de adicionales en caso de que las innovaciones superen ciertos umbrales de rentabilidad.

Además de los aspectos legales, otro punto que se torna crítico en el modelo de aprendizaje es la calidad institucional de aplicación de las diversas normas de derechos de propiedad intelectual. Se trata no solo del conocimiento y correcta aplicación, sino fundamentalmente de los tiempos de ejecución. Ello es particularmente relevante en las actividades más dinámicas, donde el ciclo de vida de productos, programas, aplicaciones y similares es acotado e imprevisible.

4.9. *La relación con las políticas públicas.*

La estrecha relación entre producción e innovaciones que se evidencia en los casos analizados deriva en el impacto que sobre los modelos de innovación, aprendizaje y generación de *capabilities* tienen las políticas públicas.

Los vaivenes macroeconómicos más allá de las políticas de CyT. Las políticas públicas en materia de innovación implican una compleja trama de instituciones públicas nacionales, provinciales y municipales, organismos descentralizados y, consecuentemente, una amplia diversidad de incumbencias. La innovación como objetivo de política se legisla, instrumenta y aplica en un mosaico institucional conformado por diversas áreas, lo que invita a “fallas de coordinación”. El MINCYT con sus instrumentos es solo una parte de este complejo tramado.

En un primer plano se ubican las condiciones de entorno macroeconómico y regulatorio. Varias de las experiencias analizadas destacan el rol del tipo de cambio y las condiciones de regulación al comercio sobre el sendero seguido por las firmas. Para las empresas que operan en las TIC, lanzadas tempranamente al escenario internacional y surgidas durante la crisis de inicios del siglo XXI, el elevado tipo de cambio real sumado a la abundancia y calidad del recurso humano implicaron costos altamente competitivos.

Algo similar –aunque con una base productiva y tecnológica previa– ocurre con las empresas relacionadas con las actividades primarias, tanto de producción como de genética vegetal u otros insumos, que se desarrollaron en un marco de favorables condiciones y una clara inserción externa⁴⁵.

En el caso de las empresas farmacéuticas, su dependencia es mayormente del mercado local, pero con condiciones propias y particulares de protección. En sentido contrario, esas ventajas competitivas comenzaron a erosionarse con el atraso cambiario reciente, aunque varias de las empresas ya contaban con un tamaño y sistemas de ingreso que les permitieron atenuar el impacto de esas variables.

Un segundo factor mencionado es el acceso al crédito internacional, fuente que se vio perjudicada por el sobre costo asociado al riesgo país. Asimismo, las

⁴⁵ En sentido contrario, el retraso cambiario y las restricciones a las exportaciones de carnes bovinas desalentaron las producciones internas y rápidamente frenaron los mercados de insumos: uso de productos veterinarios, uso de inseminación artificial y otras técnicas de procreo. Durante casi una década, ello fue el principal freno a la innovación ganadera.

restricciones a las importaciones complejizaron las estructuras de cooperación internacional de las empresas al verse afectados los intercambios de insumos.

Otro aspecto de corte general corresponde a la formación/calificación de la mano de obra, tanto por el lado educativo como desde su interacción con instituciones de CyT. Inicialmente, buena parte de los gestores tecnológicos provienen de organismos de CyT o tienen una fuerte dependencia con ellos y desarrollan –habitual o esporádicamente– actividades de docencia⁴⁶. Ello permite la captura de información acerca de quién es quién, quién hace qué y de las capacidades reales que existen en el SNI, como asimismo la posibilidad de “inducir” temas en las agendas de investigación.

Complementariamente, se destacan ciertas capacidades básicas de formación de grado en biología, biotecnología, materiales, agronomía, veterinaria y, más recientemente, técnicas computacionales, que son la base para la posterior formación *on the job* de los profesionales.

Las políticas sectoriales. No existe una tipología única de interacción directa entre las actividades innovativas de las empresas y las políticas públicas sectoriales.

Cabe destacar que varias de las firmas innovadoras relevantes se desarrollaron independientemente de la existencia de regímenes sectoriales. En particular, los cuatro unicornios (y otras similares de menor tamaño) son emprendimientos altamente exitosos que evidencian una marcada independencia de las políticas públicas sectoriales⁴⁷. Son emprendimientos realizados por profesionales que trabajaban en grandes empresas y optaron por sus propios desarrollos, alejados de la institucionalidad de CyT. Para estas empresas, dichas instituciones son, eventualmente, “abastecedoras” de capital humano básico, pero no el epicentro de sus desarrollos ni existe fluido intercambio entre ellas.

Para otras, en cambio, el sector público es esencial en sus procesos innovativos. El primer elemento destacado por varias de las empresas innovadoras es el impulso otorgado desde el MinCyT a áreas claves en materia de biotecnología. Los instrumentos tuvieron impacto desde distintas perspectivas en términos de la generación de propios subsistemas⁴⁸. Varios son los factores claves: financiamiento de las etapas de desarrollo, además de las científicas; obligatoriedad de con-

⁴⁶ Forman parte de los Comités de maestrías, Consejos de determinadas universidades, organizaciones sin fines de lucro involucradas en CyT, jurados de tesis y otros cargos similares, especialmente con instituciones de CyT cercanas (física y temáticamente) a las empresas.

⁴⁷ Fuentes secundarias dan cuenta de la existencia de una treintena de casos similares aunque de menor porte, cuyo desarrollo tampoco tiene la impronta del aparato de promoción estatal.

⁴⁸ Empresas como Bioceres, Rizobacter, Biosidus (programa de clonación y desarrollo de biomedicamentos), Sinergium, Tecnovax (desprendimiento del Cevan), Gador, Cassará (consorcio con Conicet) son habituales usuarios del SNI formal.

sorciar entre actores públicos y privados; identificación clara de objetivos; cierto mantenimiento de la financiación a lo largo del tiempo; soporte al financiamiento de equipamiento crítico (que en varios casos son básicos para el establecimiento de plataformas tecnológicas)⁴⁹.

Instrumentos de CyT e innovaciones. El grueso del instrumental legal en la materia innovativa se desarrolló y consolidó en el marco del modelo productivo y tecnológico que tenía como epicentro los desarrollos químico, farmacéutico, metalmeccánico y de otras producciones de base estrictamente tangibles. Un capítulo adicional se planteó en las protecciones sobre los bienes de capital. En principio, se materializó en las leyes de patentes sobre invenciones y modelos, para posteriormente ingresar a los esquemas de derechos de autor y derechos de obtentores vegetales.

Hasta muy recientemente estos impulsos provinieron de las áreas de CyT, con escasa presencia de los ministerios de Producción, Agroindustria y/o Salud (áreas naturales de estas actividades).

Es distinto el caso del software, donde la industria cuenta con una Ley de Promoción particular que data de varios años y cuya autoridad de aplicación es del ahora Ministerio de la Producción. En este ámbito existen fondos públicos para el desarrollo empresario e innovativo.

En idéntica dirección puede mencionarse el caso de la maquinaria agrícola, donde –clúster territorial mediante– existen dos iniciativas potentes en las cuales

⁴⁹ Como ejemplo se menciona que el consorcio formado por empresas privadas y el sector público, entre la Universidad Nacional de Quilmes, el Instituto de Oncología Roffo, el Hospital Garrahan, el Conicet, la Universidad de Buenos Aires, en colaboración con el Centro de Inmunología Molecular de La Habana (CIM), el Grupo Insud (Chemo) y el Laboratorio Elea, desarrolló una nueva vacuna terapéutica contra el cáncer de pulmón (racotumomab) que comercializa el laboratorio Elea bajo el nombre Vaxira®. Es mencionado por Insud como un hito innovativo. Una trayectoria similar se reconoce en el desarrollo de otros monoclonales en años anteriores. El Consorcio de Investigación en Células Madre (Cicema) se constituyó a partir del Subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Min-CyT) dentro del marco del Programa de Áreas Estratégicas (PAE). En este consorcio, que incluye 13 proyectos organizados en tres áreas de interés (Cardiología, Neurología y Cáncer), participan: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Fundación Instituto Leloir, Fleni, Fundación Pérez Compagnon, Universidad Favaloro, Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. J. P. Garrahan, Inis Biotech, BioSidus S.A., Therafarma S.A., Facultad de Ciencias Biomédicas de la Universidad Austral y Laboratorios Veinifar ICSA. Protein Sciences Corporation (EE.UU.), Sinergium Biotech y Mundo Sano (Fundación del Grupo Chemo) desarrollaron una alianza para fabricar una vacuna contra el virus del zika. Conforme los términos del acuerdo, Sinergium financiará el desarrollo y fabricación de la vacuna que se produce en Protein Sciences, utilizando la tecnología registrada por esta última. En contraprestación, Sinergium será titular de los derechos de fabricación y comercialización de la vacuna en Argentina y otros países que serán determinados.

se inscriben los casos de Agrometal y KingAgro⁵⁰. El primero es la Fundación Cideter, el centro de investigación y desarrollo tecnológico por excelencia a nivel nacional, en el rubro de la industria de la maquinaria agrícola, con el sustento crediticio del BID durante varios años. El segundo es el Programa del INTA Manfredi, centrado en la operatoria de la maquinaria agrícola, la identificación de las tendencias internacionales y la accesibilidad a los mercados externos.

En ambos casos, tales instituciones desarrollaron equipos técnicos de referencia para las empresas privadas que se convirtieron en referentes en las decisiones estratégicas. Parte del éxito de tales recursos humanos (nuevamente la figura del gestor tecnológico) es su permanencia temporal, hecho relacionado con el fondeo de recursos públicos.

Un tema álgido es la relación entre lo público y lo privado. Más allá de la existencia de nuevas y promisorias alianzas innovativas, en general, la percepción de los entrevistados establece a este como un amplio campo de mejoras. Se señalan varios aspectos:

- i) fallas de coordinación al interior del propio sistema público en lo referido a criterios de funcionamiento;
- ii) sistemas de incentivos muy variados entre instituciones públicas, especialmente en materia de derechos de propiedad intelectual;
- iii) tiempo de respuestas y leguajes de comunicación que no son compatibles con los requerimientos de los usuarios;
- iv) modelos de interacción público-privada no formalizados por donde circulan tanto conocimiento con valor comercial, como recursos económicos.

De similar relevancia son los temas referidos a la asimetría y asincronía de información. Desde la óptica de los institutos públicos, el sistema de información se basa en proyectos o presupuestos para rendir cuenta de fondos

⁵⁰ Lo expresado para ambas empresas puede generalizarse para una decena de firmas que operan con innovaciones sustantivas en la actividad, en una dinámica que guarda cercana relación con las externalidades del nuevo modelo agrícola. Entre ellas cabe destacar: Bertini (desarrollador de un sistema de soplado hidráulico de semillas para siembra directa), Akron (tolvas para granos con sensores de peso y temperatura), Pla y Metalfor (desarrollo de fumigadores auto-propulsados con sensores de fumigación y uso de fibra de carbono) y Martínez (embolsadoras de silos), entre otras.

públicos (siguiendo una metodología preestablecida); pero desde la óptica privada/usuario se reclama el conocimiento de capacidades (¿quién sabe qué y en qué institución?).

Así, por un lado, se establecen sistemas de información sobre la base de criterios de asignación/uso presupuestario descentralizados y, por otro, se reclaman soluciones específicas sobre la base de capacidades concretas⁵¹. A partir de este marco, se puede entender la tendencia a establecer esquemas donde priman las relaciones personales y/o grupales –entre lo público y lo privado– respecto de acuerdos formales a nivel institucional.

En suma, las innovaciones más cercanas a los aspectos científicos son fuertemente impulsadas con instrumentos específicos desde MinCyT, mientras que otras surgen del desarrollo de sus propios subsistemas usando partes/programas de institucionalidades preexistentes, con legislaciones propias y más cercanas a las instancias institucionales de los ámbitos de usos.

Sin embargo, dos elementos son comunes: 1) la existencia de personas/grupos impulsores que se especializan en la temática y operan como referentes en el nexo entre empresarios y el SNI y 2) la existencia de fuentes de financiamiento focalizado, con *accountability* y cierta permanencia temporal. Operan siempre sobre un tema específico en torno al cual diseñan soluciones técnicas y económicamente viables, generando alianzas público-privadas que, por lo general, no se encuadran en los tradicionales convenios de cooperación.

⁵¹ Un trabajo sobre biotecnología ilustra sobre lo dificultoso que es acceder a una base única de proyectos y especialistas en esta actividad, dada la multiplicidad de organismos intervinientes y la no similitud de criterios adoptados (MinCyT, 2016c).

CONCLUSIONES

Los procesos de adquisición de *capabilities* por parte de las empresas argentinas se inscriben, ineludiblemente, en un contexto internacional signado por el cambio de paradigmas en dos actividades: las TIC y la biotecnología.

Estas modificaciones tienen múltiples aristas: se modifica el esquema de generación, adaptación y difusión de tecnologías; se revalorizan los recursos naturales como base industrial (alimentos, bioenergía y biomateriales); se amortizan aceleradamente equipamiento y capacidades correspondientes al modelo previo, a la vez que se revalorizan otros; cambia la división internacional del trabajo y con ello el contenido y direccionalidad del comercio de bienes y servicios, plano este último con un capítulo especial para los servicios tecnológicos. Las nuevas condiciones replantean y ponen en valor comercial tanto las capacidades previas de los recursos humanos como las dotaciones de recursos naturales (y sus encadenamientos productivos posteriores).

¿Cómo aprenden a innovar, en este contexto, las empresas argentinas?

El pasado reciente tiene su rol sobre el proceso de generación de *capabilities*. Por un lado, existen capacidades en recursos humanos asociados con los desarrollos educativos previos. Biología, matemáticas, biomedicina, ciencias agronómicas y pecuaria son, entre otras, áreas donde se acumularon, por décadas, conocimientos pasibles de ser revalorizadas bajo las nuevas condiciones tecnoproductivas.

Por otro lado, estando la economía argentina basada en recursos naturales, la irrupción masiva de las modernas biotecnologías está lejos de tener un impacto neutral. Nuevamente las acumulaciones del pasado –especialmente en el terreno de la genética (vegetal y animal) y de las rutinas de producción de los alimentos– se re-significan frente al nuevo escenario. El cambio técnico, habitualmente, amortiza conocimientos previos, pero en este caso tiende a revalorizarlos.

A ello se suma la impronta de los marcos regulatorios –generales y sectoriales– devenidos, en lo esencial, del modelo sustitutivo. Un capítulo particular de las intervenciones corresponde al denominado Sistema Nacional de Innovación. Sus principales instituciones datan de mediados del siglo pasado y fueron repen-

sadas desde la perspectiva sistémica hace unas pocas décadas. Más recientemente, fortalecidos con recursos adicionales de cierta magnitud, fue reorientado en pro de una mayor direccionalidad hacia la innovación aplicada.

El pasaje de la lógica de CyT a la de innovación aplicada a los usuarios –privados y públicos– y la modificación de un esquema sectorial a otro de corte sistémico no es un proceso sencillo ni de tránsito instantáneo.

Frente a un mundo cambiante, en una economía semiabierta no exenta de fuerte volatilidad macroeconómica, con presencia de capacidades humanas, de recursos naturales y empresariales y un Sistema Nacional de Innovación en plena evolución, las empresas argentinas van delineando nuevas modalidades de innovación.

Frente a ello, cada empresa “lee y se posiciona”, rearmando su propio subsistema de innovación. Sus innovaciones tienen, en primera instancia, dos orígenes: i) la adquisición externa de servicios y/o insumos para la innovación y/o ii) su desarrollo interno vía gastos en IyD. Como es de esperar, la realidad de los casos analizados indica que las firmas realizan un cuidadoso equilibrio entre ambos orígenes según el tipo de innovación a encarar. En general, las empresas exhiben inversiones modestas en IyD, pero son más activas en los restantes componentes de las innovaciones.

Las empresas cuentan con una nutrida oferta de “insumos para innovar”: los resultados del sistema público de CyT –más centrado en personas/grupos que en los canales formales–, los oferentes de bienes de capital, las consultoras de servicios tecnológicos/financieros/comerciales, las entidades sin fines de lucro y toda otra fuente de información útil (y preferentemente gratuita): ferias comerciales, publicidad, internet, etc. En este esquema, *un punto crítico es conocer quién sabe de qué y quién tiene la solución que se necesita.*

Con estos “insumos”, las firmas construyen y ponen a funcionar su propio subsistema. Este sendero conlleva la generación de *capabilities* por una doble vía: el aprendizaje por interactuar con los diversos componentes del sistema de innovación y el aprendizaje sobre la cuestión técnica, productiva comercial y financiera específica a la que se refiera la innovación. A partir de los casos analizados se pueden esquematizar los siguientes temas en el sendero de construcciones de estas *capabilities*:

- Son emprendimientos de nuevas y/o viejas empresas que desde sus inicios tienen como escenario los mercados mundiales; el escenario de acumulación es el mercado mundial, con localizaciones específicas claramente identificadas;

- Se refieren a productos/procesos emparentados con las nuevas tecnologías. Empresas farmacéuticas viradas a la biotecnología, proveedoras de genética vegetal, desarrolladoras de programas y aplicaciones informáticas son los casos que revelan dos rasgos esenciales: i) ingresan tempranamente a las tecnologías disruptivas aprovechando una ventana de oportunidad y evolucionan con un escaso gap respecto de la *best practice* internacional; ii) desarrollan rápidamente habilidades para “percibir y adelantarse a demandas cambiantes;
- El modelo de negocios coincide con el modelo de innovación. Se trata de firmas con alta rotación de productos, donde innovar, más que una vocación, es una necesidad para no perder el ritmo competitivo de los mercados. Sus objetivos empresariales pasan más por acumulación de capital de mediano y largo plazo que por el retiro de flujos de fondos a corto plazo. Los activos intangibles tienen alta valoración y, como tales, reemplazan parcialmente a los activos físicos en los procesos de valorización del capital;
- Sus orígenes son disímiles, pero en la mayoría de los casos reconocen alguna influencia –directa o indirecta– de las instituciones de CyT o de la formación académica de sus recursos humanos;
- Puestas a funcionar, en algún momento de su historia todas dieron un salto cualitativo a partir de un hito de reconocimiento que le otorgó un “efecto reputación”. Este efecto –patentes, premios, publicación reconocida, contrato con firmas de renombre internacional– cambió la trayectoria previa y les abrió las puertas a contactos económicos, tecnológicos y financieros de indudable valor;
- Sus activos críticos no se centran en el dominio de una tecnología en particular, sino que apuntan a desarrollar y mejorar plataformas técnicas que les permitan múltiples aplicaciones. Una vez establecidas, se convierten en lanzaderas de empresas satélites (sobre la base de productos complementarios y/o localizaciones diversas). Ello sustenta la expresión “ecosistema de empresa” como forma gráfica de estos senderos de crecimiento que rápidamente derivan en firmas localizadas en terceros países;

- Las innovaciones no siguen el sistema lineal tradicional y los recursos humanos se adaptan a ello. Por lo general:
 - Hay mayor tendencia a trabajar por proyectos diferentes que sobre productos fijos y seriados;
 - El proyecto es una constante sucesión de modificaciones como respuesta a requerimientos comerciales y tecnológicos;
 - Cada proyecto tiene un líder y la participación de varios científicos, tecnólogos y personal de las áreas comerciales y de distintas disciplinas;
 - El líder tiene una red de referentes temáticos a los que consulta habitualmente (cooperación subterránea); el líder y su grupo de confianza aparecen como el agente económico que aprende y acumula *capabilities*;
 - Se configura una organización matricial donde la flexibilidad es el rasgo central; a menudo en esa matriz ingresan capacidades de terceras instituciones y/o empresas; allí se articula parte de “lo público” y otros “privados”;
 - El tamaño de los grupos es aleatorio y varía, pero no alcanza grandes dimensiones; ello facilita la coordinación y flexibilidad de manejo;
 - Los sistemas de remuneración tienen –al menos en varios casos– incentivos por resultados.

- Los esquemas financieros se asocian no solo con las herramientas tradicionales (del mercado local), sino con una amplia gama de posibilidades de los mercados externos; no se percibe el financiamiento como una limitante excluyente de las innovaciones; las posibilidades se relacionan directamente con la calidad del proyecto. Al depender de los mercados externos, estos desarrollos tienen la impronta de las crisis externas y las vicisitudes de las bolsas norteamericanas/europeas, los fondos de inversión y otras formas no bancarias del mercado de capitales. Adicionalmente, el acceso a las fuentes internacionales implica un alineamiento a las normas fiscales;

- El tipo de producto –TIC y/o biológicos– remite necesariamente a la necesidad de contar con una especificación de normas de prácticas y modalidades de trabajo, a fin de interactuar en el subsistema de innovación. Un capítulo crucial corresponde a los derechos de propiedad intelectual como base de estos intercambios;

- Finalmente, las empresas tienen diferentes formas de relacionarse con el sector público; la realidad parece ubicarse en un intermedio. No se trata de firmas que han realizado un salto innovador exclusivamente gracias a las políticas públicas generales y/o de CyT en particular. En algunos casos se articulan con el sistema de CyT público cuando ya están consolidadas y en otros desde etapas tempranas. Tampoco pueden explicarse estas historias sin la presencia de la institucionalidad pública: en todos los casos se apela al conocimiento forjado a lo largo del tiempo de algún referente público y/o se nutre en la formación universitaria pública. Lo que no es frecuente –aunque comienzan indicios en esa dirección– es la presencia de grandes proyectos público-privados para desarrollos sustantivos y con efectos derrame sobre el resto del tramado empresario.

Sintetizando, se trata de empresas que han crecido aceleradamente –a nivel de facturación y patrimonio–, gracias a ubicarse en el nicho de mercado local y/o mundial adecuado, establecerse y posteriormente dar un salto cualitativo sobre la base de algún hito que les acrecentó su reputación. Su motor de crecimiento es un modelo de negocios basado en la innovación constante. El proceso de aprendizaje es una construcción de capacidades que utiliza tanto “insumos” del respectivo subsistema de innovación en el que se encuentra inserta la firma, como recursos y esfuerzos internos. En esta dinámica, el mercado es el mercado global, y la oportunidad de ingreso a los nuevos negocios es esencial. Se tiende a conformar plataformas tecnológicas cuya valorización comercial da paso a la conformación de empresas relacionadas/controladas en el marco de ecosistemas de empresas; operan con modelos de organización de las innovaciones altamente flexibles, con un líder que tiene amplia información científico-tecnológica y perspectiva comercial, en virtud de proyectos concretos evaluados/monitoreados constantemente con criterios económicos y sujetos a resultados concretos. La delimitación clara de los derechos de propiedad intelectual es requisito ineludible para tejer redes de cooperación en la ejecución de las innovaciones y para capturar la posterior valorización económica.

¿Qué lugar ocupan las políticas públicas? Con este modelo, van más allá de los incentivos a la generación pública de CyT. Cabe alertar que las políticas reales y de impacto sobre la innovación tienen un amplio capítulo por fuera de aquellas focalizadas en la CyT. El tipo de cambio (nominal y real ajustado por aranceles y reintegros), las regulaciones al comercio exterior, los regímenes de promoción sectorial y las políticas fiscales afectan tanto el flujo de “insumos” para las innovaciones como su posterior valorización comercial. A juzgar por las cifras, las intervenciones en materia de CyT es una parte menor de la política de innovación global.

Desde esta perspectiva, surgen dos inquietudes: i) la necesidad de estatuir en la agenda pública las políticas de innovación a nivel supraministerial y ii) la necesidad de coordinación entre las acciones de las áreas de CyT con las de producción, economía y finanzas. La coordinación requerida se refiere a objetivos concurrentes y a instrumentos que operen en idéntica dirección.

Partiendo de este marco general, existen algunos planos de posibles intervenciones, desde la óptica de fallas de mercado y/o de acciones estratégicas. Los problemas de coordinación de las agencias de CyT pública ameritan un capítulo particularmente denso en el caso local, ya que buena parte de la institucionalidad deviene del pasado (con sus respectivas dependencias presupuestarias, objetivos, rutinas de funcionamiento, regímenes laborales, etc.) y se engarza con otros esquemas de innovación.

Dada la imposibilidad de remover las barreras legales y refundar el marco institucional, la posibilidad de cambio hacia una mayor innovación recae sobre los mecanismos de incentivos que focalicen mejor los objetivos de los proyectos públicos y los entrelacen con las innovaciones privadas, en el marco de una mínima equidad económica.

Un capítulo particular de los incentivos se refiere a su focalización con mayor énfasis en la interfaz de transferencia (respecto de los incentivos sobre generación de CyT). Otro lo conforman –para las empresas que operan en biotecnología y/o con recursos naturales– los cuidados ambientales (aspecto de creciente relevancia, complejidad y cobertura social).

En otro orden, existe un amplio rango de acciones para atemperar las diversas fallas de información que tiene el sistema en su conjunto. Por el lado de las organizaciones estatales de CyT, existe una amplia dispersión de fuentes, criterios y unificación de la información referida a ¿quién hace qué y quién sabe de qué? a lo largo del complejo de dichas instituciones. Algo parecido ocurre en la actividad privada, pero en este caso las preguntas son ¿quién necesita qué, dónde, cuándo y para qué?

Las relaciones de intercambio en la construcción de innovaciones es a menudo un complejo rompecabezas de piezas tangibles y de conocimientos intangibles. Si en particular se refiere a TIC y/o biotecnología, aparece cada vez con mayor importancia la necesidad de contar con un marco preciso de derechos de propiedad intelectual y su consecuente respaldo institucional, eficiente en tiempo y forma. Cabe destacar que en este caso las legislaciones de derechos de propiedad intelectual van más allá de una herramienta de incentivo al innovador, para convertirse en un instrumento de desarrollo. Dado que cada sector puede atravesar una etapa particular de evolución y requerir un formato específico de propiedad, el tema tiene una complejidad operativa particular.

Anexo

EMPRESAS SELECCIONADAS

Empresa: Asociados Don Mario S.A

Actividad principal: Mejoramiento genético para la obtención, producción y comercialización de semillas de soya, maíz y trigo con foco en la mejora de la productividad agrícola.

Año de fundación: 1980

Origen del capital: Nacional

Historia/hitos relevantes:

2000: Alianza con Erro (empresa ubicada en Dolores), lo cual permite comenzar a desarrollar estrategias de investigación y comercialización específicas para Uruguay.

2003: Las semillas de DM ingresan a Brasil.

2003: DM funda la Sociedad de Garantía Recíproca (Don Mario SGR).

2005: Ingreso al mercado de Paraguay. Ingreso a Sudáfrica para comenzar a probar variedades.

2009: Ingreso a tierras bolivianas. Los socios fundadores deciden aportar cada uno el 6% de su participación accionaria para formar un fideicomiso.

2010: Ingreso a Sudáfrica y EE.UU.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas netas 2015: USD 105,92 millones; para 2016: ventas estimadas en USD 160 millones.
- Crecimiento de 168% de las ventas netas en el período 2010-2014 (en USD).
- Crecimiento a una tasa del 200% anual en el período 2003-2008.
- Patrimonio neto 2015: USD 62,9 millones.
- Crecimiento del Patrimonio Neto en el período 2010-2015: 240,66% (en USD).

b. Empleo

- El empleo total es de 470 en 2014. En 2016 la cantidad de empleados aumentó a 740, aproximadamente.

c. I+D

- El gasto de I+D en 2014 fue de USD 815.000 (representando alrededor de un 10% de las ventas de ese año). El empleo estimado en I+D para 2014 fue de 128 personas; en 2016 asciende a 260.
- Regionalización de las actividades de I+D: 82 localidades de investigación en Sudamérica, 17 en EE.UU., en el continente africano y otras utilizadas para la contraestación en Puerto Rico.

II. Vínculos con otras empresas/inversiones en otras sociedades

a. Subsidiarias de la empresa

- Semillas Uruguay S.A.
- GDM Genética do Brasil Ltda. (Ex Brasmax Genética Ltda.)
- GDM Licencias S.A. (Ex Investigación Trigo S.A.)
- Norclas S.A.
- GDM Seeds Inc. (Ex Don Mario Seeds Inc.)
- Asociados Don Mario Paraguay S.A.
- Asociados DM Bolivia S.R.L. (Ex DM Producción de Semillas S.A.)
- Los Marios S.A.
- GDM Seeds South Africa (Pty) Ltda.
- Kumagro S.A.

b. Vinculadas locales:

- Norclas S.A. (Argentina)
- GDM Licencias S.A. (Argentina)
- Los Marios S.A. (Argentina)

III. Otros

- Controla alrededor del 35% de la genética de soya comercializada mundialmente. Además, controla alrededor del 40% del mercado de semilla de soya en Argentina.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: Agrometal

Actividad principal: Fabricación de maquinarias agrícolas de siembra de precisión. Investigación en nuevos sistemas de siembra adaptables a las variaciones que se producen en las diferentes semillas y en la aplicación de herbicidas y fertilizantes.

Año de fundación: 1950

Origen del capital: Nacional

Historia/hitos relevantes:

1961: Comienza a cotizar en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires.

1985: Lanzamiento de un nuevo concepto en siembra, basado en la labranza cero.

1997: Convenio de cooperación y desarrollo en el proyecto de agricultura de precisión, con sede en el INTA de Manfredi (Córdoba).

1998: Comienza en forma conjunta con Monsanto el desarrollo de la sembradora que permite realizar intersiembra de cultivos.

2004: Desarrolla para el mercado nacional la INTER, sembradora de doble conjunto para granos finos y gruesos de precisión. Se inaugura la nueva planta, aumentando la capacidad de producción en un 50%.

2008: Desembarca en Brasil con la adquisición del 75% de Frankhauser S.A.

2010: Presentación de la sembradora PIVOT.

2013: Desarrollo de los actuadores hidroneumáticos para cuerpos de siembra, codiseñados por Agrometal/Efrom S.A. Validación del sistema en Estación Experimental INTA Manfredi, en línea de investigación y desarrollo de máquinas de siembra.

2014: Suscripción del convenio de transferencia de participación de tenencia accionaria de Frankhauser S.A.

2016: Lanzamiento de las nuevas sembradoras APX Air Planter y ADX Air Drill.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas netas 2015: USD 22,6 millones. Crecimiento de un 64% en ventas netas, entre 2010 y 2014 (en USD).
- Crecimiento de 70% en cantidad de unidades vendidas y de un 150% en facturación en 2016 (según proyección de la empresa).
- Exportaciones: Uruguay, Bolivia, Venezuela y Brasil, entre otros destinos.
- Patrimonio neto 2015: USD 10,4 millones.
- Crecimiento de 147,58% del Patrimonio Neto entre 2010 y 2014 (en USD).

b. Empleo

- 340 personas (2016).

II. Vínculos/acuerdos con el sector público, con el exterior, con otras empresas

- En 1997, Convenio de cooperación y desarrollo en el proyecto de agricultura de precisión, con sede en el INTA de Manfredi (Córdoba).
- En 1998 comienza en forma conjunta con Monsanto el desarrollo de la sembradora que permite realizar interseembra de cultivos.

III. Otros

- Cotiza en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires.
- En 2016 fue incluida en el panel de empresas líderes que conforman el Índice Merval. Es la única compañía nacional del rubro de maquinaria agrícola que cotiza sus acciones en la bolsa.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas. www.agrometal.com

Empresa: Bioceres

Actividad principal: Desarrolla y comercializa productos para incrementar el rendimiento de cultivos y expandir las aplicaciones de materias primas de origen biológico.

Año de fundación: 2001

Origen del capital: Nacional

Historia/hitos relevantes:

2003: Convenio de Vinculación Tecnológica con INTA que dio lugar a Trigos Biointa.

2004: Bioceres S.A. y Biosidus AG S.A. desarrollan Indear (Instituto de Agrobiotecnología Rosario), con la participación de Conicet.

2007 Bioceres comienza su transición para convertirse en un holding. Comienza a proyectarse Bioceres Semillas.

2009: Bioceres Semillas inicia los programas de desarrollo de trigo y soya.

2011: Inmet es creado para desarrollar soluciones de ingeniería metabólica.

2012: Creación de Verdeca, en conjunto con la firma Arcadia. En asociación con Rizobacter, se forma Semya.

2013: Se lanza Trigo Genetics, un proyecto conjunto entre Bioceres y Florimond Desprez de Francia para desarrollar variedades de trigo.

2014: Se lanza un proyecto conjunto entre Bioceres y S&W para desarrollar alfalfa.

2015: Bioceres se asocia con Verdeca y Dow AgroSciences para comercializar soya. Soja HB4 es aprobada en Argentina.

2016: Bioceres S.A. adquiere el 50,01% de la firma Rizobacter.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Facturación anual incluyendo Rizobacter (estimación): USD 120 millones (2016-2017). Facturación anual (2014-2015): USD 15 millones.
- Patrimonio neto 2013: USD 9,47 millones (crecimiento de un 101,9% respecto al año anterior).
- En su inicio fueron 23 socios que aportaron USD 600 cada uno; en 2016 son 305 socios, con una inversión total que creció a USD 440.000.
- La valuación de Bioceres rondaría los USD 600 millones con la adquisición de Rizobacter en 2016.

b. Empleo

- El personal ocupado total (consolidado, con Rizobacter) es de cerca de 600 personas. Son 130 en Bioceres y 440 en Rizobacter. Con red de consorciados suman 750-800 ocupados. Más del 50% del personal ocupado está conformado por profesionales; entre 60% y 70% con título universitario. La edad promedio en Bioceres es de 34 años.
- En Bioceres hay 14 PhD (el 10% de su personal ocupado total).

II. I+D

- Empleo: 104 personas.
- Gasto: USD 10,2 millones (2016).

II. Vínculos/acuerdos con el sector público; con otras empresas

- Bioceres y el Conicet establecen un nuevo modelo de integración estratégica entre el sector público y el sector privado en el campo científico-tecnológico. Conicet contribuye con cuadros de investigación calificados y Bioceres con recursos económicos, gerenciamiento y competencias para la transferencia tecnológica. Ambos crearon el Indear en 2004, que funciona como la unidad de I&D de Bioceres. En 2003 firmó un convenio de Vinculación Tecnológica con INTA (organismo estatal descentralizado) que dio lugar a los Trigos Biointa, proyecto en el que el INTA realiza el mejoramiento del cultivo y Bioceres se ocupa del desarrollo comercial a través de su red de semilleros.
- Bioceres conforma las siguientes empresas en asociación con otras firmas del sector privado y/o público: Indear, Inmet, Verdeca, Semya; TrigallGentics, Bioceres Semillas, Héritas.

III. Otros

- Bioceres cuenta con una serie de patentes a nivel global, tanto para HB4 como para la producción de quimosina en Molecular Farming.
- Bioceres es la única firma con base científica de la región que llega a la bolsa en EE.UU.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: Despegar.com

Actividad principal: Agencia de viajes en línea.

Año de fundación: 1999

Origen del capital: Nacional (Tiger Global Management –fondo de inversión con sede en Nueva York– posee actualmente cerca del 60% de las acciones de Despegar.com).

Historia/hitos relevantes:

2007: Consolidación y expansión de la firma en la región e importante innovación tecnológica (IT). Se toma la decisión de dejar de comprar tecnología a países que tradicionalmente proveían soluciones informáticas, tales como India, y comenzar a desarrollar localmente su propia tecnología. Monta su primer Centro de Desarrollo de Software.

2010: Se convierte en la agencia de viajes online más grande en la región.

2012: Se lanza aplicación móvil, primera en el mercado turístico latinoamericano, que permite a los usuarios realizar operaciones de compra de productos y servicios turísticos. Aplicación 100% desarrollada por su propio equipo de IT. Se convierte en referente del mobile commerce en la región (50% del tráfico llega desde los móviles).

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Facturación bruta de USD 3.500 millones en 2015, de la cual un 40% fue aportado por Brasil, donde opera bajo el nombre Decolar.com.
- Es un unicornio, como se conoce a las compañías privadas de tecnología valuadas en más de USD 1.000 millones.
- Se estima un crecimiento del 30% en las reservas de viaje en los próximos cinco a 10 años (proyección de la firma).
- Cuenta con 5 millones de clientes por año.
- Crecimiento de un 20% en 2014 y un 25% en 2015 (estimación de la empresa).
- En la región, Despegar registró un crecimiento de 160% en ventas de “paquetes dinámicos” durante 2015.
- La aplicación móvil tiene un millón de descargas por año.
- La firma comenzó con una inversión inicial de un millón de dólares de sus primeros inversores.

b. Empleo

- Emplea a 3.000 personas (2016).

II. Subsidiarias en el exterior

- En Brasil opera como Decolar.com. Tiene presencia en 21 países de la región.

III. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- No tiene vínculos con el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica.

IV. Otros

- Evalúa cotizar en el Nasdaq en 2017.
- Brasil, Argentina, México y Colombia están en el top de los países con mayor volumen de ventas de la empresa.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: Globant

Actividad principal: Desarrollo de soluciones de software innovadoras para audiencias globales, basándose en las tecnologías y tendencias emergentes. Se fue orientando a actividades más complejas de la cadena de valor de los servicios de tecnologías de la información (construcción de nuevas aplicaciones, con particular foco en las aplicaciones móviles, redes sociales y videojuegos). Las empresas clientes delegan la innovación en ciertas áreas no críticas del desarrollo de producto.

Año de fundación: 2003

Origen del capital: Nacional (con participación de accionistas extranjeros, fondos de inversión y otros).

Historia/hitos relevantes:

2004: Inicia internacionalización con firma de contrato para LastMinute.

2006: Contrato con Google.

2007: Contrato con LinkedIn. Ingresa como accionista al fondo privado Riverwood Capital (especialista en empresas tecnológicas) con una inversión de USD 8 millones.

2008: Adquiere Accendra, una empresa argentina especializada en tecnologías Microsoft, en particular la plataforma de desarrollo, sumando 50 personas con capacidades productivas que Globant no dominaba. Lo mismo sucedió con Openware, otra empresa argentina de servicios especializada en tecnologías *open source* e infraestructura.

2011: Adquisición de Nextive, compañía estadounidense especializada en tecnologías para equipos móviles y redes sociales. Globant es la primera empresa argentina de tecnología de la información en adquirir una firma estadounidense en ese sector.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas estimadas para 2016: USD 320 millones.
- Venta netas 2015: USD 253,8 millones.
- Crecimiento de las ventas 2010-2015: 181%.
- Patrimonio neto en 2015: USD 160,2 millones.
- Crecimiento del Patrimonio Neto entre 2013-2015: 267,89% (en USD).
- El valor de Globant se triplicó desde que empezó a cotizar en 2014 (llegando de USD 10 a USD 29,88 la acción; y de USD 336 millones a USD 1.025 millones el valor de mercado), hasta 2015.
- La empresa comenzó con un capital inicial de USD 5.000.
- La primera ronda de financiamiento en 2005 alcanzó una inversión de USD 2 millones, destinados al rubro RRHH. Lo recaudado en las siguientes dos rondas de financiación sirvió para operar y para adquisiciones. En 2008 se obtuvieron USD 14 millones.

b. Empleo

- Global: 5.041 empleados, con una rotación del 17,8% (2015).
- La cantidad global de empleados creció en un 224% entre 2011 y 2015.
- Argentina: el 57% del empleo total.

II. I+D

- Según la firma, cerca del 100% de los empleados pertenece al área de I+D.
- En 2014 la firma contaba con 29 centros de desarrollo de I+D.

III. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- No tiene vínculos con el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica.

IV. Subsidiarias en el exterior

- Oficinas en Brasil, Uruguay, Colombia, Estados Unidos e Inglaterra

V. Otros

- Cotiza en NYSE.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, Reportes de Sostenibilidad 2014 y 2015, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: Grupo Insud (División Ciencias de la Vida)

Actividad principal: La industria farmacéutica es su actividad original y, también, la más importante, ya que representa el 80% de su facturación. La componen tres empresas: Chemo, la primera compañía del Grupo, dedicada a la producción de materias primas para la industria farmacéutica y productos genéricos; Exeltis, que fabrica y comercializa medicamentos con marca propia, y mAbxience, dedicada a los biosimilares.

Año de fundación: 1977

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

1984: Chemo funda Industriale Chimica (Italia), la primera planta del Grupo.

1986: Se adquiere Química Sintética (España), la primera empresa química del Grupo con planta aprobada por la FDA (Food and Drug Administration) de Estados Unidos.

1987: Se inician las actividades en China.

1990: Laboratorio Elea se integra al Grupo (en áreas de Salud Femenina, Oncología, Cardiología, Neuropsiquiatría y Venta Libre).

1993: Nace Mundo Sano, fundación dedicada a reducir el impacto de las denominadas enfermedades desatendidas.

1994: Comienzan los proyectos del Consorcio I+D+i, una iniciativa de cooperación público-privada para la investigación, el desarrollo y la producción de medicamentos innovadores.

1995: Chemo inicia su actividad en el campo de los productos terminados (FDF) en su planta de Liconsa (España).

1998: Comienza el desarrollo de la actividad agropecuaria, con la adquisición de Los Murmullos en Chubut.

2004: Se inicia la actividad forestal con la adquisición a la firma Shell de plantaciones en Corrientes.

2005: Se crea Yacaré Porá, granja de caimanes modelo, en el norte de Corrientes, Argentina. Nace Solantu, marca de lujo sustentable especializada en la investigación y comercialización de objetos únicos en maderas nativas y cueros de caimán.

2006: Chemo se establece industrialmente en Asia y Latinoamérica con ChemoWanbang y Chemway (China), Nosch (India) y Maprimed (Argentina). Las firmas Biogénesis y Bagó se fusionan constituyendo Biogénesis Bagó, dedicada a la biotecnología y la sanidad animal, de la que Grupo Insud es accionista.

2008: La FDA aprueba las plantas de Chemo en España (León Farma) e Italia (Industriale Chimica).

2009: Mundo Sano comienza a trabajar en España en proyectos de investigación, de sensibilización y en el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas en comunidades migrantes. Chemo crea el Ladee Pharma Research Institute (LPRI), un grupo de investigación global en productos innovadores.

2010: Nace Grupo Insud con el objetivo de integrar las diversas actividades de los accionistas.

Chemo adquiere el laboratorio Everett e ingresa al mercado de los Estados Unidos.

2011: Grupo Insud, Mundo Sano, Elea, Maprimed y el Ministerio de Salud de Argentina conforman un consorcio público-privado para producir benznidazol para tratar la enfermedad de Chagas. Pomera adquiere Danzer Forestación y suma plantaciones en Misiones, Argentina.

2012: Elea registra en Argentina Abarax©, comprimidos de benznidazol, que permite el acceso al tratamiento de todos los pacientes afectados de enfermedad de Chagas. Nace mAbxience, firma global de Chemo especializada en I+D y fabricación de biosimilares. Se inaugura pharmADN en Argentina, la primera planta de anticuerpos monoclonales de América del Sur, y Sinergium Biotech, de la que Grupo Insud es accionista, la única planta de América Latina capaz de producir vacunas y medicamentos biotecnológicos.

2013: Chemo crea Exeltis, la nueva marca mundial para sus medicamentos de venta al público. Elea lanza Vaxira, la primera vacuna terapéutica para el tratamiento del cáncer de pulmón. Mundo Sano celebra sus primeros 20 años y comienza a trabajar en Etiopía.

2014: MAbxience adquiere la planta Genhelix en León (España) para producir anticuerpos monoclonales.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas netas de Biogénesis Bagó 2014: USD 124,46 millones.
- Ventas netas de Chemo 2014: USD 30,93 millones.

b. Empleo

- Cantidad de empleados Biogénesis Bagó 2014: 633.
- Empleo I+D Biogénesis Bagó 2014: 40.
- Cantidad de empleados Chemo 2014: 81.
- Empleo I+D Chemo 2014: 60.

c. I+D

- Gasto en I+D para 2014, Biogénesis Bagó: USD 3,26 millones.
- Gasto en I+D para 2014, Chemo: USD 179.455,45 (gasto interno) y USD 191.318,81 (gasto externo).
- Poseen nueve centros de I+D a nivel global. El centro corporativo de I+D, Chemessentia, investiga y desarrolla procesos para la fabricación de principios activos farmacéuticos. Está ubicado en Novara, Italia. El centro de I+D Ladee Pharma Research Institute (LPRI), ubicado en España, se dedica a actividades de investigación científica y desarrollo de productos terminados y nuevas formas farmacéuticas para diversas áreas terapéuticas.
- La compra de una planta para elaboración de medicamentos biosimilares en España fue una operación por un monto total de 10 millones de euros. mAbxience adquirió el 100% de la planta biofarmacéutica Genhelix, situada en León.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, Encuesta de Biotecnología MinCyT 2015; artículos varios, publicaciones especializadas. www.grupoinsud.com.

Empresa: INVAP

Actividad principal: Investigación aplicada centrada en las áreas Nuclear, Espacial, Gobierno y Defensa, Tecnología Industrial y Energías Alternativas, TIC y Servicios Tecnológicos. Diseño y fabricación de reactores; investigación y producción de radioisótopos en distintos lugares del mundo; satélites de baja órbita para la observación terrestre; diversas plantas industriales; sistemas de radar y centros de terapia radiante, entre otros desarrollos.

Año de fundación: 1976

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

2001: Lanzamiento del satélite SAC-C de Conae el 21 de noviembre desde la base espacial de Vandenberg, California, mediante un cohete Delta II.

2002: La Fuerza Aérea Argentina apoya a INVAP para encarar el desarrollo del primer Radar Secundario Argentino.

2004: Contrato con Venezuela para la provisión de 19 centros de radioterapia. Participación en el Plan Nacional de Radarización. Planta de Liofilización en Querétaro (México).

2006: INKAN: Firma de contrato por 10 radares. Aerogenerador Eolis: Energía eólica para parques interconectados. Atucha II: Participación en la terminación de Atucha II. Participación en Petroplastic. Reactor OPAL en Australia: Centro de investigación nuclear líder en su tipo. Inversión en Ciencia y Tecnología más grande de Australia y exportación de tecnología de avanzada llave en mano más importante de Argentina.

2007: Centros de radioterapia: 10 centros de radioterapia operativos en Venezuela. Reactor Homogéneo: Desarrollo Reactor Homogéneo para Babcock&Wilcox (EE.UU.). Aerogenerador en Base Esperanza Antártida Argentina. Participación en el Proyecto Carem.

2008: Desarrollo del aerogenerador IVS-D30 KW. Contratos vía IAEA Up-Grade centrales Rumania y Libia. Radar Primario Argentino: Firma contrato por Radar Primario Argentino (ROA3DLA-PO). Proyectos con Westinghouse (EE.UU.). ARSAT-1 etapas 2, 3 y 4: Firma contrato satélite de comunicaciones.

2009: Desarrollo prototipo turbina hidrocínética. Televisión Digital Terrestre: Argentina adopta el Sistema Brasileño de Televisión Digital Terrestre (SBTVD-TB). Firma de contrato para la caracterización de emplazamiento y diseño del Repositorio de Residuos Radiactivos de Baja Intensidad, provenientes de la extracción de petróleo (NORMS) en Arabia Saudita. Radar Primario Argentino MET II. Planta de producción de radioisótopos en Egipto. SAC-D/Acquarius: Etapa final de integración en Sede Central.

2010: Centros de radioterapia operativos: 18 centros de radioterapia operativos en Venezuela. SAC-C: 10 años de la puesta en órbita del Satélite de Aplicaciones Científicas SAC-C. Acuerdo con el KACST (Arabia Saudita): Coordinación y seguimiento de maestrías en Ingeniería Nuclear de jóvenes profesionales saudíes en el Instituto Balseiro. Estaciones de transmisión para el sistema de Televisión Digital Terrestre: Firma del contrato entre AR-SAT S.A. e INVAP S.E. Ingeniería básica del reactor RA-10: Firma del convenio entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) e INVAP para el desarrollo de la ingeniería básica del reactor RA-10. TV Digital: Se inicia la transmisión de TV Digital Abierta en seis ciudades.

2011: Turbina hidrocínética de 4,5 KW: Puesta en marcha del primer prototipo comercial de turbina hidrocínética de 4,5 KW. Planta de bombeo ARSA en Allen, Río Negro. Obtención de la marca CE para el Sistema de Teleterapia Teradi 800. Inicio Serie II RSMA. Distintas actividades/contratos en diversos países. Inicio construcción ARSAT II.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- En 2016, las ventas netas alcanzaron a USD 229,6 millones. El 68% corresponde al mercado local, el 31% a exportaciones y el 1% restante a ventas de las subsidiarias.
- El monto a facturar en los próximos años por contratos firmados al cierre del ejercicio ascendía a USD 1.071 millones, donde un 80% corresponde al mercado nacional y el 20% a proyectos de exportación.
- El Patrimonio Neto de 2016 es de USD 63,2 millones.
- INVAP comenzó con un capital de USD 200.000.
- Actualmente, INVAP ejecuta contratos en Argelia, Egipto, Venezuela y Australia.

b. Empleo

- En 2016, la dotación de INVAP era de 1.417 personas: 839 profesionales, 400 técnicos, 112 administrativos y 66 operarios.

II. Vínculos/acuerdos con el sector público; con el exterior; con otras empresas

- En el ámbito nacional, INVAP mantiene una estrecha relación con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae). A nivel internacional, se destacan la agencia espacial norteamericana NASA, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización Australiana de Ciencia y Tecnología Nuclear (Ansto) y la Autoridad de Energía Atómica de Egipto (AEA).
- Otras sociedades: Veng S.A. y Frontec. Lanzada en 2016, Frontec es una sociedad mitad del estatal INVAP y mitad del Grupo Los Grobo, que requirió una inversión inicial de USD 7 millones. Combina tecnología espacial y robótica con información sobre suelos, tipos de cultivo y meteorología.
- Convenio entre el Centro de Innovación Tecnológica, Empresarial y Social (Cites) y Fundación INVAP en 2016.
- Sociedades controladas: Black River Technology, Inc. (EE.UU.), INVAP do Brasil Ltda. (Brasil), INVAP Sydney Pty. Ltd. (Australia), INVAP Ingeniería S.A., Eólica Rionegrina S.A.

III. Subsidiarias en el exterior

Egypt Branch (Egipto), Sydney Branch (Australia), Invap Argentina (Venezuela), Invap Argelia.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, MinCyT, artículos varios, publicaciones especializadas. www.invap.com.ar.

Empresa: Keclon

Actividad principal: Empresa de biotecnología dedicada a la generación de enzimas para mejorar la calidad, eficiencia y costos de la producción de aceites y biodiésel.

Año de fundación: 2011

Origen del capital: Nacional (con aportes de fondo de capitales españoles).

Historia/hitos relevantes:

2012: Financiamiento del Empretecno (Programa del MinCyT que brinda subsidios a empresas de base tecnológica) permitió adquirir equipamiento para el laboratorio.

2013: Segunda ronda de inversión, en la que Pymar y otros inversores aumentaron su participación a través de un bridge investment de 1,4 millones de dólares. A partir de este nuevo impulso se avanzó a un ritmo acelerado en la expansión del portafolio de productos.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas netas 2015: USD 1,8 millones; ventas netas 2012: USD 1.018.

b. Empleo

- En 2012, cinco personas; 15 en 2015, de las cuales 12 son científicos altamente calificados (80%).

c. I+D

- En 2012 los gastos en I+D fueron de USD 894.317 (un 87% sobre las ventas totales de ese año).

d. Financiamiento

- En 2012 recibe de Fonarsec un subsidio de \$1,8 millones.
- En 2012, fondo Pymar realizó un aporte de capital de USD 600.000.
- En 2013, un grupo de inversores ángeles aporta USD 780.000.

II. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- La empresa firmó en 2012 un Convenio de Investigación y Desarrollo con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) y la Universidad Nacional de Rosario (UNR) para generar enzimas para la producción de biocombustibles. En este marco, el Conicet y la UNR, cuya unidad ejecutora de tareas será el Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR), ceden a la empresa, para que pueda aplicarlos, los resultados y derechos a patentes que puedan surgir de las investigaciones conjuntas, a cambio de pagos y regalías. El acuerdo firmado corresponde a colaboración, investigación y desarrollo, de manera de cubrir la asesoría de los científicos de la universidad, así como lo que atañe a propiedad intelectual.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, MinCyT, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: KingAgro

Actividad principal: Desarrollo de tecnologías para el uso de la fibra de carbono, originariamente para la industria náutica; hoy dedicada al desarrollo y producción de estructuras de fibra de carbono para una nueva generación de maquinarias agrícolas.

Año de fundación: 1994

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

2005: Apertura astillero en España. Gana licitación para construcción de barcos para Copa América (*yachting*).

2008-2010: Comienza a surgir la idea de la reconversión de la industria náutica al agro.

2012: Presentación del primer botalón de fibra de carbono en ExpoAgro.

2014: AgroCarbono comienza a comercializar con exclusividad los productos KingAgro en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

2015: Acuerdo con John Deere. Inauguración de nueva planta industrial en Campana, Buenos Aires.

2016: Inauguración planta industrial en España.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Ventas netas 2016: USD 8 millones.
- Ventas netas 2017 (proyección): USD 15 millones.
- Crecimiento de 30% en las ventas a usuarios finales del botalón de fibra de carbono en 2016 (respecto a 2015).
- Producción de 480 barrales anuales en 2016.

b. Exportaciones

- Coloca actualmente 150 unidades en Argentina y una cifra similar en el exterior. Prevé destinar el 80% de la producción a la exportación.
- Envía cada mes un promedio de 30 barrales de fibra de carbono a Brasil.
- La producción en la planta industrial en España para 2017 se estima de 200 barrales de fibra de carbono; cantidad similar a la que se estima para la producción en Argentina.
- La firma produce para el mercado local y para John Deere de Brasil. Los botalones de fibra de carbono ya están trabajando en los campos de EE.UU. Los productos están llegando a Uruguay, donde hay agentes de venta de AgroCarbono, firma que comercializa los barrales

c. Empleo

- Trabaja con 70 personas en Argentina y 40 en España.

II. I+D

- En el área de Ingeniería hay siete profesionales dedicados a I+D.

III. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- No han tenido vinculación con el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica. La firma solamente ha tenido contacto con el INTI, pero en carácter de organismo controlador de algún pedido de crédito que han hecho, no en relación con actividades de I+D.
- En alguna oportunidad se le ha acercado gente del Conicet que “corrieron” ensayos de materiales, pero de manera muy acotada y puntual.
- Acuerdo con la empresa John Deere (EE.UU.), a la que le venden el producto directamente.
- Tienen presentada una patente.

IV. Subsidiarias en el exterior

- Planta industrial en España, a inaugurarse en marzo de 2017.

V. Otros

- Es la única firma que fabrica botalones de fibra de carbono para pulverización, a nivel mundial.
- Invirtió \$ 60 millones para el emplazamiento de su planta en el Parque Industrial de Campana, Provincia de Buenos Aires, en 2015.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas. www.kingagro.com.ar

Empresa: Los Grobo Agropecuaria S.A.

Actividad principal: Compañía agroindustrial que ofrece una amplia plataforma de negocios que abarcan la producción agropecuaria, la comercialización de granos y oleaginosas, así como la prestación de servicios (incluyendo la provisión de agroinsumos, la asistencia técnica y financiera a pequeños productores). Produce varios tipos de granos –en su mayoría soya, maíz y trigo– en tierra arrendada o en sociedad, tercerizando la mano de obra y la maquinaria.

Año de fundación: 1984

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

1996: Los Grobo cultiva cerca de 70.000 hectáreas de tierra; se decide contratar a los primeros profesionales externos.

1998: Se introduce la tecnología Grobosoft.

2001: Obtiene certificación ISO 9001 (primera empresa agro del mundo en obtenerla).

2002: Cofundadora de Bioceres.

2004: Joint venture en Uruguay, formando Agronegocios del Plata. Se funda Los Grobo SGR, sociedad de garantía mutua para el financiamiento de pequeños agricultores.

2008: Compra dos compañías en Goiás y Mapito, Brasil. Posteriormente, Mitsubishi Corporation compra la totalidad de las operaciones de Ceagro (Brasil); Pactual Capital Partners compra el 22% de LG.

2009: Molinos Ríos del Plata compra el 25% de Los Grobo SGR.

2012: En Brasil, Los Grobo vendió un 20% de Ceagro (la firma en la que comparte la propiedad con el grupo brasileño Vinci y un socio, Paulo Fachin) por USD 43 millones a Mitsubishi Corporation.

2013: El grupo japonés pasó a tener el control de Ceagro, tras destinar USD 148 millones para comprarle la parte a Grobocopatel y al grupo Vinci.

2016: El 80% de Los Grobo es de la familia Grobocopatel y el 20% restante pertenece al brasileño grupo Vinci.

2016: Lanza Frontec (en sociedad con el INVAP), plataforma tecnológica dedicada a la interpretación de bases de datos para agricultura de precisión.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Las ventas netas del ejercicio 2016 son de USD 521,6 millones.
- La compañía creció a un factor de 20 en términos de ganancia, entre 2002 y 2012 (de USD 55 millones a USD 1.131 millones).
- El Patrimonio Neto del ejercicio 2016 es de USD 22 millones.
- Entre 1984 y 2009/2010, el área de producción creció en un 7.301,6%, desde 3.500 ha cercanas a Carlos Casares, a 255.000 ha en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.
- Entre 1984 y 2009/2010, la cantidad de granos acopiados pasó de 1.000 toneladas a 2,6 millones de toneladas..

b. Empleo

- En 1984 eran cuatro (miembros de la familia). En 2016, 764 empleados, más 5.000 productores y 4.100 proveedores de bienes y servicios en la red.

II. Subsidiarias

- En Argentina: Los Grobo Agropecuaria, Los Grobo SGR, Molino Canepa, U.P.J., Agrofina y Frontec.
- En Brasil, Los Grobo Agroindustrial do Brasil.

III. Otros

- Modelo *asset light model*: no son propietarios de la tierra ni de tractores u otra maquinaria, sino que mantienen su capital de trabajo en un mínimo.
- La sociedad es controlada por Grupo Los Grobo S.A., accionista que posee el 92,70% de las acciones emitidas. La última controlante es Grupo Los Grobo LLC, sociedad constituida en los Estados Unidos de América.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas.

Empresa: Mercado Libre

Actividad principal: Compañía de tecnología. Ofrece soluciones de comercio electrónico para comprar, vender, pagar, enviar y publicitar productos a través de internet.

Año de fundación: 1999

Origen del capital: Originalmente nacional y actualmente con presencia de fondos de capitalización.

Historia/hitos relevantes:

2000: Comienza a operar en Ecuador, Chile, Venezuela y Colombia. Ese año recibe más de USD 46 millones de inversión de grupos financieros.

2001: Firma acuerdo estratégico con eBay para Latinoamérica; se convierte en el principal accionista de la compañía y ambas pasaron a ser socias para todo el continente.

2003: Surge el Mercado Pago, una plataforma para recibir pagos.

2004: Se comienza a operar en Perú.

2005: La empresa obtiene operaciones de DeRemate.com en Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

2006: Finaliza la alianza con eBay y como resultado la firma se queda con iBazar, en Brasil. Lanzamiento de la plataforma en Panamá y República Dominicana. Se abren operaciones en Costa Rica.

2007: Abre capital en Nasdaq (mercado de acciones de EE.UU. dedicado a la tecnología).

2008: Obtiene las operaciones de DeRemate de Argentina y Chile. Adquiere el 100% de CMG Classified Media Group, que opera como una plataforma de avisos clasificados online a través de www.tucarro.com en Venezuela, Colombia y Puerto Rico, y de www.tuinmueble.com en Venezuela, Colombia, Panamá, Estados Unidos, Costa Rica y las islas Canarias.

2009: Lanzamiento de Mercado Clics, que permite a las marcas y empresas crear anuncios de texto para ganar visibilidad en el sitio.

2010: Comienza a operar en Portugal. Lanzamiento de Mercado Shops en Portugal, la herramienta que permite a los vendedores tener su propia tienda online.

2011: Apertura de un Centro de Investigación y Desarrollo en Silicon Valley. Lanzamiento de la aplicación Mercado Libre Mobile.

2016: Abre un centro de servicio al cliente en Colombia. Además, adquiere Axado Informação e Tecnologia S.A., una empresa que desarrolla softwares de logística para la industria del comercio electrónico en Brasil, y Monits S.A., compañía dedicada al desarrollo de softwares ubicada en Buenos Aires. Lanza Mercado Pago en Perú.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- Las ventas netas facturadas entre enero y septiembre de 2016 (último dato disponible) alcanzaron los USD 588,12 millones.
- Ventas netas 2015: USD 651,8 millones.

- Ventas netas 2008: USD 140 millones.
 - Patrimonio Neto 2015: USD 339,46 millones, 377% más respecto a 2008 (USD 90 millones).
 - En agosto de 2016, la firma poseía una valuación de mercado de USD 7.640 millones.
 - 150.000 personas tienen a Mercado Libre como fuente de ingreso.
- b. Empleo**
- Hay 3.500 personas en América Latina (promedio de edad: 28 años), de las cuales 2.000 se encuentran en Argentina.
 - Hacia 2021 se planea incorporar 5.000 puestos de trabajo en distintas filiales.
- c. I+D**
- En 2012 se realiza la apertura de un Centro de Investigación y Desarrollo en Silicon Valley (EE.UU.). Se considera un área cross, que atraviesa toda la empresa y todos los sectores.
- d. Financiamiento**
- En 1999, la empresa obtuvo USD 7,6 millones de inversores que incluyeron J.P. Morgan Partners BHCA L.P., Flatiron Fund entities y Hicks, Muse, Tate&Furst.
 - En 2000 recibió USD 46,7 millones de Goldman Sachs entities (GS Capital Partners III, L.P., GS Capital Partners III Offshore, L.P. and Goldman Sachs & Co. Verwaltungs GmbH), Capital Riesgo Internet SCR S.A. (CRI Banco Santander Central Hispano), GE Capital Equity Investments, Inc., J.P. Morgan Partners BHCA L.P. y Hicks, Muse, Tate & Furst.

II. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- En 2001, Mercado Libre firmó un acuerdo con e-Bay para Latinoamérica que finalizó en 2006, quedándose la primera con iBazar en Brasil, como resultado de esa alianza.

III. Subsidiarias en el exterior

Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

IV. Otros

- En 2016, Mercado Libre anunció un plan de inversión de \$ 1.500 millones en el país, para los próximos cinco años.

Fuentes: Entrevistas, Estados Contables, artículos varios, publicaciones especializadas. www.mercadolibre.com.ar.

Empresa: OLX

Actividad principal: Plataforma mundial de avisos clasificados centrada en países emergentes, tanto en plataformas móviles como *online*. Opera en forma global y está presente en 40 países.

Año de fundación: 2006

Origen del capital: Inicialmente nacional, luego mixto.

Historia/hitos relevantes:

2008: Apertura de oficinas en la India.

2009: Apertura de oficinas en Brasil.

2010: Grupo Sudafricano Naspers adquiere el 67,8% de la empresa.

2012: Se convierte en el sitio de clasificados más grande de la India.

2013: Se convierte en el sitio de clasificados más grande de Brasil.

2014: Asociación con Schibsted Media Group (noruego). Naspers se queda con el 95% de la empresa.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la empresa

- Facturación que supera los USD 150 millones en 2016.
- Tiene 200 millones de usuarios a nivel mundial.
- En 2014, la firma recibía más de 4 millones de publicaciones al año, 8,5 millones de transacciones al mes y más de 15.000 ventas por día.
- Tiene presencia en más de 45 países y está disponible en más de 50 idiomas.
- Tiene 1,9 mil millones de visitas mensuales.
- Más de 300 millones de dispositivos se conectan a OLX cada mes.
- Posee más de 35 oficinas.
- Más de 37.000 millones *page views* mensuales.
- Más de 54 millones de listados mensuales.
- En más de 20 países es la aplicación de compras número uno.

b. Empleo

- Ocupa a 350 personas en Argentina, aproximadamente. En oficinas en el resto del mundo emplea a 1.200 personas, aproximadamente (2014).

c. Financiamiento

- OLX necesitó USD 480 para comenzar su operación. En la primera ronda de inversión, The Founders Fund se incorporó como inversor y en 2010 el grupo sudafricano Naspers se quedó con más de la mitad del paquete accionario (67,8%) y continuó hasta alcanzar, en 2014, el 95% de la empresa.

II. Subsidiarias en el exterior

- Oficinas en Nueva York, Beijing, Moscú, Delhi, Ciudad del Cabo, Yakarta, Laos, Lisboa, Manila, Nairobi, Río de Janeiro, Poznan, São Paulo.

III. Otros

- OLX comenzó los negocios en mercados emergentes como India, Brasil y Kenia. Recién en 2013 decidió enfocarse en el mercado argentino (su base operativa desde un principio).
- El negocio se basa en tres ingresos: el cobro a los usuarios que quieren tener un lugar privilegiado para colocar sus cosas, la venta de publicidad hipersegmentada y los servicios que se comercializan a través de Google.
- En 2016, OLX captó una nueva necesidad de la demanda en Kenia y desarrolló la sección agrícola, en la cual abrió el negocio para la compraventa de productos agropecuarios, tales como ganado y productos frescos. De esta manera, permitió agilizar las transacciones y disminuir los costos de intermediación.
- Con el objetivo de convertir a OLX en la mayor marca de su rubro, el conglomerado Naspers unificó sus servicios de clasificados online en algunos países del sudeste asiático y del este europeo (Filipinas, Indonesia, Tailandia, Bulgaria, Polonia y Rumania) bajo una única marca: OLX.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, artículos varios, publicaciones especializadas. www.olx.com.ar

Empresa: Rizobacter

Actividad principal: Producción y comercialización de fertilizantes. Actividad orientada al tratamiento de semillas y desarrollo de tecnologías microbiológicas que aporten la nutrición y protección necesarias para que puedan expresar su máximo potencial. Trabaja en alianza con semilleros, mediante centros de tratamientos profesionales de semillas propios y a través de sus distribuidores para hacer llegar la tecnología a los productores agropecuarios.

Año de fundación: 1983

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

1984: Primera venta importante: 10.000 dosis de inoculante. Adquiere los primeros fermentadores de acero inoxidable.

1985: Se producen los primeros curasemillas líquidos.

1987: Se realiza la primera exportación, con destino a Ecuador.

1989: Se producen los primeros inoculantes líquidos.

1998: Se inaugura Rizobacter do Brasil. Se establecen alianzas estratégicas con empresas como Sangrenta y De Sangosse.

2000: Se obtiene la certificación ISO 9001:2000, que se suma a la OHSAS 18001:1999.

2004: Comienzan las primeras exportaciones a EE.UU.

2010: Ampliación de la planta de producción de inoculantes. Recertificación trinorma. Convenio con la empresa Monetice, ampliando la línea de coadyuvantes. Lanzamiento del Bioinductor Signum.

2014: Se lanza Micoderma, el primer biocontrolador de patógenos de semillas de trigo, en convenio de vinculación tecnológica con el INTA.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la empresa

- Facturación del ejercicio 2013-2014: USD 88,6 millones (USD 11 millones más que el año anterior).
- Facturación del ejercicio 2015-2016 (estimada por la firma): USD 150 millones.
- A mediados de los 90, la empresa facturaba \$7 millones.
- La facturación que proyecta la empresa es de USD 240 millones hacia 2021.

b. Exportaciones

- Las exportaciones de la firma se estiman en un 20% de las ventas totales, para 2015. En 2008 representaban el 10%. Para 2017 se proyecta que esta cifra sea del 30%.
- El 30% del mercado de inoculantes de Brasil es abastecido por Rizobacter.
- En la actualidad, Rizobacter tiene una participación de mercado del 20% de inoculantes para soya del mundo.
- Está presente con sus productos en 30 países.

c. Empleo

- En 2016 hay 429 empleados, de los cuales 388 pertenecen a Argentina y 44 a las subsidiarias.

d. I+D

- En 2011, Rizobacter comercializó en Argentina un 45% de tecnologías convencionales, un 55% de tecnología de avanzada, y en los siguientes ejercicios se amplió la diferencia (70% versus 30%).
- En 2014, el gasto total en I+D era de 2,28% del total de las ventas netas.
- En 2014, un 10% de los empleados totales pertenecía a empleo en I+D.

II. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- Mantiene una activa política de vinculación tecnológica con universidades y centros de investigación nacionales y del exterior.
- Junto a la empresa Sangrenta participa del proyecto “Plenas, semilla lista para sembrar”, mediante la inclusión de su Inoculante Larga Vida (LLI).
- Junto a De Sangosse, Rizobacter comercializa los molusquicidas y crustacidas de la firma francesa. Ambas compañías crearon Synerkech, para la fabricación y comercialización del producto en Argentina.
- El acuerdo con Momentive, una compañía dedicada al negocio de las siliconas, le permite a Rizobacter ser la responsable de la División Agro en Argentina, exportando a Paraguay, Uruguay y Bolivia algunos productos específicos surgidos del convenio entre las dos firmas.
- El *joint venture* con Bioceres para la creación de Semya es una propuesta de comercialización e investigación de productos biológicos con alto valor tecnológico. La fortaleza de Semya consiste en el desarrollo conjunto e integrado de eventos biotecnológicos, germoplasma, biofertilizantes y biopesticidas para lograr una verdadera sinergia en el tratamiento de semillas.

III. Subsidiarias en el exterior

- Rizobacter Argentina S.A., Rizobacter do Brasil Ltda., Rizobacter del Paraguay S.A., Comercializadora Agropecuaria Rizobacter de Bolivia S.A., Rizobacter del Uruguay S.A., South África (PTY) Ltd. (Sudáfrica) y Rizobacter Estados Unidos PLC (dato actualizado al 2016).
- Otras empresas vinculadas: Synertech Industrias S.A., Indrasa S.A. y Semya S.A.

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, Reportes de Sostenibilidad, artículos varios, publicaciones especializadas. www.rizobacter.com

Empresa: Tecnovax

Actividad principal: Laboratorio biofarmacéutico dedicado al desarrollo, producción y comercialización de productos biológicos y vacunas para la industria veterinaria.

Año de fundación: 2003

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

2004: Tecnovax se presenta a Senasa para ser habilitado. Ese año firma un acuerdo a largo plazo con la empresa multinacional Intervet.

2006: Empieza a exportar a más de 15 países.

2007: Lanzamiento al mercado local de su propia línea de vacunas bajo la marca Providean, a la que luego se le agregaron productos nuevos, como vacunas antirrábicas, contra la diarrea neonatal y contra el síndrome reproductivo ovino.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la empresa

- Las ventas netas de la empresa en 2014 fueron de USD 10,6 millones.
- Crecimiento del 346,5% en las ventas netas entre 2010 y 2014.
- El 60% de la producción se exporta. Tecnovax tiene presencia en 15 países y en 10 de ellos están registrados los productos.
- La empresa tiene aproximadamente 30 productos comercializados en el mercado interno y externo, y varios más en proceso de ser registrados.
- Tecnovax ha alcanzado en el mercado local una participación del 20% en ganadería y del 18% en pequeños animales. Internacionalmente, se estima una participación que oscila entre el 5% y 10%, según el país.
- 400 veterinarias comercializan sus productos en todo el país.
- La firma posee cinco zonas de ventas en el país, atendidas por sus representantes comerciales.
- Su capital inicial fue de USD 300.000.

b. Empleo

- En 2014 empleaba a 85 personas.

c. I+D

- Gastos en I+D 2014: USD 330.000 (un 3,1% del total de las ventas).
- Empleo en I+D: seis personas (7,06% del total de empleados de ese año).
- Tecnovax destina actualmente más del 10% de su facturación en inversiones en I+D para lograr excelencia, lo que la convierte en una Empresa de Base Tecnológica (EBT), definición de la OCDE.

II. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- Apoyo estatal para la innovación: Aportes No Reembolsables (ANR) ofrecidos por el Fonar (Fondo Tecnológico Argentino) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Además, aprovecharon algunas líneas de la Sepyme (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa).
- Tecnovax Development es una empresa público-privada constituida por Tecnovax y Conicet. Para ello se ha solicitado la ayuda de la línea Empretecno del Fonarsec.
- Hay vínculos entre Tecnovax y Cevan (Centro de Virología Animal dependiente del Conicet).
- Acuerdo a largo plazo firmado en 2004 con una de las principales multinacionales del sector (Intervet) para fabricar productos biológicos para terceros.
- Para la línea Providean, Tecnovax acordó con la firma Holliday Scott S.A. su comercialización bajo un acuerdo de comarketing primero para el mercado interno y para la comercialización en los mercados del exterior.
- En 2015 se firmó un acuerdo marco entre la empresa Salmones Antártica, perteneciente al holding japonés Nissui, y el laboratorio internacional productor de vacunas para peces Tecnovax S.A. El objetivo del acuerdo es encontrar una solución en conjunto a través del desarrollo de una vacuna de última generación que proteja en forma eficaz y prolongada contra el síndrome rickettsial del salmón (SRS).

Fuentes: Entrevistas, Memorias y Balances, MinCyT (Encuesta de Biotecnología 2015), artículos varios, publicaciones especializadas. www.tecnovax.com.ar

Empresa: Grupo Cassará

Actividad principal: Laboratorio biofarmacéutico dedicado al desarrollo, producción y comercialización de medicamentos y otros insumos para la salud humana.

Año de fundación: 1948

Origen del capital: Nacional.

Historia/hitos relevantes:

1984: La familia crea la Fundación Cassará, orientada al desarrollo de la medicina y las ciencias biológicas y biotecnológicas.

1989: Creación del Laboratorio de Micropropagación Vegetal.

1992: Se lanza al mercado su primer producto biotecnológico: Interferon alfa.

1995: Comienza el desarrollo local de la vacuna antihepatitis B, a partir de una tecnología innovadora. Se crea el Instituto de Investigaciones Biomédicas, con el objeto de promover la investigación en esa área, el desarrollo de proteínas recombinantes de interés médico y la incubación de empresas de base tecnológica.

1996: Licencia de la línea de aerosoles antiasmáticos a la empresa multinacional Grünenthal para su desarrollo internacional.

1997: Se finaliza el desarrollo de AgB, la primera y única vacuna antihepatitis B producida en Sudamérica.

1998: Primera vacuna recombinante antihepatitis B desarrollada en Argentina.

1998: Desarrollo de la Interleukina II.

2000: Comienzo producción de Eritropoyetina. Aventis Pasteur, empresa líder mundial en vacunas, obtiene la licencia de la tecnología de AgB para producir su propia vacuna en Argentina y exportar al mundo, evidenciando cierta excelencia científica local. Se crea un joint venture en Holanda con la empresa Rhein Biotech para introducir los productos biotecnológicos fabricados en Argentina a la Comunidad Económica Europea.

2001: Primera vacuna en presentación Uniject comercializada a nivel mundial (AgB Uniject).

2002: Comienza la producción de Neutrofil, la séptima proteína recombinante de producción propia.

2004: Se crea el Laboratorio de Investigaciones Científicas de la Fundación Pablo Cassará (LIC), con el objetivo de contribuir al desarrollo de las ciencias biológicas, biotecnológicas y de la salud a través del desarrollo de programas de investigación con vocación en la resolución de problemas sociales o económicos. Se firma una carta acuerdo con el Conicet para alojar al Centro de Virología Animal (Cevan).

2005: Se inaugura el Centro de Investigaciones Respiratorias y del Sueño (Cires), que cuenta con equipamiento de última generación. Se incorpora al LIC el grupo de Biotecnología Vegetal integrado por investigadores y becarios del Conicet, provenientes de la cátedra de Microbiología Industrial y Biotecnología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA.

I. Datos básicos

a. Ventas/crecimiento de la firma

- USD 96,7 millones anuales.

b. Empleo

- Estimado en 600 personas para todo el grupo empresario; 105 trabajadores en IyD. Cuenta con instituto conjunto con Conicet donde trabajan 40 científicos.

c. Ecosistema de empresas

- Base Laboratorio Pablo Cassará, que se constituye como el centro del ecosistema empresario del Grupo Cassará. La idea es que todas las actividades de IyD se centralicen en la Fundación Milstein (en alianza con el sector público) y cada una de las empresas capture las innovaciones y las ponga en valor comercial de acuerdo a la especificidad temática.
- Controladas:
 - Laboratorio Austral.
 - Apotex; participación del 50% con la empresa canadiense para ingresar al control del mercado de los aerosoles. Permite el uso de la marca Lepetit.
 - Fundación Milstein; centraliza las actividades de IyD.
 - Diagnóstico.
 - *Vein farm.*
 - EBT para proyectos de empresas de base tecnológica.
 - Instituto Sanitas Argentino, especializado en medicamentos de gastroenterología.
 - Scott Cassará, empresa del grupo especializada en el desarrollo, producción, marketing y distribución de las líneas de productos farmacéuticos de uso institucional, siendo líderes a nivel nacional en el segmento anestésicos.

II. Vínculos con el sector público/acuerdos; con el exterior

- La confluencia de la Fundación Pablo Cassará, a través del LIC, y el Conicet, a través del Cevan, en un espacio físico común dio lugar a la inauguración en noviembre de 2005 del Centro de Ciencia y Tecnología Dr. César Milstein, con el objeto de generar un espacio que logre atraer nuevos grupos de investigadores, así como repatriar científicos argentinos radicados en el exterior que puedan contribuir al desarrollo de la investigación científica y tecnológica nacional.

REFERENCIAS

- ANLLÓ, G.; BISANG, R. y CESA, V. (2009): Biotecnología y Desarrollo. Oficina de la Cepal en Buenos Aires. Documento de proyecto, marzo de 2009.
- ANLLÓ, G.; CETRÁNGOLO, O. y CURCIO, J. (2014): “Análisis y propuestas fiscales relacionados con la Innovación, Ciencia y Tecnología en la Argentina”. MinCyT (mimeo).
- ARROW, K. (1962): “The economic implication of the learning by doing”. *Review of Economics Studies*, 29, June 1962.
- ARTOPOULOS, A. (2012): “Emprendedores globales o el desarrollo en red. El caso Globant”. Documento de trabajo N° 10. Centro de Tecnología y Sociedad. UdeSA.
- AZPIAZU, D.; MANZANELLI, P. y SCHOOR, M. (2011): “Concentración y extranjerización en la economía argentina en la pos-convertibilidad (2002-2008)”. *Cuadernos del Cendes*. Versión Online: ISSN 2443-468X. CDC v. 28, n. 76. Caracas, abril de 2011.
- BARBERO, M.; BISANG, R. y FARDELLI, C. (2001): “Teoría e historia de la firma: Propuestas para la construcción de un modelo evolutivo”. IDEL, UNGS, material de clase (mimeo). Buenos Aires, julio de 2001.
- BARLETA, F.; PEREIRA, M.; SUÁREZ, D. y YOGUEL, G. (2016): “Perfil de I+D en firmas industriales argentinas: la necesidad de construir capacidades”. Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), Instituto de Industria (IDEL), Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (Ciecti). Buenos Aires, octubre de 2016.
- BELL, M. (1984): “Learning and accumulation of industrial technological capacity in developing countries”. En M. Fransman and L. King (eds.), *Technological capabilities in the Third World*. McMillan, London.
- BISANG, R. y MALET, N. (1999): “El Sistema Nacional de Innovación en Argentina”. UNGS, junio de 1999.
- BISANG, R.; FUCHS, M. y KOSACOFF, B. (1992): “Internacionalización y desarrollo industrial. Inversiones externas directas de empresas industriales argentinas”. Cepal, Oficina en Bs. As., Documento de trabajo N° 43.

- CEPAL (2015): *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe*, 2015 (LC/G.2641-P). Santiago de Chile.
- CESSI (2016): “Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina”. Disponible en: <http://www.cessi.org.ar/opssi>
- COATZ, D.; KOSACOFF, B. y GRASSO, F. (2015): “Desarrollo industrial: recuperación, freno y desafíos para el desarrollo en el siglo XXI”. UIA.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. y SOETE, L. (1988): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London and New York.
- FABRIZIO, R. (2016): *Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Bienes de capital*. MinCyT, febrero de 2016.
- FREEMAN, C. (1974): *La Teoría Económica de la Innovación Industrial*. Alianza Editorial. Madrid.
- GARFINKEL, F. y RAMÓN, M. (2016): “Informes de cadenas de valor. Maquinaria Agrícola”. Ministerio de Hacienda y Finanzas, año 1, N° 8, julio de 2016.
- GLOBANT (2014): Reporte de Sostenibilidad.
- GLOBANT (2015): Reporte de Sostenibilidad.
- GRASO, F. y KOSACOFF, S. (2015): “Lineamientos de política tecnológica para la industria de bienes de capital. Propuestas de intervención para el escalamiento productivo en subsectores seleccionados”. Ciecti, Documento de trabajo N° 5.
- INDEC (2016). “Metodología de estimación del balance de pagos” y otros trabajos. Disponible en: www.indec.gob.ar
- KANTIS, H. y FEDERICO, J. (2014): “Dinámica empresarial y emprendimientos dinámicos: ¿Contribuyen al empleo y la productividad? El caso argentino”. Monografía del BID 206.
- KATZ, J. (1983): “Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana. Resultados de un Programa de Estudios de Casos”. *Revista de la Cepal*, Santiago de Chile.
- KATZ, J. y ABLIN, E. (1977): “Tecnología y exportaciones industriales: Un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente”. *Desarrollo Económico*, vol. 17, N° 65, IDES, Buenos Aires.
- KOGUT, B. y ZANDER, U. (1992): “Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology”. *Organization Science*, 3(3): 383-397.
- INDEC (2015): “Encuesta Nacional sobre Acceso y Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Entic)”. Buenos Aires, octubre de 2015.
- LÓPEZ, A.; PASCUINI, P. y RAMOS, A. (2017): “Al infinito y más allá. Una exploración sobre la economía del espacio en Argentina”. Serie Documentos de Trabajo IIEP, N° 17, mayo de 2017.

- LUNDEVALL, B. (ed.) (1992): *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, Londres.
- MINCYT (2015): Indicadores de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, año 17, julio de 2015.
- MINCYT (2016a): Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina 2014, mimeo, julio de 2016.
- MINCYT (2016b): Encuesta de Investigación y Desarrollo del Sector Empresarial (Endei). Resultados, Buenos Aires, 2016 (mimeo).
- MINCYT (2016c): Biotecnología Argentina al año 2030. Proyecto BID Ubatec/CAB, Buenos Aires, diciembre de 2016.
- MINCYT-MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL (2015): Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (Endei), Buenos Aires, octubre de 2015.
- NOCHTEFF, H. (1994): “Los senderos perdidos del desarrollo, elite económica y restricciones al desarrollo en la Argentina”, en Azpiazu, D. y Nochteff, H., *El desarrollo ausente. Restricciones al desarrollo, neo-conservadorismo y elite económica en la Argentina. Ensayos de Economía Política*. Tesis Grupo Editorial Norma.
- OECD (2002): *Manual de Frascati: Propuesta de norma práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*. París.
- PAVITT, K. (1984): “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory”. *Research Policy*, 13(6).
- PÉREZ, C. (2001): “Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil”. *Revista de la Cepal*, 75.
- PÉREZ, C. y SOETE, L. (1988): “Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity”, en G. Dosi y otros (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres, Pinter Publishers.
- SALTER, W. (1960): *Productivity and technical change*. Cambridge University Press.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1999): *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford University Press.
- PRENSA ECONÓMICA (2016): “Ranking de las 1.000 empresas líderes”. Buenos Aires, octubre de 2016, N° 331.
- RICYT (2016): Indicadores de Ciencia y Tecnología. Disponible en: www.rieyt.org
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the black box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, NY, EE.UU.
- ROSSEGGER, G. (1987): *The economics of production and innovation. An Industrial Perspective*. Pergamon Press, caps. 1, 2, 3 y 4.
- UIA/OIT (2015): “Un enfoque productivo para el trabajo decente”. Buenos Aires.

PUBLICACIONES CIEPLAN / UTALCA

