

DOCUMENTO DE TRABAJO N°156

OCTUBRE DE 2016

El surgimiento de ecosistemas productivos de alta tecnología en Argentina: Evidencias, aprendizajes y el rol de las políticas públicas

AUTOR

Miguel Federico Lengyel

Índice

Resumen ejecutivo	3
Agradecimientos.....	4
Prólogo.....	5
Introducción	7
El estado de situación en Argentina para la promoción del <i>upgrading</i> tecnológico y la innovación	10
Marco de la discusión	10
Diagnóstico.....	11
El contexto productivo actual y la construcción de ecosistemas productivos de alta tecnología.....	15
Implicancias en materia de políticas públicas.....	21
Bibliografía.....	24
Acerca del autor	26
Notas	27

Índice de cuadros y gráficos

Gráfico 1 Condiciones de contexto para el emprendedorismo en Argentina	12
Gráfico 2 Ecosistema productivo de alta tecnología en la producción agrícola	20

Resumen ejecutivo

En la Argentina, la tasa de actividad emprendedora a nivel agregado es menor a la deseable y se encuentra en descenso desde 2011. Por su parte, los actores del sistema perciben como fortalezas a la infraestructura física y el acceso a servicios, la dinámica del mercado interno, la educación emprendedora en la secundaria y la universidad y las normas sociales y culturales. Las principales debilidades aparecen asociadas a las políticas públicas y el apoyo público al emprendedorismo, a la educación emprendedora en el nivel primario y al acceso a financiamiento dirigido a emprendimientos.

Además, el gasto en I+D se mantiene muy por debajo del 1% del PBI (0,40% en 2007 y 0,64% en 2013) y con un aporte escaso del sector privado que se mantiene en torno al 25%. Asimismo, la última encuesta de innovación realizada por el MINCYT y el Ministerio de Trabajo indica que las empresas destinan a I+D menos del 1,5% de sus ventas.

Existe una alta concentración territorial de los recursos humanos dedicados a la CyT en general y a la I+D en particular, en tanto que, tal como lo indica el Plan Argentina Innovadora 2020, el 72% de los mismos se encuentran ubicados en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y la Ciudad de Buenos Aires.

Este trabajo analiza la situación argentina reciente en materia de comportamiento emprendedor y desempeño innovador, explorando en particular las condiciones existentes para el surgimiento de ecosistemas productivos de alta tecnología que potencien el pasaje de una vocación emprendedora aparentemente robusta a realizaciones concretas intensivas en tecnologías cercanas a la frontera e innovaciones profundas. Para ello examina las condiciones de contexto que han enmarcado en el país esos comportamientos y prácticas en el transcurso de la última década, los desafíos que las nuevas tendencias tecnológicas y organizacionales inherentes a la denominada “sociedad del conocimiento” plantean para materializar el potencial emprendedor existente, y los principales rasgos de experiencias exitosas locales ante esos desafíos. A la luz de este análisis, el trabajo termina haciendo algunas consideraciones sobre las implicancias para las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) de los aprendizajes obtenidos de los casos exitosos.

Este trabajo argumenta: a. Que la capacidad de progreso tecnológico e innovador de las empresas en el contexto productivo actual está estrechamente vinculada al desarrollo de formas colaborativas de producción –estructuras desintegradas o en red– en el marco de un contexto dominado por una incertidumbre creciente; b. Que la capacidad de estas redes para identificar y vincularse con actores portadores de conocimientos distintos pero complementarios, traspasando los límites sectoriales y disciplinarios tradicionales, es crucial para superar las limitaciones de recursos o conocimientos relevantes para el upgrading tecnológico y la innovación conjunta; y c) Que el diseño de las políticas públicas de CTI, más allá de los avances registrados en la última década, debe incorporar las lecciones obtenidas de la experiencia reciente en el país en materia de ecosistemas productivos intensivos en tecnología y conocimiento para funcionar como mecanismos catalizadores de una mayor masa crítica de tales configuraciones productivas.

Agradecimientos

CIPPEC agradece muy especialmente a Lisandro Bril, Eduardo Estrada y Nicolás Tognalli por su liderazgo y apoyo en el fortalecimiento de un ecosistema productivo de alta tecnología en Argentina.

Prólogo

Estudios recientes (Mazzucato, 2014) señalan que a nivel mundial, tanto el Estado como el sector privado demostraron capacidad de emprender. En este sentido, se dejó atrás la mirada que presenta la imagen de un Estado burocrático y lento versus un sector privado e innovador. En ese contexto, la Argentina de los últimos años tuvo una evolución positiva del sector de ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo de una estrategia nacional de ciencia, tecnología e innovación productiva con reconocimiento a lo largo de todo el país. Sin embargo, un relevamiento reciente muestra (CITES, CIPPEC; 2015) que hay acuerdo en la necesidad de aumentar la inversión como porcentaje del PBI en del desarrollo.

El buen nivel de los recursos humanos de la Argentina y los modelos de desarrollo territorial de impacto que avanzan con estilos y focos de atención variados en distintas áreas y provincias de nuestro país son buenas señales. Además, se observa la necesidad de profundizar el debate sobre la articulación público privada y la idea de que es necesario crear un marco legal y regulatorio que facilite un ecosistema productivo de alta tecnología y que es posible aprender de experiencias de países que han desarrollado buenas prácticas en emprendedorismo e innovación.

Se destaca entonces la posibilidad concreta para la Argentina de crear un ecosistema federal de alta tecnología inteligente, que cree estrategias de estímulo para diversos tipos de emprendedores y que pueda fomentar la difusión de lo realizado, entre otros aspectos. Para contribuir a la consolidación de ese ecosistema productivo de alta tecnología en la Argentina, el Centro de Innovación Tecnológica y Social (CITES) del Grupo Sancor Seguros y el Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC) emprendieron un proyecto conjunto destinado a sumar ideas de políticas públicas para lograr afianzar el ecosistema. El proyecto apunta a generar evidencia sobre lo que sucede a nivel del ecosistema, contribuir a un debate amplio y diverso y proponer políticas públicas que apuntalen la consolidación de un ecosistema federal.

Este documento pretende apuntalar la generación de evidencia diagnóstica para pensar y discutir las posibilidades a futuro.

Al mismo tiempo, el I Seminario Federal “Hacia un ecosistema productivo de alta tecnología en Argentina. Políticas públicas y desarrollo emprendedor” (2015) identificó fortalezas, debilidades, desafíos y oportunidades para la consolidación de un entramado productivo y competitivo high-tech en el país. Se identificaron como fortalezas el contexto nacional y los logros en materia de Ciencia y Tecnología y la federalización como un factor de fomento para que los consorcios público privados se den en todo el país. Se señaló como debilidad que las configuraciones provinciales que se destacan no constituyen todavía un ecosistema integrado a nivel nacional. En términos de desafíos aparecen la necesidad de definir qué necesitamos, qué sabemos y qué podemos hacer mejor; aumentar el financiamiento, mejorar vínculo público-privado y aumentar la colaboración y transparencia entre sectores para alcanzar mecanismos de financiamiento e impositivos armónicos. Como oportunidades para llevar el ecosistema al siguiente nivel surgieron: mejorar el marco normativo y contar con un Estado presente; institucionalizar o

instrumentar la articulación público-privada y crear ámbitos favorables para desarrollo de un ecosistema emprendedor y de innovación; pasar de un “ego-sistema” a ecosistema.

Para continuar contribuyendo a la construcción de mejores políticas públicas que consoliden el ecosistema, el II Seminario “Hacia un ecosistema productivo de alta tecnología en Argentina. Contexto y actores clave para una agenda compartida de políticas públicas” (2016) aspira a profundizar sobre dos nodos del entramado productivo: el contexto facilitador para la generación de nuevas startups de base tecnológica y los procesos de transferencia tecnológica a empresas ya constituidas.

Confiamos en que este documento y las conversaciones que generamos nutran una mirada compleja y proactiva entre todos los actores que catalice los acuerdos de políticas necesarios para la consolidación de un ecosistema federal y productivo de alta tecnología en la Argentina.

Nicolás Tognalli¹ y Natalia Aquilino²

¹ Gerente de CITES.

² Directora del Programa de Monitoreo y Evaluación de CIPPEC.

Introducción

Es casi un lugar común en la literatura especializada sostener que la Argentina es un país que ha exhibido y aún exhibe un desarrollo tecnológico limitado y una baja capacidad de innovación³. La idea de que la economía del país tiene una asignatura pendiente en ese campo (en el que confluirían las actividades más intensivas en conocimiento y con mayores encadenamientos, como la producción industrial), expresa la visión dominante – no obstante ciertos progresos alcanzados en los últimos 10 años–.

Los indicadores convencionales de ciencia, tecnología e innovación (CTI) del país apuntalan esta visión: si bien la producción agrícola experimentó en las últimas dos décadas un notorio proceso de upgrading tecnológico con un fuerte componente de innovación, el cuadro general es el de una magro desempeño en ambos terrenos. En este sentido, la evidencia señala que existe un retraso relativo importante en dimensiones clave para el escalamiento tecnológico y la innovación (inversión en investigación y desarrollo [I+D] o en diseño e ingeniería de procesos y productos, entre las más importantes) no sólo en relación con los países desarrollados sino con otros países de desarrollo intermedio dentro y fuera de la región. Esta evidencia también indica que la mayor parte de las erogaciones vinculadas con la innovación se ha centrado en la adquisición de tecnologías incorporadas, que la innovación de procesos y productos es de poca magnitud y que prevalecen vinculaciones de “baja densidad” entre los actores de la innovación, públicos y privados (Anllo, Lugones y Peirano, 2008).

Desde esta perspectiva no resulta llamativo que la Argentina no haya logrado mejoras sustanciales de productividad traccionadas por el progreso tecnológico y la innovación en el período posterior a la crisis de 2001, aún bajo la existencia de condiciones macroeconómicas favorables por varios años. Esto es incluso más significativo en vista del estancamiento de la productividad que el país experimentó en las últimas décadas: la productividad en 2013 fue sólo un 11% más alta que en 1974 (Porta y otros, 2014).

Ahora bien, la visión dominante sobre progreso tecnológico e innovación en Argentina y los datos que la sustentan no hacen plena justicia a nuevos hechos de desarrollo que vienen ocurriendo en los últimos años en el país, en particular, la emergencia de empresas o grupos de empresas que, apoyándose en el upgrading tecnológico y la innovación, pudieron expandirse, fortalecer su desempeño productivo y lograr ganancias de competitividad de largo plazo en el mercado doméstico y en los

³ A los efectos de este trabajo es relevante distinguir entre innovación y emprendedorismo. La primera se refiere a resultados concretos en términos de cambios (incrementales o de ruptura) en procesos (productivos, de comercialización, etc.) y productos (bienes y servicios), que llegan al mercado; el emprendedorismo se refiere, en cambio, a una actitud que puede directamente ligarse a una vocación o “espíritu” Schumpeteriano que, a diferencia de un comportamiento puramente “rentista” –en esencial adverso al riesgo–, expresa una alta propensión a generar nuevas iniciativas aún a sabiendas de que hay un alto riesgo involucrado. Los emprendimientos pueden terminar en innovaciones, pero no siempre es así; de hecho, aunque no existen estadísticas completas y rigurosas sobre la correlación entre emprendedorismo e innovación, la tasa de fracaso en el camino entre el primero y la segunda es relativamente alto, tal como lo reconocen los propios emprendedores más exitosos (ver, por ejemplo, <http://www.lanacion.com.ar/1912509-gente-que-hace>). Refuerza esta idea la tasa de mortalidad de las startups, que según diversos estudios es del 50% en los tres años y del 80% a los 5 años tras el lanzamiento al mercado. Desde esta perspectiva, Argentina es un caso de un emprendedorismo relativamente fuerte que no tiene un correlato similar en su experiencia innovadora.

mercados externos. Cabe citar en este sentido y sin ser exhaustivos, la agrobiotecnología, la producción vitivinícola, de contenidos televisivos, de indumentaria intensiva en diseño, de embarcaciones deportivas, de maquinaria agrícola, de servicios vinculados a la producción agropecuaria y de software, como los ámbitos de actividad en los que se verificaron los desempeños exitosos más significativos (Artopoulos, Friel y Kallak, 2007; Yoguel et al., 2008; Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009, Lengyel y Bottino, 2013, Artopoluos 2016, Pérez y otros, 2015; Lengyel y otros, 2016).

La existencia de estos claroscuros en materia de progreso técnico e innovación plantea un dilema no menor: ¿son los casos virtuosos rarezas o éxitos fugaces en un escenario que exhibe un patrón tecnológico e innovador relativamente magro? ¿O, alternativamente, en términos de una metáfora al estilo de Hirschman (1958) sobre el desarrollo económico, esos casos pueden verse como piezas de un rompecabezas que es necesario armar y eventualmente expandir para alcanzar una masa crítica con capacidad de impacto? Desde esta última perspectiva, estas experiencias son relevantes tanto para el debate reciente sobre innovación, upgrading y desarrollo productivo, como para la formulación de políticas sobre esas cuestiones.

A modo de enmarcar las respuestas que este estudio ensaya a esos interrogantes y adelantando el argumento que se desarrollará en la sección 3, es necesario aclarar que las premisas que guiaron el trabajo son que: a. existe una alta heterogeneidad regional y sectorial en materia de organización de la producción y de prácticas de mejora tecnológica e innovación dentro de una economía nacional; b. la capacidad de escalamiento tecnológico e innovación de las empresas está fuertemente relacionada con el desarrollo de formas colaborativas de producción (estructuras industriales desintegradas o en red) en un contexto de creciente incertidumbre; y c. es difícil que estas redes surjan y, más importante aun, que se mantengan sin ninguna intervención de actores de más alto nivel – por ejemplo, una agencia pública competente, una empresa de relativo gran porte– que las promueva, las articule y las coordine.

Como se desprende de lo dicho en el párrafo previo, el análisis que este trabajo desarrolla se aparta de cualquier enfoque lineal o estático del progreso técnico y la innovación, que tiende a asumir que un nuevo conocimiento tecnológico generado por medio de la I+D realizada por el sector público o grandes firmas privadas es de fácil adopción por los productores, sin necesidad de que éstos tengan alguna participación sustancial o provean retroalimentación, y sin la previa consideración de la adecuación de los nuevos conocimientos a las necesidades productivas. En cambio, ambos desarrollos son considerados como procesos que surgen fundamentalmente de interacciones e intercambios localizados y sistemáticos, que están abiertos a una permanente redefinición entre los agentes productivos y las diversas instituciones que contribuyen a identificar el conocimiento o los recursos relevantes en distintas circunstancias.

El trabajo simpatiza, en consecuencia, con una literatura recientemente creciente que resalta la relación entre upgrading tecnológico/innovación y articulaciones institucionales “virtuosas”, concretamente con la noción de “ecosistemas de innovación” entendidos como configuraciones institucionales dinámicas que se establecen a cierta escala (local, regional, etc.), que expresan las articulaciones cambiantes entre los actores y que tienden a promover un proceso interactivo y, por ende, colectivo de búsqueda, generación, circulación, transformación y apropiación del conocimiento. También abreva en el enfoque

de red social (ERS) –social network approach– cuyo énfasis analítico apunta a comprender los fenómenos sociales que tienen lugar en las relaciones y los lazos dinámicos y cambiantes entre actores individuales, sin excluir al mismo tiempo un rol para la agencia y los atributos individuales. De este modo, el trabajo toma distancia de los argumentos que, desde diversas vertientes analíticas, proponen ciertas dotaciones o diseños institucionales como óptimos para promover los cambios tecnológicos y la innovación requeridos para el desarrollo, más allá de tiempo y lugar. Suscribe en cambio una visión “procesal” de las instituciones según la cual aquellas que efectivamente funcionan en un momento particular o bajo ciertas circunstancias son “descubiertas” por medio de una dosis considerable de experimentación, aprendizaje y autocorrección.

En el marco de lo planteado hasta aquí, este trabajo está organizado en tres secciones que siguen a esta introducción a los fines de abordar la cuestión del potencial innovador de la producción argentina. La siguiente sección, a partir de un encuadre para tratar el tema que asigna una relevancia central al surgimiento de emprendimientos de alta tecnología e innovadores, revisa el estado de situación general en el país para impulsar el escalamiento tecnológico y la innovación productiva, puntualizando de forma estilizada los desarrollos y condiciones emergentes en los últimos años en materia de distintos recursos estratégicos clave (financieros, humanos, etc.), cuestiones regulatorias, vinculaciones entre los agentes relevantes, distribución espacial de capacidades e iniciativas públicas de promoción. La tercera sección analiza las principales tendencias en curso en materia de desarrollo y organización de la producción de bienes y servicios, discutiendo sus implicancias en términos de los fundamentos para la construcción en el país de lo que se denominará en este trabajo “ecosistemas productivos de alta tecnología”. La cuarta y última sección aborda en particular los principales desafíos que este contexto plantea en materia de políticas públicas, partiendo de la premisa de que el Estado tiene un rol vital en la construcción y sustentabilidad de esos ecosistemas.

El estado de situación en Argentina para la promoción del *upgrading* tecnológico y la innovación

Marco de la discusión

La creación de nuevas empresas constituye una fuente muy importante de crecimiento económico y social por su contribución a la generación de puestos de trabajo, a la innovación y a la diversificación del entramado productivo. Además de ello, cuando los emprendimientos se basan en la innovación favorecen el desarrollo tecnológico, el aumento de la productividad y el desarrollo económico socialmente sustentable. Este tipo de emprendimientos también son fundamentales para el cambio estructural hacia una economía basada en el conocimiento cuya competitividad se asienta en elevadas calificaciones, mejoras de productividad, mejores remuneraciones y pautas de consumo que a su vez retroalimentan la innovación y la generación de nuevas oportunidades.

Sin embargo, a pesar de sus implicancias positivas, los emprendimientos de alta tecnología se presentan en los países de desarrollo intermedio, como Argentina, a una tasa menor a la deseable. Esto ocurre porque si bien muchas veces generan admiración los casos de emprendedores logran éxitos de negocios a partir de su propia visión de manera aparentemente independiente del contexto, el proceso emprendedor tiene un carácter sistémico y por lo tanto depende de un conjunto de variables y condiciones que no siempre se encuentran presentes o alineadas de manera tal que favorezcan su ocurrencia. En tal sentido, existe un elevado consenso acerca de la importancia la generación de más y mejores emprendimientos del entorno conformado entre otros aspectos por la cultura de negocios, las reglas de juego, las regulaciones, el sistema educativo, el sistema de innovación y las políticas públicas (Kantis, 2012).

Desde esa concepción sistémica, surge la idea de ecosistema emprendedor que hace referencia al conjunto de relaciones complejas entre entidades y personas emprendedoras con sus entornos tecnológicos, académicos, sociales, políticos y económicos, estimulantes para el desarrollo de iniciativas emprendedoras (CIADE, 2012). En la generación y fortalecimiento de ese ecosistema al Estado le corresponde un papel fundamental. Como sostiene Mazzucato (2014), el Estado no se debe concebir como un ente burocrático lento y conservador que interviene solo para solucionar fallas de mercado sino que, en aquellos países en los que la economía funciona de manera fluida generando oportunidades para nuevos negocios, especialmente aquellos basados en el conocimiento, el Estado es la organización más emprendedora del mercado y la que asume las inversiones de mayor riesgo. Parte del desafío para los países de desarrollo intermedio consiste entonces en generar un ecosistema emprendedor dinámico apoyado en un rol emprendedor del Estado.

En ese marco, para un país como Argentina, en el que resulta necesario avanzar de manera más sostenida hacia una economía basada en el conocimiento que permita consolidar un proceso de desarrollo sustentable, surgen interrogantes acerca de la situación actual del ecosistema emprendedor local y de las acciones necesarias para su consolidación con un perfil orientado a la agregación de valor, a la alta tecnología y la innovación sostenida y de alto impacto relativo. En lo que sigue, se abordan ambas

cuestiones, inicialmente a través de un diagnóstico de la evolución reciente y situación actual de los emprendimientos en Argentina y posteriormente planteando un conjunto de lineamientos y propuestas que toman como base los elementos ya presentes a consolidar y aquellos que resulta necesario generar o fortalecer a través de la acción coordinada de los diversos actores del sistema.

Diagnóstico

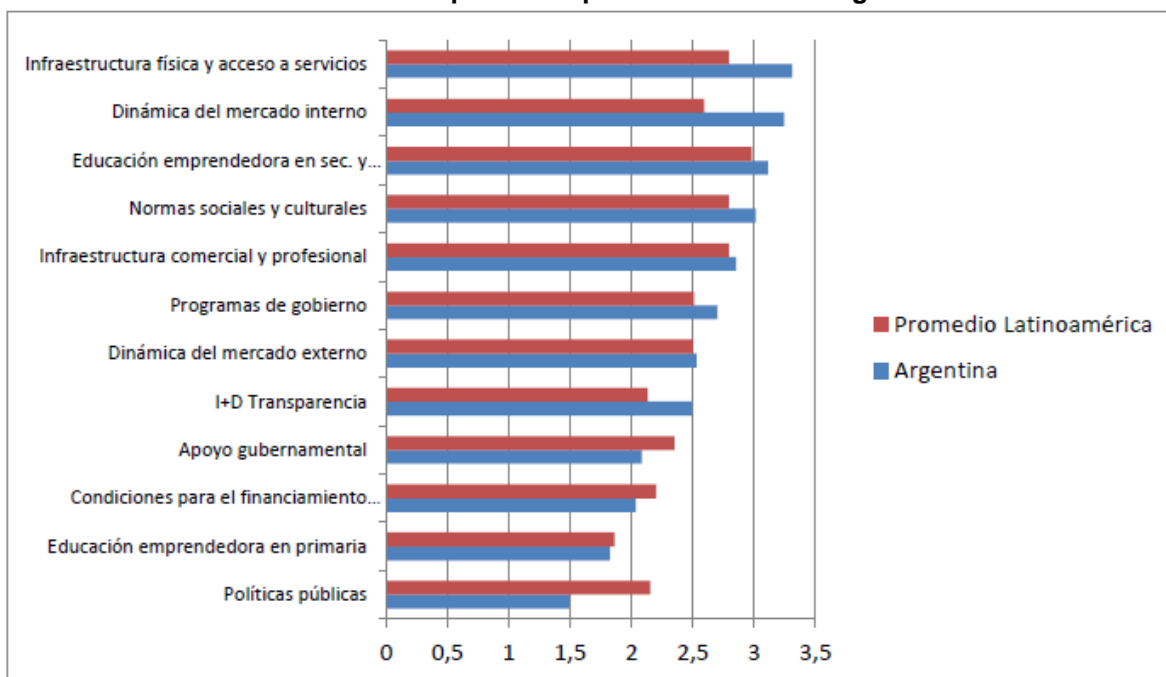
El emprendedorismo aparece como un elemento constitutivo clave para la dinamización de los sistemas económicos basada en la innovación productiva. En este sentido, la iniciativa empresarial sigue habitualmente dos tipos de impulsos: el aprovechamiento de oportunidades o la necesidad cuando no hay otras opciones para generar ingresos. De acuerdo al reporte del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) de 2015 para Argentina, dos tercios de los emprendimientos en el país están motivados por la oportunidad aunque la proporción varía en función del ciclo económico, predominando esta característica en la fase ascendente y cediendo espacio a los emprendimientos motivados por la necesidad en la fase descendente. En tal sentido, el nivel de actividad económica y su evolución parecen desempeñar un papel fundamental en la generación de un contexto propicio para los emprendimientos ligados a alta tecnología que normalmente tienen a la identificación de una oportunidad como motivación –factor de particular trascendencia en una macroeconomía como la Argentina, plagada en las últimas cinco décadas por ciclos de *stop and go*–.

Aunque hay voces que destacan el nivel de emprendedorismo en la Argentina *vis-à-vis* otros países de similar nivel de desarrollo en la región como Brasil, Chile y Colombia⁴, la tasa de actividad emprendedora a nivel agregado es menor a la deseable y se encuentra en descenso desde 2011. Esta caída es resultado de una menor percepción de oportunidades y capacidades, y un consiguiente miedo al fracaso. Esta evolución se da en el marco de una combinación particular de condiciones o reglas de juego que afectan a la actividad emprendedora de una manera más permanente constituyendo condiciones casi estructurales. De acuerdo al relevamiento realizado por GEM, que incluye actores del sector público y del sector privado, entre estas condiciones de contexto algunas son percibidas como fortalezas del ecosistema emprendedor argentino mientras que otras constituyen debilidades.

Como se observa en el gráfico 1, los actores del sistema perciben como fortalezas a la infraestructura física y el acceso a servicios, la dinámica del mercado interno (que contiene también elementos coyunturales), la educación emprendedora en la secundaria y la universidad y las normas sociales y culturales. Por su parte, las principales debilidades aparecen asociadas a las políticas públicas y el apoyo público al emprendedorismo, a la educación emprendedora en el nivel primario y al acceso a financiamiento dirigido a emprendimientos.

⁴ Ver, por ejemplo, <http://www.lanacion.com.ar/1907527-destacan-el-nivel-de-innovacion-en-el-pais>.

Gráfico 1 Condiciones de contexto para el emprendedorismo en Argentina



Fuente: elaboración propia en base a GEM

Nota: Escala Likert máximo 5 de valoración positiva de la existencia de la condición

Varios de estos aspectos resultan coincidentes con los identificados a través de las presentaciones y discusiones realizadas en el marco del Seminario Desarrollo Federal de un Ecosistema Productivo de Alta Tecnología (noviembre de 2015). Este seminario, organizado por el Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC), el Centro de innovación Tecnológica, Empresarial y Social (CITES) y el Grupo Sancor Seguros, reunió a los principales referentes del sector público y privado de ciencia, tecnología, innovación (CTI), emprendedorismo y capital emprendedor. El objetivo del seminario fue analizar y debatir sobre las políticas públicas que operan sobre el desarrollo de un ecosistema productivo de alta tecnología. En ese marco surgieron cuatro áreas claves, muy interrelacionadas entre sí, en las que hay tanto elementos presentes que constituyen una base de partida para ese desarrollo como insuficiencias y vacancias que deberían ser atendidas: 1. Sistema de ciencia, tecnología e innovación, 2. Cultura innovadora y emprendedora, 3. Recursos humanos y 4. Marco regulatorio.

En el sistema de CTI se destacan cuatro aspectos en los que resulta necesario un análisis de los elementos presentes y de los desafíos pendientes en orden a la generación de un ecosistema productivo de alta tecnología: el entramado institucional público y los instrumentos de apoyo a la innovación, los esfuerzos de innovación privada, la articulación público-privada y la distribución territorial de los recursos y las capacidades vinculadas a CTI.

En lo relativo a la institucionalidad y las políticas de CTI, se destaca la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) en 2007, que dio lugar a un proceso de jerarquización y mayor institucionalización de la política en ese campo. Esta institucionalización también ha tenido correlato en la elaboración de planes

para el área que apuntan de manera fundamental a varios de los temas mencionados, entre ellos, apoyar la generación de CTI, reducir las diferencias geográficas en las capacidades en ese terreno e incrementar la articulación entre las instituciones del sistema y la de éstas con el sector productivo. La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) y las miles de empresas que han sido financiadas por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) son actores destacados. También lo son los consorcios público-privado que se conforman en diversos temas de ciencia y tecnología, muchos de ellos en tecnologías de punta como la nanotecnología, la biotecnología y las TIC, también financiados por la Agencia a través del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC). Finalmente, es asimismo importante la repatriación de científicos o el hecho de que el Conicet haya sido distinguido como una de las instituciones más importantes en su tipo en varios rankings internacionales, todo lo cual indica condiciones de entorno relativamente favorables para la generación de conocimiento científico y tecnológico.

Sin embargo, si bien todo ello brinda un marco de sistematicidad a las políticas en la materia los avances en algunos indicadores aún son insuficientes. En tal sentido, tal como se enunciara en la introducción, de acuerdo a RICYT⁵, el gasto en I+D se mantiene muy por debajo del 1% del PBI (0,40% en 2007 y 0,64% en 2013) y con un aporte escaso del sector privado que se mantiene en torno al 25%. Asimismo, la última encuesta de innovación realizada por el MINCYT y el Ministerio de Trabajo indica que las empresas destinan a I+D menos del 1,5% de sus ventas.

En lo relativo a la articulación público-privada, la política de promoción de la CTI desarrollada en Argentina en los últimos años ha ido incorporando requisitos asociativos para acceder a los instrumentos de apoyo, hecho que en general se ha dado en el marco de una creciente orientación de las políticas hacia sectores, actividades o tecnologías específicas (especialmente bio, nano y TICs). Ambos aspectos muestran un avance gradual desde los instrumentos horizontales y destinados a usuarios individuales hacia la asociatividad y focalización. El ejemplo más reciente es el de los Fondos Sectoriales, gestionados por el FONARSEC que buscan fortalecer las tramas productivas basadas en el conocimiento, generar ventajas competitivas dinámicas y sustentables, y atender problemas sociales focalizados a través del financiamiento a consorcios público-privados. Sin embargo, queda mucho por hacer en esta materia donde es necesario seguir avanzando en la sintonía fina de los instrumentos y pensar formas de apoyo y esquemas de incentivos que favorezcan un mayor trabajo conjunto entre públicos y privados en la generación de conocimientos e innovaciones. En ese contexto, el desafío para el sector público consiste en alinear el ecosistema emprendedor, articulando la ciencia con la producción y el mercado, e identificando las áreas estratégicas en las que el estado puede crear valor.

En el aspecto territorial un elemento que caracteriza al país es la heterogeneidad en materia de recursos y capacidades relativas a CTI. Existe al respecto una alta concentración territorial de los recursos humanos dedicados a la CyT en general y a la I+D en particular, en tanto que, tal como lo indica el Plan Argentina Innovadora 2020, el 72% de los mismos se encuentran ubicados en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y la Ciudad de Buenos Aires. Esto se hace evidente en el reducido acceso de las demás jurisdicciones a

⁵ Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología www.ricyt.org

recursos financieros y humanos para CTI de administración nacional, que se acompaña por una insuficiencia de los recursos y las capacidades locales para compensar ese déficit. Esto implica un desbalance territorial en las oportunidades de emprendimientos de alta tecnología, aun cuando existen bases para plantear una estrategia de disminución de ese desequilibrio en el mediano plazo si se realizan acciones en esa dirección, dotando de mayor contenido y de mayor vinculación con los sectores productivos locales a la presencia generalizada de Universidades, centros del CONICET, delegaciones del INTA y, en menor medida, del INTI en la mayoría de las jurisdicciones del país. En este sentido en el Seminario se destacaron acciones como el financiamiento de proyectos priorizando regiones periféricas donde se lleven a cabo emprendimientos público-privados, como forma de impulsar la “federalización” de las capacidades de emprendimiento.

En lo relativo a cultura emprendedora e innovadora se destaca la necesidad de alcanzar un mayor grado de novedad en las innovaciones y que los potenciales emprendedores superen el miedo al fracaso. Ello involucra la necesidad de trabajar en pos de un cambio cultural con respecto al emprendimiento. Para lograr dicho cambio es importante que haya un contexto o clima propicio, para lo cual es a su vez crucial generar condiciones que fomenten el desarrollo de emprendimientos sin condenar posibles fracasos así como también que faciliten poner los aprendizajes al servicio de todos los interesados. Ello se puede traducir en una modificación de la percepción sobre el fracaso transformándolo en un capital que refleje el aprendizaje y una mejor preparación para un emprendimiento futuro; es decir, convertir lo que actualmente es identificado generalizadamente como un defecto en una virtud

También aparece como crucial generar instancias para reinventar el conocimiento. En este sentido, establecer instancias para repensar proyectos puede ser un factor para el éxito; repensar y difundir casos paradigmáticos puede ayudar a generar el clima de propicio. Del mismo modo, surge como importante repensar contenidos de formación de capital humano y lograr que la innovación y el emprendedorismo dejen de ser temáticas “de nicho” para pasar a incluirlas en instancias vinculadas a la educación para el trabajo. En este sentido, tanto en instancias de capacitación, investigación o de producción -como en otras- se necesita fomentar valores de trabajo en equipo. Para ello es importante que las vocaciones y la educación emprendedoras se fomenten desde la primera formación, en los niveles primarios y secundarios, y que la capacitación en el área acompañe a las distintas formaciones disciplinares a nivel universitario.

Otro elemento de fundamental importancia para fortalecer el ecosistema emprendedor en alta tecnología es el de los recursos humanos donde se identifican aspectos positivos y también limitaciones. En esta materia Argentina cuenta con una elevada calificación que se manifiesta en los más de 100.000 graduados de grado por año a los que se suman más de 5.000 de maestrías y doctorados, pero a su vez enfrenta cierto desbalance en términos de disciplinas ya que persiste una orientación preferente hacia las ciencias sociales y humanas con insuficiencias e incluso vacancias en las ingenierías y ciencias duras que son las más vinculadas a la posibilidad de generar emprendimientos basados en la innovación tecnológica. En tal sentido, si bien desde hace aproximadamente una década ha aumentado la dotación de recursos humanos dedicados a la I+D en el país, este incremento ha estado explicado principalmente por la acción del CONICET y de las Universidades, mientras que la participación del sector privado en el total de

investigadores se ha venido reduciendo, pasando desde casi el 9% en 2007 a algo más del 5% en 2013 (RICYT).

Finalmente, en lo relativo al marco regulatorio resulta necesario modificar cuestiones ligadas al acceso a financiamiento, la movilidad de capitales y los impuestos, a la vez que modificar otras normas que se relacionan de manera importante con la posibilidad de generar emprendimientos de manera tal que operen como verdaderos incentivos al emprendimiento de alta tecnología. La moraleja en este sentido es que el desarrollo de reglas claras resulta fundamental para aumentar la iniciativa empresarial.

En suma, existe una situación que da una base de partida promisoriosa para el desarrollo de un ecosistema emprendedor, con un conjunto de elementos presentes sobre los que existen desafíos para dotarlos de mayor contenido e impacto, como así también materias pendientes. En este marco, un denominador común es el de la necesidad de ajustar las políticas públicas en relación a la innovación y el emprendimiento por lo que los mayores desafíos se encuentran en esa esfera en la que un prerrequisito para un avance sostenido es la generación de consensos que permitan que las iniciativas se sostengan en el tiempo y brinden un contexto de reglas de juego clara a quienes asumen el riesgo de emprender en alta tecnología.

Sin embargo, existen aspectos que trascienden a las condiciones que se deben propiciar localmente pero que requieren ser considerados a la hora de buscar los mecanismos para impulsar el emprendedorismo. En tal sentido, las propuestas para la generación de un ecosistema productivo de alta tecnología deben ponderarse también a la luz de los cambios en las lógicas productivas, tecnológicas y de interacción entre agentes que desafían varias de las concepciones más arraigadas sobre estos temas en las últimas décadas e imponen la necesidad de pensar el futuro en un contexto de incertidumbre propio de un cambio de paradigma.

El contexto productivo actual y la construcción de ecosistemas productivos de alta tecnología

A la luz del cuadro de situación examinado en la sección previa, buscar respuestas o recomendaciones para mejorar ese estado de situación requiere algunas consideraciones adicionales que es necesario plantear con profundidad dentro de los alcances del presente trabajo.

Para comprender cabalmente la naturaleza del proceso de construcción de capacidades que permitan transitar el denominado “valle de la muerte” (esto es, el proceso por el cual el emprendedorismo y la generación de iniciativas innovadoras no se traducen en mejoras tecnológicas e innovaciones que impacten de múltiples formas en la vida de las personas) es necesario tener presente los componentes fundamentales del contexto en el que se pretende escalar tecnológicamente e innovar, a saber, la denominada “nueva economía”. El dato determinante en este sentido –como lo han marcado ya diversos especialistas– es que en esta economía el conocimiento es el activo estratégico por excelencia –en especial cuando concierne disciplinas como la biotecnología y la nanotecnología que implican un cambio sustancial de paradigma tecno-económico–. Dado

que Argentina, en mayor o menor medida, es parte de esta nueva economía, el balance de elementos para apuntalar la construcción de un ecosistema intensivo en tecnología e innovador requiere una reevaluación de los componentes en juego acorde a los cambios cualitativos en curso.

En esta línea de análisis, un primer rasgo definitorio de este contexto novedoso es la creciente incertidumbre (que algunos catalogan de “endémica” o estructural) que prevalece en todas las esferas de la vida (mercados, salud, ambiente, etc.) y que se traduce directamente en la incapacidad para decir, aun probabilísticamente, como el mundo se desarrollará en un futuro próximo o inmediato⁶. En el dominio de los mercados, esto significa que es mucho más difícil para las firmas predecir qué harán y, más importante aún, que es vital cómo desarrollar sistemas de producción capaces de responder flexible y rápidamente a lo impredecible. En el dominio de las políticas públicas, el entorno de alta incertidumbre se traduce en que es más difícil para los gobiernos definir políticas y regulaciones que estimulen comportamientos públicos eficientes y, más puntualmente e importante, ayudar a los agentes privados a adquirir las capacidades para adquirir capacidades, esto es, la precondition para entrar en las conductas más conducentes al aprendizaje futuro⁷.

La complejidad en esta situación de altísima incertidumbre se ve exacerbada por el segundo dato definitorio del nuevo contexto, la “revolución” en la información (de la cual el caso del denominado “Big Data” es quizás hoy el ejemplo más significativo)⁸ que multiplica las soluciones potenciales a cualquier problema técnico, haciendo decrecer las probabilidades de que la mejor respuesta a un nueva situación surja de un mayor desarrollo de la respuesta actual –minimizando así severamente la posibilidad de soluciones sendero-dependientes-. La consecuencia inmediata es que la ignorancia de los estados futuros del mundo aumenta significativamente a corto plazo en la mayoría de los dominios de la vida pública.

El tercer dato central del nuevo contexto que permea los procesos de innovación es que la búsqueda de organizarse para dar respuesta a los desafíos de innovar que tienen su génesis en la incertidumbre, es la articulación de arreglos organizacionales que permitan obtener ciclos más cortos de aprendizaje, o sea, el tiempo que insume descubrir que un proceso, diseño de producto o estrategia es adecuado o no. En otras palabras y de modo sintético, la mayor incertidumbre implica mayor probabilidad de premisas equivocadas, de manera que existen retornos crecientes a los ciclos más cortos de aprendizaje y a las modalidades organizativas que los favorecen⁹.

6 Este rasgo constituye una diferencia sustancial entre la “sociedad de la incertidumbre” (ver por ejemplo Bauman, 2007) y la “sociedad del riesgo” (ver, por ejemplo, Beck, 2002).

7 Este contexto, que algunos llaman la What a Fuck Economy, plantea para algunos autores (Hatsum, 2016) uno de los mantras de las nuevas organizaciones creativas: el imperativo y gestión de la diversidad de fuentes de conocimiento y de talentos.

8 Ver, por ejemplo, Malvicino y otro (2015).

9 Algunos analistas (por ejemplo, D'Aveni y otros, 2010), hablaban hace ya un tiempo de la “hipercompetencia” -una versión acelerada de la competencia tradicional-, como un rasgo definitorio de la nueva economía, “...donde sostener la ventaja que nos ha hecho competitivos en su momento puede llegar a ser un ancla que nos hunda si no somos capaces de movernos rápidamente para generar una nueva ventaja que nos haga sustentables y nos permita sobrevivir”. En otras palabras, se trata de la emergencia una nueva lógica empresarial en la que explorar nuevas ventajas competitivas es más importante que explotar las actuales.

En este contexto mutante e incierto que, por una parte, demanda y premia los desempeños innovadores pero, por la otra, plantea obstáculos no menores para alcanzarlos, desafíos comunes generan respuestas comunes. La primera de las respuestas que los actores innovadores están implementando es abandonar la idea de la distinción entre sectores o disciplinas como usinas de conocimiento (ej., la agricultura de precisión o la recuperación mejorada de minerales o de petróleo y gas usan las mismas capacidades que la manufactura avanzada). Esta transectorialidad y transdisciplinariedad tienen que ver, fundamentalmente, con el hecho de que, como ha ocurrido en los cambios de paradigma tecno-económico observados desde la Primera Revolución Industrial, las nuevas tecnologías que han irrumpido recientemente modifican la lógica de la producción y las bases de la productividad en una multiplicidad de sectores y erosionan las barreras entre disciplinas. Así como la electrónica dio lugar a la aparición de nuevos sectores de actividad y modificó las bases de la eficiencia institucional (en un sentido amplio) y productiva en los sectores y actividades existentes (incluidas las más tradicionales), en los últimos años el desarrollo explosivo de la biotecnología y la nanotecnología ha impulsado la generación de nuevas actividades, sectores y configuraciones disciplinarias (ej., la bioeconomía), a la vez que ha dado lugar a nuevas posibilidades tecnológicas para las actividades ya existentes. En este proceso de cambio y reconfiguración de las bases de la competitividad a nivel global, la contraposición de sectores de alta y baja tecnología se va haciendo más difusa en la medida en que la clave de la incorporación de conocimiento en la actividad productiva se mueve crecientemente desde el qué se hace (tipo de producto) hacia el cómo se hace (conocimientos incorporados en los procesos productivos)¹⁰.

La segunda respuesta surge inevitablemente de la pregunta de cuáles serían las condiciones de desarrollo para todos en el contexto actual, tanto en el sector privado como en el público. La respuesta, en el ámbito privado, es el tránsito hacia nuevas formas de codiseño, codesarrollo y colaboración entre agentes o firmas independientes en todos los sectores -industria, servicios, y producción primaria-, y entre éstas y una variada gama de agentes públicos (instituciones de CyT, universidades, centros de investigación) y sociales (asociaciones empresariales, ONGs), implicando que todos los agentes pueden ser, bajo condiciones apropiadas, fuentes de conocimiento y de desarrollo de capacidades generales y, por ende, de innovación. Esta suerte de convergencia en las prácticas se vincula estrechamente con el carácter parcial pero complementario del conocimiento que detenta cada uno de los agentes, que conlleva a la búsqueda de las fuentes de esos saberes, combinándolos y recombinándolos según lo determinen las necesidades productivas. En el ámbito del sector público, por su parte, la premisa se mueve hacia el uso de políticas de desarrollo productivo (de nuevo, cualquiera sea el sector específico de aplicación) para impulsar la generación de las capacidades que permiten la participación efectiva en la nueva economía intensiva en aprendizaje y desintegrada, y para dar respuesta -como se verá en detalle más adelante- a las demandas de las nuevas regulaciones que se desprenden de dicha economía.

¹⁰ En este marco, una actividad intensiva en RRNN que acuda a las nuevas tecnologías en sus procesos innovadores y productivos, puede incorporar más contenido de conocimiento que una actividad industrial que se desarrolle con un bajo ritmo de incorporación de avances tecnológicos e innovaciones, desafiando las premisas predominantes en el paradigma de desarrollo en la región que asociaba a éste solo con la industrialización. Además de ello, las nuevas tecnologías también tienen un elevado potencial de generar oportunidades de nuevos negocios intensivos en su utilización.

En esta búsqueda de nuevos esquemas organizacionales efectivos, las empresas se apoyan para el desarrollo de nuevos productos menos en las unidades internas apegadas a senderos de desarrollo particulares y buscan, en cambio socios externos que puedan aportar nuevas soluciones. La consecuencia directa es la desintegración, a veces radical, de la empresa verticalmente integrada y el surgimiento y expansión de cadenas o plataformas de producción en las cuales proveedores especializados en una amplia gama de insumos y servicios (una buena parte de los cuales es intensivo en conocimiento) co-diseñan y mejoran continuamente los productos que proveen, deviniendo en parte integral y crecientemente importante de la nueva arquitectura institucional¹¹. Visto desde la perspectiva del agente emprendedor o de la firma individual el objetivo es el mismo, aunque el sendero es el inverso: se trata en este caso de identificar, articular y coordinar los portadores de conocimientos y talentos diferenciados con potencial, vía la combinación y recombinación permanente de sus activos de conocimiento, bajo el imperativo de acelerar los ciclos de aprendizaje y sus translación en nuevos outputs. En todo caso, cualquiera sea la direccionalidad de los cambios (*top-down* o *bottom up*) la lógica es la misma: la construcción de ecosistemas productivos flexibles, intensivos en innovación para la producción de bienes y servicios, que funcionan en red y que “transgreden” los límites tradicionales entre campos de actividad y dominios de conocimiento.

No resulta llamativo en consecuencia que en los últimos años la tendencia general dominante (en la empresa, en la agencia de formulación de políticas o regulatoria, o en el programa que provee el sector público) es, por una lado, la descentralización de autoridad a los actores que en la práctica resuelven los problemas y manejan los programas y, por el otro, la generación de un nuevo centro organizacional o de coordinación que, junto con las unidades descentralizadas, articulan la evaluación de resultados, generalizan los éxitos y limitan los costos de las fallas. En otras palabras, este ecosistema consiste en un esquema nuevo de configuración y funcionamiento organizacional que implica una gran dosis de experimentación en el que no resulta llamativo que las opciones o soluciones que se implementan, y que involucran de manera cada vez más sistemática innovaciones de diversa índole y alcance, sean el resultado de la búsqueda y del aprendizaje a través de la acción -guiado por mecanismos institucionales para el seguimiento y ajuste de la práctica- que se traducen luego en estrategias de planificación, alterando la secuencia tradicional planificación-acción.

Obviamente, toda reconfiguración organizacional profunda tiene repercusiones en distintos ámbitos. Este nuevo esquema implica, adicionalmente, que la desintegración vertical conlleva, en primer lugar, a nuevas formas de cooperación entre empresas o agentes (que involucran, como se dijera, a actores externos al sector privado) que incluyen entre las más importantes la I+D conjunta (que reemplaza facilidades de investigación centralizadas); redes de laboratorios y “labelets” que abordan problemas rápidamente cambiantes; clusters, i.e., grupos de empresas pequeñas y medianas que compiten y cooperan a la vez entre ellas para producir un rango de productos especializados rápidamente cambiantes; y plataformas, en las cuales subsistemas complejos y cambiantes están ligados por una arquitectura común o sistema operativo. En la práctica, estas distintas modalidades de desintegración vertical pueden superponerse (ej., subgrupos de

¹¹ Ver, por ejemplo, Crespi y otros (2015)

empresas en un cluster pueden formar un sistema de producción en plataforma que está ligado a una cadena de producción global).

En la misma línea, las nuevas formas de cooperación descritas más arriba llevan a nuevas formas de contratación (ver, por ejemplo, Gilson y otros, 2009) en las que las partes acuerdan mecanismos en general formales para intercambiar información acerca de las mejoras y las perspectivas de sus actividades conjuntas¹². Esta modalidad contractual facilita a cada parte requerir clarificaciones a las otras y dificulta mantener obstinadamente posturas frente a la información convincente en contrario. Por lo tanto, el régimen de información que emerge de las nuevas formas contractuales permite la interpretación conjunta de la ambigüedad y hace observable a las partes aquello que podría ser confuso en un intercambio informal y no estructurado. Esta mayor y mejor “observabilidad” mutua les posibilita a las partes aprender acerca de sus respectivas capacidades, sus habilidades para desarrollarlas, su disposición para cooperar y los cambios en esta disposición en tanto que la cooperación avanza. En este sentido, resulta un subproducto clave del “nuevo contrato” el hecho que la confianza construida en la relación no es supuesta ya que la cooperación continua contribuye a solidificar las relaciones de confianza aunque las partes no estuvieran conectadas por lazos de reciprocidad previos. Para no idealizar innecesariamente este proceso, la clave del mismo no es el altruismo, ni la solidaridad, ni siquiera una predisposición preexistente a la cooperación y el reconocimiento mutuo; el factor clave es, en cambio, que la confianza que se genera incrementa los costos para cada parte de cambiar; esto es, los costos de encontrar un socio alternativo capaz de hacer y aprender confiablemente tanto como el del que ya dispone.

En suma, en el contexto actual la producción moderna de bienes manufacturados o primarios y de servicios está definida en los nuevos ecosistemas de innovación por tres rasgos organizacionales estrechamente vinculados: i. La organización desintegrada verticalmente, de manera que la producción requiere colaboración para la generación presente y futura de *outputs*; ii. Proveedores especializados de insumos y servicios que deben dominar ciclos de aprendizaje cortos para mejorar incrementalmente o, frecuentemente, de manera radical lo que hacen, y que acumulan el aprendizaje en nuevos diseños, materiales, procesos, etc. para la generación siguiente de productos y servicios; y iii. El apoyo de una nueva micro-institucionalidad de contratación colaborativa para generar intercambios basados en la confianza que constituyen vectores de la generación y circulación de nuevos conocimientos. Estos tres “ingredientes” son definitorios no solo de una nueva arquitectura institucional para la producción sino de un sistema de gobernanza que interpela severamente tanto a la empresa integrada verticalmente como al mercado, en tanto formas predominantes de organización de la producción dominante en el siglo pasado.

Sin entrar en un análisis minucioso del caso de la producción agroindustrial y a los efectos solo de ilustrar, el gráfico que sigue permite vislumbrar como “lucen” los ecosistemas productivos de alta tecnología en ese campo de actividad articulado en función de la lógica organizacional señalada en los párrafos precedentes.

12 A diferencia de las formas tradicionales de contratación “de mercado”, caracterizada por intercambios puntuales (“spot”) y cerrados (con especificaciones predeterminadas y fijas), las nuevas modalidades contractuales son, a la vez, más densas y fluidas, incluyen una mucha mayor parte de intangibles y están sujetas a redefinición en la medida que las partes intervinientes codescubren la necesidad de hacer ajustes.

Gráfico 2 Ecosistema productivo de alta tecnología en la producción agrícola



Fuente: Lengyel y otros (2016).

El gráfico 2 permite observar la multiplicidad de actores involucrados en el ecosistema de producción, varios de los cuales -especialmente *upstream* (mitad superior en el gráfico)- implican el surgimiento de nuevas capacidades en la provisión de insumos y servicios intensivos en conocimientos tecnológicos (los denominados KNITS) previamente inexistentes o vinculados a otras actividades. En este sentido, es de destacar que un número creciente de estas empresas son firmas locales, varias de las cuales son startups (por ejemplo, en la producción de inoculantes) y otras *spin-offs* de empresas principalmente desarrolladoras o multiplicadoras de semillas. El gráfico también permite vislumbrar las diferentes vinculaciones que constituyen el complejo entramado del ecosistema.

Para tener una idea acabada en términos cuantitativos de la creciente expansión y densificación de esta nueva microinstitucionalidad que suponen los ecosistemas productivos de alta tecnología e innovadores en la producción agroindustrial en términos de lo que se puede definir como “intensidad de capacidades”, según datos de 2014, estos ecosistemas implicaban una cantidad de alrededor de 15.000 empresas proveedoras, responsables por algo más del 60% de la siembra directa, el 75% de las fumigaciones, el 95% de la cosecha, el 90% de ensilado y el 100% de la sistematización del riego, con un nivel de facturación estimado entre 1.800 y 2.300 millones de dólares anuales¹³.

¹³ Debe aclararse que el agente coordinador de este esquema reticular no siempre es la empresa productora exclusivamente -situación que tiende a ser la norma cuando el productor es una firma de gran porte con

Implicancias en materia de políticas públicas

En vista de las consideraciones desarrolladas en la sección previa sobre la arquitectura y dinámica de los ecosistemas productivos de alta tecnología (a partir de las pautas que emergen del examen de esta microinstitucionalidad en el ámbito local), surgen algunas reflexiones que se suman a las planteadas en la sección 2 respecto a las dimensiones, modalidades y rasgos a tener en cuenta al pensar en el apoyo al surgimiento, desarrollo y sustentabilidad de estos ecosistemas productivos –en especial desde la perspectiva de la intervención pública y, más específicamente, de las políticas públicas en CTI-.

Un primer aspecto a tener en cuenta, y que de alguna manera sirve de plataforma para pensar las demás dimensiones, es que estas políticas están destinadas a intervenir en sistemas complejos y cambiantes, en un contexto en el que se verifica un aumento casi exponencial de la incertidumbre. Esto supone, como punto de partida, que se trata de políticas que deben estar dotadas para tratar situaciones de considerable diversidad en lo que hace a los rasgos de los agentes involucrados, sus acervos de conocimientos y su predisposición a trabajar bajo una lógica “relacional”, muchas veces ajena a su forma tradicional de vincularse con otros actores de la actividad en cuestión. En otras palabras, son políticas que inherentemente deben estar en condiciones de apoyarse en un diseño y gestión capaz de cierto grado de diferenciación –en un esquema que podríamos denominar de geometría variable o de un *policy mix* variado- en función de las situaciones a las que se dirigen.

También supone, en segundo lugar, que no se trata de iniciativas *one shot*, que de una vez y con una expectativa de largo plazo pretendan definir y busquen generar las condiciones para que el espíritu emprendedor dé lugar a emprendimientos intensivos en tecnología e innovación que exhiban atributos robustos de perdurabilidad. Casi por definición lo contrario aparece como la norma, debiendo estas políticas concebirse a sí mismas como procesos en continua redefinición a través de la identificación de lo que funciona y lo que no y, por ende, de ajustes o redireccionamientos de distinta envergadura en su formulación e implementación.

capacidades para desempeñar ese rol y el de control operacional de toda la red- sino que también existe una gama más amplia de situaciones que usualmente atraviesan la tradicional división público-privado en las que, por ejemplo, una agencia pública (ej., una Estación Experimental del INTA, sola o conjuntamente con una representación de empresas privadas pymes [Lengyel y Bottino, 2014, Lengyel, 2015), un conjunto de empresas que actúan consorciadamente, una asociación empresarial, etc. cumplen el rol de “equivalentes funcionales” del productor grande en la tarea de coordinación y control del ecosistema.

También existen diferentes situaciones en el grado de descentralización que se verifica en el ecosistema, con un gradiente que va desde configuraciones en las que la empresa productora descentraliza algunos de los servicios o insumos preservándose o creando otros dentro de sus confines (“descentralización parcial”), otras en las que el tránsito es de una integración vertical hacia una “integración radial”, en la que si bien el productor externaliza la provisión de insumos y servicios, los proveedores externos tienden a trabajar exclusivamente (o casi) para aquél, hasta situaciones de “descentralización profunda”, en la que no sólo hay una desintegración vertical de la mayoría de las actividades sino que los proveedores externos pueden atender necesidades de otros productores, vinculándose simultáneamente a más de una red o ecosistema. En suma, se trata de la emergencia de una nueva micro-institucionalidad con una tendencia genérica o lógica organizacional/funcional dominante hacia la desintegración vertical y la articulación en red que tiene, al mismo tiempo, distintos tipos de expresiones concretas en la práctica productiva actual.

De estas dos premisas de carácter más general se desprenden algunas reflexiones o lecciones más específicas u operativas que también es necesario señalar y que completan o profundizan los contemplados en la sección. La primera es que por la necesidad de adoptar la noción de diversidad desde su mismo origen, se trata de políticas que deben contemplar y, muy probablemente combinar, múltiples “puntos de entrada” en tanto instrumentos de intervención: sectorial, tecnológico, disciplinario, de procesos y/o actividades específicas, por señalar algunos de los potencialmente más significativos. De allí que es necesario que la transectorialidad y transdisciplinariedad a las que se hizo mención previamente devengan muy probablemente en rasgos constitutivos de estas políticas. Esto se ve reforzado por el hecho de que la diversidad también hace referencia a los múltiples y diferentes agentes destinatarios de la intervención pública: la firma individual, actores colectivos que pueden atravesar la división público-privado, etc., reafirmando la idea de que el *fine-tuning* frecuente o cierta “customización” de su diseño y operacionalización también sean elementos constitutivos de estas políticas.

El segundo aspecto específico es que, a contrario sensu de lo que suele ser la práctica dominante, estas políticas deben ser abiertas, en el sentido que necesitan y deben buscar ensamblarse con las de otras agencias públicas cuyas intervenciones también son de relevancia para impulsar el desarrollo de ecosistemas productivos de alta tecnología. Como ya se señalara en la sección II, el caso de las políticas educativas o de formación profesional es uno de los más notorios: resulta imprescindible que las políticas de CTI que busquen estimular el desarrollo de esos ecosistemas alrededor, por ejemplo, de ciertas tecnologías, actividades productivas o una combinación de ambas lo hagan con articulaciones, intercambios y procesos de retroalimentación efectivos con la demás agencias pertinentes de manera de alinear los objetivos y lineamientos de la intervención. El reemplazo de una lógica predominantemente “jurisdiccional” por otra en la que prevalezca la “porosidad” de los límites de las agencias públicas y el desarrollo, también a ese nivel, del trabajo en red que se busca promocionar en los ecosistemas productivos resulta un imperativo insoslayable. La buena noticia en este sentido es que la arquitectura institucional, el Gabinete Científico Tecnológico (GATEC), ya está establecida, por lo que el desafío es motorizar los mecanismos que lo hagan plenamente operativo.

El tercer aspecto concierne la generación, donde no existen, y el desarrollo y plena puesta en régimen, donde si los hay, de los mecanismos institucionales de captación de la necesidad de cambio, corrección o innovación de la políticas en curso –en breve, de los mecanismos adecuados de monitoreo y evaluación (M&E)-. El objetivo de máxima, en un contexto de cambio permanente e impredecible en cuanto a su dirección, es que apuntalen la capacidad de las políticas de permanente revisión y adecuación, dotándolas como adelantamos de una fuerte impronta “experimental”, y a las agencias públicas a cargo de concebirlas y ejecutarlas del atributo de “organizaciones que aprenden” y que, por ende, también están en condiciones de innovar. De esta manera, la dinámica emergente sería la de una coevolución productivo-institucional; esto es, entre una actividad productiva en la que el emprendedorismo –más específicamente, el desarrollo de los ecosistemas productivos de alta tecnología que lo traduzcan en innovaciones concretas- encuentre un mayor y más efectivo apalancamiento en las políticas públicas y las herramientas de política e instituciones que fungen como vectores de apoyo.

El cuarto aspecto se refiere a las cuestiones regulatorias. Este es un flanco en Argentina que en la mayoría de las actividades productivas requiere evaluación y, eventualmente, ajustes o *upgrading*, con las especificidades correspondientes dependiendo de la actividad en cuestión y que, en general, tiene una complejidad considerable. Su importancia tiene dos aristas fundamentales: por una parte, en un número creciente de actividades productivas ciertas modalidades regulatorias como las normas técnicas o los estándares sanitarios y fitosanitarios son factores que crecientemente inciden sobre el acceso a mercados (*vis-a-vis* los instrumentos tradicionales como las barreras arancelarias o para-arancelarias), marcando en consecuencia la dinámica del comercio internacional; por la otra, porque en muchos ámbitos de producción constituyen incentivos (positivos o negativos, dependiendo de sus características) para el surgimiento de iniciativas emprendedoras y su eventual materialización.

Para ilustrar este punto y siguiendo con el ejemplo del ecosistema productivo de alta tecnología en el ámbito agroindustrial, en lo relativo a la producción de semillas se plantea la necesidad de ponderar la adecuación de las regulaciones actuales para proteger la capacidad de los desarrolladores para apropiarse de las innovaciones que genera su actividad (propiedad intelectual); en lo relativo a la producción agrícola, por su parte, similar situación se plantea con respecto al tratamiento de la regulación vigente sobre el derecho de uso propio de la semilla por parte del agricultor, del proceso de fiscalización de la semilla y de la práctica del monocultivo desde el punto de vista de la sustentabilidad ambiental.

Finalmente, el quinto aspecto concierne la incorporación por parte de las políticas públicas de lo que podríamos denominar “activos intangibles”, fundamentalmente la generación de competencias específicas en materia de búsqueda y articulación de agentes con las capacidades tecnológicas requeridas (o con el potencial para desarrollarlas) como asimismo de coordinación del tejido de agentes intervinientes. Esto es de particular relevancia dado que, si el argumento presentado en este trabajo tiene asidero y la tendencia productiva dominante es hacia la configuración de ecosistemas que funcionan en red, la coordinación de agentes y acciones tanto al interior del ecosistema como con actores externos, es quizás el componente esencial de una gobernanza efectiva y eficiente de los ecosistemas innovadores en cuestión.

Bibliografía

Aboal, D., Crespi, G. y L. Rubalcava (2015), *La innovación y la nueva economía de servicios en América Latina y el Caribe: Retos e implicaciones de política*, CINVE, Montevideo.

Anlló, G., G. Lugones, y F. Peirano (2008), "La innovación en la Argentina post-devaluación: antecedentes previos y tendencias a futuro", Buenos Aires, Documento mimeografiado.

Artopoulos, A., D. Friel, y J.C. Hallak (2007), "Challenges of Exporting Differentiated Products to Developed Countries: The Case of SME-dominated Sectors in a Semi-Industrialized Country". Banco Interamericano de Desarrollo, BID, Enero.

Artopoulos, A. (2016), "Desarrollo informacional en América Latina. Casos de pioneros de Buenos Aires", Universitat Oberta de Catalunya, tesis doctoral.

Bauman, Z., *Modernidad líquida* (2007), Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

Beck, U. (2002), *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Paidós Básica, Buenos Aires.

Bisang, R., y S. Sztulwark (2006), "Tramas productivas de alta tecnología y ocupación. El caso de la soja transgénica en la Argentina", en Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, *Trabajo, ocupación y empleo. Especialización productiva, tramas y negociación colectiva*, Buenos Aires, MTEySS, Serie Estudios No 4, Abril.

Bisang, R., G. Anlló y M. Campi (2015), "Políticas tecnológicas para la innovación: La producción agrícola argentina", CIEPLAN, Santiago de Chile.

CIADE -Centro de Iniciativas Emprendedoras de la Universidad Autónoma de Madrid-(2012). Guía del Ecosistema Emprendedor.

CITES-CIPPEC (2015) Diez consensos para el desarrollo de un ecosistema productivo de alta tecnología en Argentina. Seminario Federal Desarrollo de un Ecosistema Productivo de Alta Tecnología en Argentina, noviembre, Buenos Aires.

D'Aveni, R., G. Dagnino y K. Smith (2010), "The Age of Temporary Advantage", *Strategic Management Journal*, Número Especial, Vol. 31, N° 13, Diciembre.

Delich, V., y A. López (2008), "The Political Economy of 'High-tech Commodities'. The Successful and Litigious Case of Genetically Modified Soy in Argentina", Ginebra, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD.

Global Entrepreneurship Monitor (2015) Resumen Argentina. <http://www.gemconsortium.org/country-profile/36>

- Hatum, A. (2016), *El futuro del talento*, Temas, Buenos Aires.
- Hirschmann, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press, Estados Unidos.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2009), "Industria naval liviana", *Boletín Informativo*, No. 145, Buenos Aires, INTI, Noviembre.
- Kantis, H.; Federico, J. y Menéndez, C. (2012), "Políticas de fomento al emprendimiento dinámico en América Latina: Tendencias y Desafíos", Documentos de Trabajo CAF N° 2012/09.
- Lengyel, M. y G. Bottino (2011), "La producción en red en Argentina y sus fundamentos institucionales", *Desarrollo Económico*, Vol 51., N° 202-203.
- Lengyel, M., C. Aggio y D. Milesi, (2016), "La nueva agricultura en la Argentina. 'Commodities sofisticadas' y capacidades de innovación", Buenos Aires, CIECTI, en prensa.
- Malvicino, F. y G. Yoguel (2015), "Big Data: Avances Recientes a Nivel Internacional y Perspectivas para el Desarrollo Local", CIECTI, Buenos Aires.
- Marín, A., (2015), "El futuro de las semillas y la agricultura en la Argentina", Centro Steps para América Latina, Buenos Aires.
- Mazzucato, M. (2014), "El Estado Emprendedor", RBA Libros, España.
- MINCYT (2011) ARGENTINA INNOVADORA 2020 PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Lineamientos estratégicos 2012-2015.
- Pérez, C., A. Marín y L. Navas-Alemán (2015), "El posible rol dinámico de las redes basadas en recursos naturales para las estrategias de desarrollo en América Latina", en Dutrenit, G. y J. Sutz (eds.), *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
- Porta, F. Santarcángelo, J. y Schteingart, D. (2014) "Excedente y desarrollo industrial en Argentina: Situación y Desafíos", Documento de Trabajo N° 59, CEFIDAR, Buenos Aires.
- SECYT (2006), Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010), Buenos Aires
- Yoguel, G., V. Robert, D. Milesi, et al. (2008), "El desarrollo de las redes de conocimiento en Argentina", México, DF, Programa Economía del Conocimiento para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, IDRC-FLACSO México.

Acerca del autor

Miguel Lengyel es Director de Proyectos Interinstitucionales, Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI), Director del Programa Desarrollo, Innovación y Sociedad de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Argentina.

Este documento se realizó en el marco del proyecto Estrategia para la Incidencia en Políticas Públicas del CITES (Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social del Grupo Sancor Seguros, dirigido por Natalia Aquilino, Directora del Programa de Monitoreo y Evaluación de CIPPEC.

Para citar este documento: Lengyel, M. (octubre de 2016). La emergencia de ecosistemas productivos de alta tecnología en Argentina: Evidencia, aprendizajes y el rol de las políticas públicas. Documento de Trabajo N° 156. Buenos Aires: CIPPEC.

Las publicaciones de **CIPPEC** son gratuitas y se pueden descargar en www.cippec.org

CIPPEC alienta el uso y divulgación de sus producciones sin fines comerciales.

La opinión de los autores no refleja necesariamente la posición institucional de CIPPEC en el tema analizado.

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Con los **Documentos de Trabajo**, CIPPEC acerca a expertos, funcionarios, legisladores, periodistas, miembros de organizaciones de la sociedad civil y a la ciudadanía en general investigaciones propias sobre una o varias temáticas específicas de política pública.

Estas piezas de investigación aplicada buscan convertirse en una herramienta capaz de acortar la brecha entre la producción académica y las decisiones de política pública, así como en fuente de consulta de investigadores y especialistas.

Por medio de sus publicaciones, CIPPEC aspira a enriquecer el debate público en la Argentina con el objetivo de mejorar el diseño, la implementación y el impacto de las políticas públicas, promover el diálogo democrático y fortalecer las instituciones.

CIPPEC (Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento) es una organización independiente, apartidaria y sin fines de lucro que trabaja por un Estado justo, democrático y eficiente que mejore la vida de las personas. Para ello concentra sus esfuerzos en analizar y promover políticas públicas que fomenten la equidad y el crecimiento en la Argentina. Su desafío es traducir en acciones concretas las mejores ideas que surjan en las áreas de **Desarrollo Social, Desarrollo Económico, y Estado y Gobierno** a través de los programas de Educación; Protección Social y Salud; Política Fiscal; Integración Global; Justicia y Transparencia; Instituciones Políticas; Gestión Pública; Incidencia, Monitoreo y Evaluación, y Ciudades.

Av. Callao 25, 1° C1022AAA, Buenos Aires, Argentina
T (54 11) 4384-9009 F (54 11) 4384-9009 interno 1213
info@cippec.org www.cippec.org