

# SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: INTERACCIÓN DE AGENTES Y PROPUESTA DE GESTIÓN

Rodolfo ECHEGARAY

## INTRODUCCIÓN

La dinámica realidad de la economía, en la era de la información y el conocimiento, ha llevado al desarrollo de nuevos paradigmas de competitividad nacional y regional, los cuales trascienden el enfoque clásico de ventajas comparativas basadas exclusivamente en dotación de factores o abundancia de recursos; las nuevas perspectivas proponen la importancia de la innovación como motor de la economía y la necesidad de detectar y desarrollar mecanismos para promoverla. Las sinergias entre los actores económicos y políticos, públicos y privados de un territorio regional-nacional son claves para generar dinámicas endógenas de innovación, competitividad e inserción internacional. El interrogante central es: ¿Por qué resulta importante conocer y diagnosticar el estado de los sistemas de innovación y producción en relación al tema del desarrollo regional?

- 1) Porque la innovación es un componente fundamental para el desarrollo de la competitividad.
- 2) Porque a nivel del territorio, la innovación puede aportar simultáneamente a las dimensiones del crecimiento y de la equidad, facilitando procesos de endogeneización del desarrollo.
- 3) Porque la innovación no ocurre como un suceso aislado, sino en el marco de ciertas redes de actores, las cuales determinan en gran medida la posibilidad de difusión tecnológica y de generación de sinergias que favorezcan al tejido regional-territorial en su conjunto.
- 4) Porque con la globalización, tiene lugar una eclosión de la importancia de localidades y regiones como unidades territoriales de desarrollo y de inserción en el mercado mundial.

Por estas consideraciones, pensamos que el estudio de los nuevos enfoques en relación a la **formación y gestión de sistemas de innovación y producción** en ámbitos territoriales específicos y con base en la experiencia internacional y de Latinoamérica, representa un factor clave para la identificación de estrategias de política industrial en el ámbito local, regional y nacional, si se tiene como horizonte la posibilidad de un desarrollo endógeno en un mercado globalizado.

La figura del Sistema de Innovación es elaborada desde los inicios de los '90 en paralelo por B. A. Lundvall en el ámbito nórdico europeo y por R. Nelson en Estados Unidos (Llisterri, Pietrobelli, & Larsson, 2011). Aunque tal concepto posee una larga tradición de estudios de caso y elaboraciones teóricas enraizadas en: 1) los desarrollos provenientes de las corrientes neo-schumpeterianas de la innovación representado por el grupo SPRU (*Science Policy Research Unit*) de la Universidad de Sussex, con Christopher Freeman y Carlota Pérez; 2) las investigaciones de los grupos IKE (*Innovation, Knowledge and Economic*) y DRUID (*Danish Research Unit for Industrial Dynamics*) de la Universidad de Aalborg en Dinamarca sobre dinámica industrial; 3) las experiencias provenientes de los distritos industriales, en la línea de Alfred Marshall y G. Becattini (Rózga Luter, 2003); 4) los estudios a nivel internacional y sectorial sobre las ventajas competitivas asociadas a especializaciones regionales, en la línea de Michael Porter (Quintero-Campos, 2010).

La innovación, no solamente la tecnológica sino también la organizacional, de procesos y de las instituciones del sistema económico, ha demostrado ser un factor crítico en el proceso de desarrollo económico de las naciones. Más aún, cuando la historiografía económica demuestra que ha sido uno de los pilares del profundo despegue económico desde los inicios de la Revolución Industrial. En efecto, ha facilitado el progreso de la sociedad mundial en términos de creación de riquezas materiales e incluso de aumento del bienestar individual y social. A pesar de ello, es preciso considerar la relación entre la teoría económica de la innovación y el cambio tecnológico en la perspectiva más amplia de la evolución del sistema capitalista global (Metcalf, 1998), en especial en contextos como el que vive la humanidad actualmente en donde se ha llegado al límite de la capacidad de consumo de recursos naturales y aparecen otras restricciones tales como el calentamiento global, los problemas de los aglomerados urbanos, ligado a una profundización de las asimetrías y disparidades entre regiones del planeta, junto a las nuevas demandas por una ética y la responsabilidad ambiental y social. En

última instancia, puede decirse que hoy en día conviven tendencias a la globalización y a la fragmentación de la economía mundial (Masera, 2010).

El presente trabajo es una continuación y expansión del trabajo de investigación final de la carrera Licenciatura en Administración, donde plantea el estudio de los sistemas de innovación y producción como herramienta analítica y como estrategia de la política industrial; se parte de una propuesta de gestión de un sistema regional de innovación a partir de diversos estudios en torno a la temática. Se enmarca en la necesidad de la economía regional de desarrollar aplicaciones multidisciplinarias orientadas al desarrollo y ordenamiento territorial, a la competitividad regional y a sus estructuras críticas asociadas. La gestión de un Sistema de Innovación implica el ejercicio de responsabilidades sobre los procesos de generación y flujos de conocimiento interconectando los agentes, con el objetivo final de incentivar la innovación a través de la investigación, el desarrollo, la transferencia y la aplicación efectiva en la economía. En el proceso de investigación se llegó a un modelo base de Sistema de Innovación y se identificó la importancia de la vinculación tecnológica como mecanismo aglutinante y fortalecedor de los esfuerzos en busca de la innovación. Finalmente, se procedió a aplicar de forma exploratoria y tentativa el modelo a un posible caso de estudio en la región centro argentina.

## LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN (SI) Y LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN (SRI)

Los sistemas de innovación son estudiados como modelo de desarrollo económico en busca del mejor proceso de innovación en áreas geográficas determinadas (países y regiones). No existe un único tipo de sistema, sino que la teoría se ha ampliado en el estudio de las interrelaciones y se pueden analizar sistemas geográficos (nacionales y regionales) así como también aquellos que los autores denominan sistemas sectoriales y sistemas tecnológicos. Los límites entre ellos son ocasionalmente arbitrarios y poco claros, pero ayudan a comprender mejor el universo teórico.

El enfoque de Sistema de Innovación tiene una serie de características generales que se pueden encontrar en la literatura (Yoguel, Barletta, & Pereira, 2017, pág. 385):

1. Los agentes intervinientes en la interrelación dentro del sistema son el canal de circulación del conocimiento y la información, lo cual supone una acción voluntaria e intencional por parte de algunos de ellos o todos para mejorar el desempeño y generar innovación. Esto se contrapone a la idea de derrames o *spillovers* de conocimiento que suele manejar la ortodoxia económica.
2. Los sistemas que contienen a estos agentes, son divergentes, lo cual permite distintos tipos de desarrollo y a la vez procesos de interrelación muy diversos.
3. Hay procesos de retroalimentación entre los componentes, lo cual genera una sinergia e influencias cruzadas.
4. La estructura puede fomentar u obstaculizar los procesos de innovación, de aquí que la vinculación entre los agentes tenga cierto nivel de desarrollo.

A raíz de esto, el enfoque que mejor contiene estos aspectos es el de los Sistemas Regionales de Innovación. La metodología de trabajo así como la base teórica que atañe a los sistemas de innovación se ha ampliado y robustecido en las últimas tres décadas para aproximarse a problemas empíricos específicos y, de esa manera, aportar soluciones a aquellos desfasajes propios de los fallos en nuestras economías de mercado. Para poder investigar, analizar y proponer soluciones sobre estas situaciones específicas que implicaban estudios de industrias, grupos de interés, flujos de conocimiento y de recursos, se requirió acotar los espacios geográficos, de allí que los autores anteriormente comentados desarrollaron el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI). Ampliamente utilizado en bibliografía de los años '90 y el nuevo siglo, sirvió de base para el estudio de diversos casos, especialmente en Europa.

Es posible ver que los flujos de conocimiento, de innovación y su impacto se encuentran a veces concentrados en espacios geográficos que no son identificables con el nacional, ya sea porque son más pequeños y no abarcan la totalidad de dicho espacio o porque poseen una dinámica internacional, por ende se establecen límites de análisis distintos a los nacionales, de allí surge la idea de Sistemas Regionales de Innovación (SRI). Lo que se considera como elemento clave para definir la *región* es la interacción de los individuos de la misma con los diversos agentes (que incluye elementos de cohesión cultural), así como la capacidad administrativa o de gobernanza de estos espacios, tratándose en general de considerar la capacidad de autogobierno que tiene el espacio geográfico estudiado.

Estudiar el flujo de conocimiento, innovación e impacto implica distinguir los agentes para luego esclarecer las variables que los unen y determinar el sentido de los flujos. Así se pueden distinguir, según Trippi y Tödtling (2007) en Llisterri et al. (2011, pag. 11) cinco subsistemas:

1. Los responsables de la generación de conocimiento: centros de investigación, universidades.
2. Los encargados de explotar ese conocimiento: fundamentalmente empresas, que lo integran a las estructuras de producción.
3. Agentes que apoyan la innovación: empresas de bienes de equipo y servicios avanzados.
4. Agentes que financian las actividades de innovación.
5. Sobre estos cuatro subsistemas actúan los organismos gubernamentales y las agencias de desarrollo como quinto subsistema.

Los diferentes elementos deben estar vinculados entre sí e interactuar para propiciar las dinámicas de los procesos de innovación. Estos subsistemas se encuentran insertos en un marco socioeconómico y cultural común a la región en cuestión. Atentos a esto se debe señalar que este tipo de sistemas no pueden ser concebidos como autosuficientes y aislados, sino en constante y abierta relación con otros sistemas. (Llisterri et al., 2011)

La importancia de la proximidad espacial para la dinámica de la innovación es un tema que ha sido investigado en los diversos enfoques comentados, los cuales aseguran que la innovación es un proceso que se potencia por el agrupamiento espacial de las partes implicadas en una misma región, por las siguientes razones:

1. La proximidad facilita la interacción formal e informal y el aprendizaje.
2. Las empresas agrupadas en una misma región comparten cultura regional que puede crear un lenguaje o código común –a través de las repeticiones en las interacciones– que puede facilitar el proceso del aprendizaje.
3. El lenguaje común se apoya de forma complementaria en la creación de instituciones regionales que contribuyen en la formulación de normas y convenciones que refuerzan el comportamiento de las empresas locales y la interacción entre ellas.

Como podemos ver, el concepto de SRI coincide en algunos argumentos con la definición de clúster, según Asheim en Quintero-Campos (2007, pág. 67) ambos pueden coexistir en el mismo territorio, el SRI puede albergar varios clústeres, pero el clúster no es parte integrante de un SRI. Asimismo, el concepto de distritos industriales en la era pos-fordista coincide con los SRI en el intento de explicar el rol que cumplen las instituciones y organizaciones en el crecimiento de la innovación a nivel regional.

De manera similar que en los sistemas de innovación, un clúster se desempeña y trabaja con y a través de una red de agentes. Sin embargo, los clústeres no están bien establecidos en todas las regiones y el nivel de cooperación inter-organizacional es variable y distinto. Según Asheim, una diferencia entre el clúster y las redes formalmente establecidas es que para el clúster la proximidad territorial es relevante, mientras que para las redes es un paso importante hacia la cooperación más sistémica y planeada para promover formas más eficientes de aprendizaje e innovación. (Asheim, 2007)

Quintero-Campos hace una observación que debemos destacar, los investigadores Moulaert y Sekia, que a pesar de coincidir con estas teorías, sostienen que es posible interpretar la región como un sistema de innovación de un nivel inferior, es decir un subsistema de sistemas ubicados a nivel nacional o sectorial (Quintero-Campos, 2010). Esto daría a entender, dependiendo de la interpretación, que podemos analizar al SRI no como una unidad relativamente independiente, sino altamente sujeta a sistemas superiores.

En cuanto al análisis de niveles de sistemas, para Asheim (2007), los SRI son sistemas que contienen dos subsistemas de agentes involucrados en el aprendizaje. Por un lado un subsistema de explotación de conocimientos conformado por las empresas, que en muchos casos conforma un clúster, y por otro lado un subsistema de explotación de conocimientos conformado por los centros de investigación públicos y privados, universidades, organismos públicos de asistencia tecnológica, agencias de transferencia y vinculación tecnológica, organizaciones de formación, etc.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN

Se identifican los sistemas como “conjuntos de elementos que guardan estrecha relación entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo” (Arnold & Osorio, 1998, pág. 41). Un sistema por tanto cuenta con un conjunto de elementos, dinámicamente relacionados o unidos por alguna forma de interacción o interdependencia, que forman una actividad para alcanzar un objetivo o propósito, podemos agregar que operan sobre datos, energía y/o materia, con el fin de proveer información, energía y/o materia. Se debe reconocer que los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad.

El metamodelo sistémico más conocido es el esquema input-output (Arnold & Osorio, 1998, pág. 46). Debemos reconocer que no se trata de un modelo matemático, sino que es un modelo descriptivo con análisis cualitativo de las variables que interactúan.

El análisis de los componentes de un SNI o SRI se puede enfocar desde diversos modelos que han sido diseñados para el análisis de interrelaciones sistémicas de complejidad. En particular, las propuestas realizadas se abordan desde una posición ecléctica construida a partir del Modelo PESTEL, **Político, Económico, Social, Tecnológico, y Ambiental** (*Environment*) y **Legal** (Witcher & Chau, 2010); el Modelo de Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995) (González de la Fe, 2009); el Modelo COTEC (COTEC, 2004); o el Sistema Nacional de Aprendizaje (Quintero-Campos, 2010, pág. 66). Se ha rescatado los principales elementos que cada uno de ellos propone para abordar la compleja realidad socio económica:

1. Gobierno
2. Industria
3. Academia
4. Financiamiento

## DESARROLLO NACIONAL

Es posible aseverar que el conocimiento tecnológico y la capacidad para aplicarlo es un factor crítico del desarrollo económico, por tanto es deseable lograr buenos índices de I+D+i. En principio, se reconoce que el sector privado es altamente eficiente en esta área por la motivación que generan los beneficios económicos de nuevos o mejores productos, procesos y formas organizacionales. Sin embargo, no son los únicos actores, también podemos afirmar que la intervención del Estado en la formación de Sistemas de Innovación es fundamental, podemos verificar que toda experiencia de desarrollo económico de la historia encuentra condiciones favorables en una estructura de instituciones complementarias, comportamientos sociales compartidos y políticas públicas (Lundvall et al., 2009).

En principio, desde una óptica macroeconómica ortodoxa, el Estado sólo interviene para suprimir fallas de mercado que afectan el funcionamiento de los mecanismos de distribución de recursos a través de la oferta y la demanda. Sin embargo, se puede apreciar que muchos casos de éxito en desarrollo de conocimiento y tecnología del último siglo han evolucionado junto a la intervención activa del Estado<sup>1</sup>. Es así que países que se encuentran actualmente en la frontera del conocimiento y con estructuras de innovación muy sólidas, aún en estas condiciones, tienen una evidente intervención de políticas públicas tendientes a favorecer sus propios sistemas de innovación. Esto significa que el Estado y otras instituciones que no operan con la lógica del mercado (institutos de investigación, universidades y otros organismos) deben estar siempre presentes incidiendo en el desarrollo científico de un país, sin esperar que las fallas del mercado afecten el entorno y sea necesario intervenir.

En países que no poseen una estructura productiva altamente competitiva ni tienen un alto nivel de habilidades tecnológicas locales, característica general de países en vías de desarrollo, el Estado cumple una función especial en la generación de información y su distribución; de lo contrario el monopolio de la misma queda en manos de corporaciones provenientes de naciones líderes en tecnología y se produce así escaso

---

<sup>1</sup> Aunque moralmente reprochable, el desarrollo tecnológico militar durante el siglo XX financiado por Estados nacionales abrió las puertas a numerosas innovaciones civiles que mejoraron las condiciones materiales de buena parte de la humanidad.

intercambio que permita al anfitrión aprender<sup>2</sup>. Aún en sistemas altamente globalizados en términos comerciales no se produce intercambio significativo de conocimiento. (Lundvall et al., 2009)

Quintero-Campos (2010, pág. 68) recupera a Koschatzky (2000) quien propuso clasificar los SRI en dos grandes grupos: 1) corresponde a las regiones y los países centrales, que son el centro del sistema internacional de innovación, y 2) corresponde a las regiones que desarrollan innovación en función de las regiones centrales o en explotación de recursos endógenos.

Los estudios de Freeman sobre las formas de funcionamiento de los SNI en los diferentes países, nos muestra que los aspectos más visibles como la interrelación de agentes, la infraestructura y el acceso al conocimiento técnico y científico son sólo una parte del correcto funcionamiento de estos sistemas, hay aspectos clave menos visibles pero igual de críticos como la educación, el espíritu emprendedor y la cultura e idiosincrasia local (Freeman, 2002).

Rosenberg (1993) lo había planteado en su concepto de sistema de innovación, en el que les concedió gran importancia a aspectos como el nivel de descentralización geográfica y política con respecto a la ciencia y a la tecnología, los sistemas educativos y la especialización sectorial de los sistemas productivos nacionales. (Quintero-Campos, 2010)

Al observarse los procesos de inversión en Ciencia y Tecnología de forma comparativa en distintos países del mundo se puede detectar particularmente el peso del Estado en los países en vías de desarrollo versus los países industrializados que proporcionalmente poseen una mayor tasa de inversión en Ciencia y Tecnología por parte de privados, remarcando lo antes mencionado. Se consideran para este propósito todos los gastos en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACT o ACTI). (UNESCO, 2017)

Las políticas de intervención pueden ser aplicadas en diversos campos de acción, que se podrían agrupar de la siguiente forma (Lundvall et al., 2009, págs. 347-349):

1. En oportunidades de innovación tecnológica y científica, a través de políticas de fomento científico, formación de grado y posgrado, proyectos tecnológicos avanzados.
2. En la distribución social de habilidades de aprendizaje y conocimiento tecnológico, educación abarcadora tanto en población como en conocimientos.
3. En industrias estratégicas (desde un punto de vista organizacional), facilidades de inversión, legislación corporativa.
4. En las capacidades de las empresas y otros agentes económicos relativo a su dominio de la tecnología, acceso al conocimiento, acceso a equipamiento y tecnología, políticas específicas de I+D.
5. En los incentivos motivacionales que perciben los agentes, regulación de precios, tarifas y aranceles aduaneros, propiedad intelectual, etc.
6. En los mecanismos de selección, barreras de entrada y salida, legislación antimonopólica, origen de capitales, etc.
7. En los patrones de interacción intelectual y distribución de la información entre los diferentes agentes.

Varios de estos ámbitos de aplicación de políticas públicas de innovación, sino todos, suelen solaparse y actuar de forma combinada, especialmente porque muchos de estos aspectos tienen influencia no sólo en temas estrictamente tecnológicos e innovadores, sino que además afectan la dinámica de una economía.

Siguiendo a Rózga Luter, uno de los primeros trabajos sobre el desempeño innovador de las regiones en desarrollo lo llevó a cabo E. J. Davelaar (1991), quien a la pregunta sobre dicho desempeño responde buscando patrones espaciales de la innovación y distinguiendo los dos siguientes componentes para este proceso: (Rózga Luter, 2003, pág. 228)

- El componente estructural, por el cual entendemos que las regiones pueden diferir en el grado con que las firmas están involucradas en los cambios tecnológicos; esto está relacionado con las características internas de las firmas que, en suma, conforman la estructura industrial de la región.
- El segundo componente se refiere al impacto adicional de los estímulos regionales externos, sobre la capacidad innovativa de las firmas; este efecto también se denomina como el "impacto del ambiente productivo".

---

<sup>2</sup> Sobre el rol de empresas en la innovación ver Parte III de Lundvall, Joseph, Chaminade, & Vang, 2009.

Mientras que en el ambiente productivo Davelaar encuentra cuatro elementos de importancia para el proceso innovador (Rózga Luter, 2003, pág. 229):

1. Aglomeración de las empresas y corporaciones de diferentes tipos que provoca que surjan economías específicas de urbanización. En lo que se refiere a las economías espaciales de escala, generalmente se espera que las áreas metropolitanas y áreas centrales se encuentren en posición favorable.
2. La base poblacional o áreas de mercado de la región. Éstas se relacionan positivamente con la tasa de generación o adopción de innovación de las firmas individuales. Empero, la localización espacial adecuada de la fuerza de trabajo específica escasa (especialmente el personal técnico y directivo) también se valora como el factor importante.
3. Infraestructura informacional, ya que la disposición espacial de los institutos públicos de investigación, universidades, institutos de tecnología y centros de transferencia de conocimiento, favorece la accesibilidad de la información técnica, especialmente en los grandes complejos metropolitanos.
4. Infraestructura física e institucional, que consiste en:
  - a. Accesibilidad a las redes del transporte rápido.
  - b. Accesibilidad a las redes de telecomunicación.
  - c. Diversidad de fuentes del “capital de riesgo”.

Para resumir estas últimas consideraciones y vincularlas con las anteriores, podemos decir que en las investigaciones sobre aspectos espaciales de innovación, el análisis del factor “de ambiente productivo” y del factor “estructural” frecuentemente conforma el tema central.

Finalmente, teniendo en cuenta la gran participación de empresas en los países líderes en innovación, se puede hacer algunas observaciones sobre las capacidades y comportamientos de las empresas y su participación en la innovación; por una parte se puede considerar que las grandes empresas, es decir aquellas con mayor participación de mercado, poseen ingresos suficientes para mantener departamentos de I+D+i propios y operan con estructuras altamente desarrolladas, en principio más eficientes. Por tanto se espera que las grandes empresas puedan desarrollar y acumular conocimiento más fácil, rápido y en diversas direcciones, además de arriesgarse en investigaciones de alto riesgo técnico. Por otra parte, es visible que las empresas medianas y pequeñas también se atreven al desafío del proceso innovador, aunque la posición dominante de las grandes compañías y multinacionales es indiscutido. Las PyMEs dependen enormemente de su interacción con el medio (universidades y grandes empresas sobre todo) para el intercambio de conocimientos, dado que suelen tener estructuras de innovación mucho más débiles con serios desafíos de financiamiento (Cantwell & Iammarino, 2003) (Lundvall et al, 2009) (Statista, 2018)

## PROPUESTA DE ANÁLISIS Y GESTIÓN

La propuesta a desarrollar a continuación se fundamenta en los elementos teóricos analizados hasta aquí. La importancia de la innovación en el crecimiento y desarrollo económico y social de los países ha quedado de manifiesto, por tanto retomamos la cuestión de que es deseable diseñar mecanismos y soluciones para mejorar el desempeño y la relación de todos los elementos que giran en torno a la innovación. En consecuencia, se plantean tres aspectos a considerar en la propuesta de modelo: los elementos a prestar atención, las relaciones y los flujos que se deben incentivar, y los incentivos que pueden ser de utilidad.

Otro aspecto relacionado es la identificación de los elementos que bloquean el funcionamiento virtuoso del sistema y la proposición de soluciones orientadas a mejorar las capacidades y conexiones de sus componentes, esto sirve de punto de partida para recomendaciones de políticas públicas que permitan identificar debilidades, potenciar fortalezas, neutralizar amenazas y aprovechar oportunidades en torno al fenómeno deseado.

### A. ELEMENTOS

Los agentes que participan de un sistema de innovación son instituciones, de diversa complejidad, pero instituciones al fin con características socio culturales acordes al entorno. Pueden categorizarse de acuerdo al rol que ocupan en el mismo: generan, explotan o apoyan la innovación. Sin embargo, los agentes pueden tomar

diversos roles en el tiempo y estos suelen tener una serie de objetivos constantes en el tiempo. De acuerdo a los diversos modelos de análisis que hemos tratado podemos sintetizar que en un SI hay cuatro participantes:

1. Centros de investigación
2. Empresas productivas
3. Financistas e inversores
4. Gobierno

Los Centros de Investigación usualmente ocupan el rol de generadores de la innovación, son una de las cuatro patas fundamentales del proceso en análisis, muy pocas veces ocupan el rol de explotadores del conocimiento<sup>3</sup>, mas sí pueden y a veces ocupan la función de soporte de la innovación prestando servicios conexos y accesorios pero de gran importancia. En este grupo de instituciones encontramos universidades, centros de I+D, laboratorios, y su principal objetivo suele ser el de desarrollar conocimiento.

Las Empresas Productivas suelen ser los principales explotadores de la innovación, de hecho la OCDE así lo entiende y toma como punto de medición a las empresas. Ya sea por iniciativa propia, motivación desde el estado o vinculación con la universidad, las empresas aplican conocimientos científicos al mercado de forma práctica convirtiéndolos en innovación real. Sin embargo, estas instituciones actúan en todos los roles en el SI, no solo explotan el conocimiento desarrollado sino que también muchas veces lo generan y son las empresas que dan soporte al proceso. Como explotadoras, son las primeras interesadas en obtener el beneficio marginal que se comentó por ser el pionero en la aplicación de una innovación, además la misión por naturaleza de la empresa es obtener rentabilidad y valor en sus operaciones para los inversores, por ello es esperable que mejores condiciones de confianza y estabilidad macroeconómica lleve a que las empresas se atrevan a invertir más en I+D+i en busca de innovaciones potencialmente explotables.

Los Financistas e Inversores tienen como finalidad la rentabilidad de sus inversiones monetarias, por tanto suele ser un grupo con doble postura frente a la innovación. Por un lado, el espacio donde mayores ganancias encontrarán es una innovación diferencial, pero así mismo serán el espacio de mayor riesgo donde invertir. De cualquier manera, su papel en el proceso de sostener la I+D+i y potenciar estos procesos en un SI es fundamental. Claramente su rol es el de apoyar la innovación, y en ocasiones explotarla cuando se trata de alguna de tipo apropiado para estas instituciones.

Finalmente, los Gobiernos tienen una función crítica en el desarrollo de los SNI. Dependiendo de las capacidades financieras de una nación y los objetivos estratégicos del gobierno, puede ocupar todos los roles, algunos de ellos o ninguno. Se ha visto la importancia que tiene un gobierno para el desarrollo exitoso de un SNI y cómo puede convertirse en el rector de los procesos que acontecen dentro de un sistema de alta complejidad como el analizado. Los gobiernos son los únicos capaces de establecer políticas específicas que regulen e incentiven los diversos mecanismos, también puede sostener estructuras propias de generación de conocimiento y de apoyo a la innovación, además de ser dueño de empresas que exploten la innovación para beneficio del mismo gobierno.

Los países que se encuentran en la frontera del conocimiento son, causalmente, aquellos que también tienen los mayores índices de inversión en Investigación y Desarrollo. Estados Unidos, China, Japón, Alemania y Corea del Sur son los cinco países líderes en inversión en I+D+i y precisamente también líderes en resultados medibles sobre innovación. (UNESCO, 2017)

Analizando la performance en los diversos países, también se puede observar que las empresas realizan mayores inversiones en los países líderes en innovación, mientras que en países periféricos o en vías de desarrollo el gobierno es quien asume la principal responsabilidad de inversión en I+D+i. En general, la Academia es el principal generador de ciencia básica y uno de los más importantes aportantes a los SNI. (Industrial Research Institute, 2017)

## B. ENTORNO

Los agentes participantes de la innovación se encuentran rodeados de normativas, configuraciones culturales y otras instituciones que afectan la dinámica analizada.

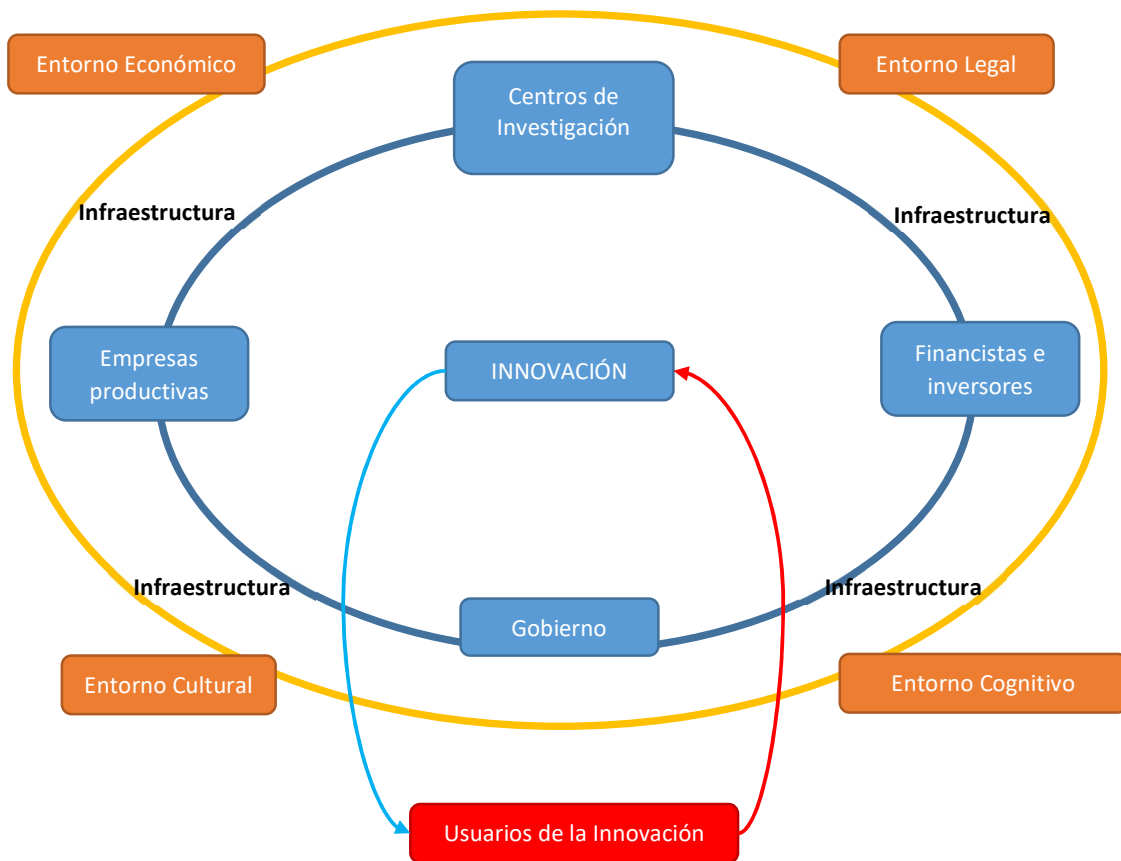
---

<sup>3</sup> Se recuerda la innovación como una aplicación en el mercado y no como un avance científico.

El Entorno Económico hace a los costos de transacción y logística, además se debe tener en cuenta en tanto y en cuanto influye en la confianza de los agentes y afecta su participación en el proceso de la innovación, en especial los agentes financieros e inversores requieren ciertas condiciones de estabilidad para participar activamente en el proceso innovador.

El Entorno Legal establece los límites normativos a los cuales se debe restringir el comportamiento de los agentes del sistema. También incluye las regulaciones y programas que funcionan como incentivos para una dinámica virtuosa y proactiva del sistema. En este entorno es posible ubicar tanto a las patentes y derechos de propiedad, fundamentales para la protección de las invenciones y las aplicaciones prácticas, como los procedimientos y esquemas legales que enmarcan subsidios estatales para motivar la investigación y el desarrollo.

Ilustración 1 Esquema Sistema de Innovación (elaboración propia)



El Entorno Cultural afecta el proceso de innovación fundamentalmente a través de todos los agentes que participan en el sistema. Las posiciones jerárquicas, los usos, las costumbres, la historia y otras expresiones socioculturales hacen a la idiosincrasia de las personas que integran las instituciones analizadas. Determinados comportamientos de las instituciones no sólo se deben buscar en la normativa que las rige o en sus condiciones económicas, sino también en la cultura de las mismas y sus entornos.

En cuanto al Entorno Cognitivo, se refiere a todo lo relativo al conocimiento, estos sistemas son abiertos y reciben muchas influencias entre las cuales se ubica el conocimiento circundante. Como se vio en el SNA, la importancia del aprendizaje afecta de forma directa la dinámica de un proceso innovador, la forma que se aprende el conocimiento del entorno y cómo se aprehende para su posterior aplicación es fundamental, es así que no se debe obviar el conocimiento externo como tal. Se expresa en forma de aplicaciones en el mercado, patentes, compendios teóricos e incluso en recursos humanos altamente capacitados, estos últimos saber incorporarlos al sistema también es parte de un aprendizaje.



### C. FLUJOS DE CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN

Este es el tercer elemento que se muestra crítico para el desarrollo de un SRI eficiente, beneficiar la interacción y los flujos de conocimiento entre los agentes, para facilitar la colaboración ante todo. Toda experiencia de desarrollo económico de la historia encuentra condiciones favorables en una estructura de instituciones complementarias, normas de comportamiento compartidas y políticas públicas claras, incluso en todo el transcurso del capitalismo moderno encontramos importantes intervenciones públicas en el proceso de naciones en desarrollo de alcanzar tecnológicamente a los líderes (Lundvall et al., 2009).

#### **Infraestructura**

La interacción entre los agentes debería ser en primera instancia totalmente fluida, sin embargo se ha estudiado que existen múltiples costos de transacción y de información en un sistema económico que obstaculizan los flujos libres entre los agentes, los aspectos económicos (costos financieros, logísticos, licencias de explotación etc.), legales (patentes, protección intelectual, etc.), culturales (gustos de mercados, moral social, etc.) y cognitivos (complejidad técnica o teórica) del entorno restringen los flujos de información y conocimiento.

Además, existe una infraestructura sobre la cual se apoyan los agentes y el entorno, que facilita los procesos comunicacionales y operativos de las partes. Implica acceso a caminos, trenes y puertos; conectividad a internet y redes; infraestructura de servicios como electricidad suficiente y saneamiento; facilidades logísticas relativo a distancias, fluidez de movimiento (aduanas, controles, etc.) y organización urbano-industrial. En este concepto de infraestructura, además de las condiciones físicas y digitales comentadas, entran en consideración las compañías de servicios de apoyo y las prestaciones del gobierno, por ejemplo, el *know how* en temas de logística y conectividad pueden tener un gran impacto en la eficiencia de esta infraestructura.

#### **Incentivos**

El gobierno como agente es el principal gestor de incentivos en un SRI, dado su monopolio en el establecimiento de normas y reglas, su relativamente poderosa capacidad financiera y económica y su capacidad para participar de forma unificada en la ciencia y la tecnología del país. Esta propuesta de SRI es genérica, pero como se comentó anteriormente, de tratarse de un país con debilidades tecnológicas y estructurales, la intervención del Estado con incentivos apropiados es crítica para la motivación de la innovación.

La intervención mediante políticas puede usar un amplio espectro de incentivos para el proceso de innovación, que no sólo consiste en financiamiento sino también en la generación de incentivos para que las instituciones científicas y educativas respondan en forma más adecuada y con mayor rapidez a las demandas del sistema productivo. Los tiempos de respuesta tienen costos muy elevados en la innovación, dado el carácter efímero del beneficio marginal de la misma, no se puede admitir demoras demasiado extensivas en los incentivos que se administran para el sistema ni tampoco retrasos en la participación de todas las instituciones. Las empresas tienen incentivos propios para actuar rápida y eficientemente en busca de nuevas oportunidades, sin embargo no así la burocracia estatal o los mecanismos universitarios.

#### **Consumidores**

Un último elemento relativo a los flujos en un sistema de innovación radica en identificar las asimetrías de conocimiento entre usuarios y productores para promover innovaciones útiles. Los generadores de conocimiento no tiene sentido que sean ajenos al sistema, de lo contrario podrían estar produciendo conocimiento inocuo para el mismo. Ningún conocimiento científico es inocuo en sí mismo, sin embargo no debemos olvidar la dimensión económica de las regiones, donde no todas tienen la capacidad financiera y tecnológica para incentivar y mantener todo tipo de investigaciones. Por lo tanto, es fundamental prestar atención el destino de los flujos de conocimiento, y si no es posible asimilar la información que se está generando por falta de infraestructura o capacidad productiva, es menester redirigir los incentivos a fortalecer estos puntos o aprovechar el saber desarrollado con agentes externos.

### **VINCULACIÓN TECNOLÓGICA**

Dada la importancia que tienen los flujos de conocimiento e información, los tiempos de interacción y el aprendizaje externo, esta propuesta de modelo pone como elemento distintivo la función de Vinculación Tecnológica como refuerzo a la infraestructura, de modo de cubrir los puntos críticos en una en mal estado o, fortalecer otra que se encuentre en buenas condiciones.

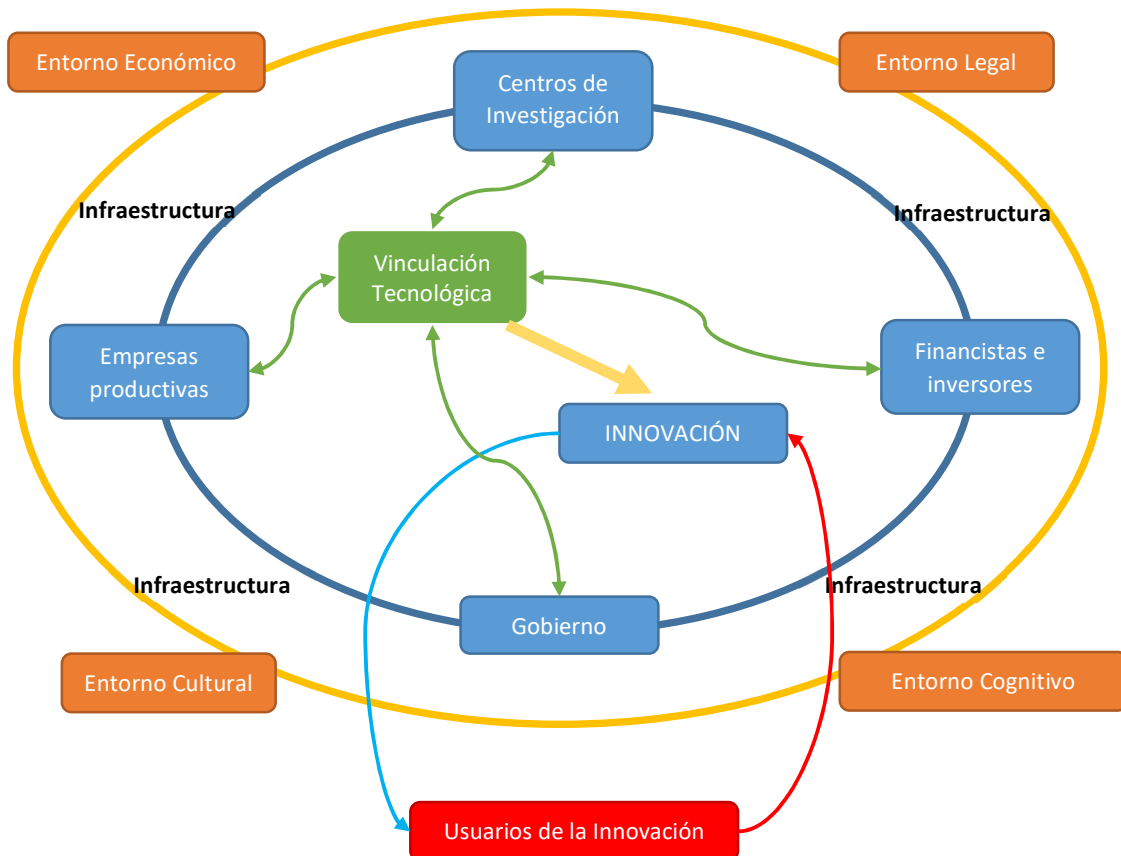
Como se desarrolló, los agentes intervinientes pueden adoptar diversas funciones en la dinámica de innovación, muchas veces los mismos agentes que producen el conocimiento lo explotan y aprovechan, como sucede con las grandes corporaciones. Sin embargo, esto no es así en la longitud del sistema, de modo que el flujo de conocimiento entre los participantes no suele ser dinámico y claro como debería. Las razones y circunstancias varían según el caso, se puede nombrar el desconocimiento y falta de información en mercados de grandes dimensiones o de muy baja transparencia, incapacidad en las instalaciones y en las habilidades de I+D+i, el desfasaje financiero y operativo entre productores y consumidores de conocimiento, entre otras.

Estos obstáculos varían en su tipo y gravedad, perjudicando a los organismos que se encuentran tanto en el extremo de generación como en el de explotación de tecnología y conocimiento. Un Sistema Regional de Innovación con excesivos obstáculos no tiene un funcionamiento eficiente y productivo. De aquí surge este concepto de “vinculación tecnológica” como una función de coordinar y facilitar el flujo de conocimiento entre los diversos agentes, uniendo esfuerzos entre los eslabones de un SI en pos de incentivar el desarrollo tecnológico y en consecuencia el económico de una región.

De esta forma, siguiendo la clasificación de Trippel y Tödtling, hay agentes que apoyan la innovación (c) y organismos estatales que la incentivan (e) mediante la vinculación del resto de los agentes. Permitiendo que la financiación llegue a quienes realizan investigación aplicada, y que el producto de las mismas se materialice en proyectos innovadores, nuevamente con el enlace del financiamiento necesario para ello.

A continuación se propone una variante del modelo antes propuesto con la adición de la vinculación tecnológica como elemento coordinador.

*Ilustración 2 Esquema Sistema de Innovación con Vinculación Tecnológica (elaboración propia)*



Sobre el desenvolvimiento apropiado de sus Sistemas Regionales de Innovación, los países ricos, ubicados en la frontera de conocimiento, poseen enormes ventajas en comparación a los países en vías de

desarrollo, esto es visible en relación a los incentivos económicos, el acceso al crédito, las instituciones altamente capacitadas, las estructuras productivas competitivas, y otros aspectos relativos a la solidez institucional y tecnológica. Se trata de diferencias estructurales que afectan seriamente y que obliga a pensar en mecanismos diferentes para la generación, gestión y control de la innovación; entonces el Estado suele convertirse en una de las pocas opciones capaces de suplir las carencias observadas y ser el actor capaz de vigorizar la innovación en su respectivo territorio. En este papel, podemos ubicar las observaciones que vimos de Lundvall sobre las políticas públicas que permitirían incentivar la innovación tecnológica: (1) mediante generación de oportunidades, y (7) la intervención en los patrones de interacción intelectual y distribución de la información entre los diferentes agentes. Los países que están más lejos de la frontera de la tecnología tienen más necesidad de políticas que modifiquen los patrones económicos y tecnológicos.

Así es que con el patrocinio estatal, surgen organizaciones públicas y privadas que se dedican especialmente a esta función, se las denomina (en Argentina) Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT). En las naciones europeas más ricas se encuentran algunos de los principales exponentes del tema (que surgen gracias a la virtud del mismo SNI y no por operación del Estado), arquetipos a seguir por la mayoría de las UVT que se replican en el mundo. Se propone por tanto que la vinculación en países en vías de desarrollo es fundamental para la construcción de SIN y SRI, sin embargo es importante señalar que los factores para lograr vinculación efectiva son múltiples y no se limitan a fomentar la creación de UVTs y poner a disposición líneas de financiamiento.

Es así que se busca evitar que las instituciones nacionales y regionales puedan ser una limitación al desarrollo o a las innovaciones en determinados sectores, por los desajustes entre las instituciones nacionales y sectoriales, privadas y públicas.

## **SOBRE EL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DEL CENTRO ARGENTINO**

El caso del área central de la Argentina puede ser analizado mediante la metodología propuesta. Es un espacio geográfico que involucra a la provincia de Córdoba y a la de Santa Fe fundamentalmente, aunque también alcanza parcialmente a la provincia de Entre Ríos y al norte de Buenos Aires. Allí nos encontramos con un espacio geográfico que concentra buena parte de la población del país y la mayor inversión de I+D+i de toda la Argentina (INDEC, 2014). Es una región en el sentido comentado hasta aquí por la relativa relación colaborativa que existe y que puede afianzarse entre las empresas e instituciones de dichas provincias.

Tomaremos los diversos elementos visibles y abordados por la literatura a fin de encontrar el camino para la construcción y fortalecimiento de un SRI en la región mencionada.

## **EMPRESAS**

La región propuesta tiene varios exponentes industriales y tecnológicos que permiten ver un esfuerzo continuo en pos de la innovación y un nivel de coordinación entre agentes para mejorar dicha situación. Si bien hay un número de clúster en el territorio en un variado rango de áreas económicas: automóviles, motores y partes de ellos, TICs, aeronáutica, alimentos, maquinaria para la agricultura, agricultura, turismo, salud y educación; destacaremos algunos de ellos para hacernos una idea del potencial existente.

Exponemos el sector productivo de maquinaria agrícola y agropartes de la región Centro, esto agrupa empresas distribuidas en las siguientes provincias: Entre Ríos, 5% (36 empresas); Santa Fe, 47% (340 empresas); Córdoba, 24% (174 empresas) y Buenos Aires, 20% (144 empresas). Dicho proyecto para fortalecer el sector fue iniciado en 2003, a través de un programa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Unión Industrial Argentina. De allí surge la Fundación CIDETER (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Regional), la cual se inicia con las autoridades del Ministerio de Ciencia y Tecnología (FONTAR), dando así origen al programa especial de investigación y desarrollo tecnológico de la región del conglomerado de la maquinaria agrícola. (Arteche, Santucci, & Welsh, 2013)

Arteche, Santucci y Welsh afirman que lo que sucede en dicho clúster mecánico agrícola del centro argentino se trata de innovación en el sentido en que mejora los procesos productivos; sin embargo, no se evidencia la generación de patentes ni de nuevos productos hasta el momento. El principal incentivo para la formación y el desarrollo del clúster es el mejoramiento de la visibilidad y el posicionamiento frente al mercado

internacional, para mejorar las relaciones comerciales con el mercado externo y así propiciar las exportaciones (Arteche, Santucci, & Welsh, 2013, pág. 132).

El sector tecnológico electrónico e informático es otro fenómeno de gran potencial en la región. El 75% de las actividades de electrónica se concentran en la Ciudad y Provincia de Buenos Aires, mientras que el resto se distribuye a través de tres polos: Rosario, Córdoba y la zona franca de Tierra del Fuego. La industria electrónica en su conjunto se orienta al mercado nacional, y sólo el 20 por ciento de las empresas son netamente exportadoras (Bressan & Matta, 2015). El clúster tecnológico en Rosario es un ejemplo de este sector. Con sus inicios en el año 2000, fue fortaleciéndose gracias al apoyo del Instituto de Investigación en Economía y Dirección para el Desarrollo (IDIED), de la Universidad Austral y algunas empresas locales, además del soporte municipal, que llevaron a la creación del Polo Tecnológico de Rosario. Esta sinergia abrió las puertas a más empresas de biotecnología, ingeniería, comunicaciones e informática. (Mochi Alemán, 2009)

En relación a este potencial, destaca el estudio realizado por Morero sobre la capacidad de los Sistemas Nacionales de Innovación de afectar el desempeño innovador de las empresas autopartistas en ciudades de la región analizada, donde su principal conclusión de sus investigaciones es que destaca la importancia del SNI, aseverando que la trama que ofrece este sistema es crucial para empresas establecidas dentro de la economía nacional, incluso para aquellas que operan en tramas productivas internacionalizadas y en un país en desarrollo, como lo es la Argentina, dado que la *performance* innovativa de estas empresas argentinas analizadas está positivamente relacionada con una complementación entre las fuentes internas y externas de obtención de conocimiento. (Morero, 2010)

## GOBIERNO

En la Argentina, existe una larga tradición de promoción tecnológica por parte del Estado, sin embargo con la promulgación de la ley 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica en 1990, paradójicamente el inicio de una década de que conllevó debilitamiento general de las PyMEs dio inicio a una política estatal por elevar la innovación en el país; dicha ley tiene el espíritu de mejorar la producción y el comercio a través del fomento de la investigación, el desarrollo innovador y la transmisión de tecnología (Bressan & Matta, 2015).

La ley jerarquiza a las Unidades de Vinculación Tecnológica (U.V.T.) como nodos fundamentales en el Sistema Nacional de Innovación, con la posibilidad de adoptar funciones críticas en el desarrollo de proyectos incluyendo la planificación, formulación y gestión del mismo, así como también brindando asistencia y soporte de acuerdo a las capacidades estructurales y científicas de la organización. Además ejerce la función de vínculo entre instituciones de ciencia y tecnología (privadas y públicas) y el sector privado, siempre manteniendo como fin el mejoramiento de actividades productivas y comerciales. El Estado Argentino de esta forma incentiva la formación de organizaciones que ayuden a encontrarse la demanda y la oferta de tecnología y conocimiento aplicado.

Además de la mencionada ley, se crea la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en 1996 mediante el decreto nacional 1660/96 con el mismo espíritu de lograr un desarrollo en la tecnología e innovación del país. Esta institución comienza a funcionar en Mayo de 1997 como un organismo desconcentrado constituido por dos núcleos internos: el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT); más tarde se creó el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (Fonsoft). El papel de la Agencia es poder dirigir esfuerzos financieros hacia sectores y áreas consideradas estratégicas para la innovación en relación a los requerimientos tecnológicos del país. Por tanto el Estado no sólo incentiva las UVT sino que además realiza acciones activas al aportar financiamiento a través de distintos fondos.

Por el lado del gobierno provincial las instituciones claves orientadas a las políticas industriales son: los Ministerios de la Producción, los Ministerios de Finanzas, los Ministerios/Secretarías de Ciencia y Tecnología; el ProCor en Córdoba y la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otras.

## CENTROS DE INVESTIGACIÓN

En cuanto a centros de investigación, nos encontramos con universidades e institutos públicos y privados de la región. Es una región con el sistema universitario más denso y concurrido del país, de modo que es altamente esperable una situación beneficiosa para el desarrollo innovador.

A grandes rasgos el sector universitario nacional es el que mayor peso tiene en la investigación de carácter universitaria del país: solo tres universidades (la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad Nacional de Córdoba) concentran casi el 40% del personal de I+D que trabaja en 45 establecimientos estatales; del total de docentes (alrededor de 80.000 personas), el 24 % realiza actividades "institucionalizadas" de investigación científica; dentro de este total, aproximadamente un 11% son becarios y 3% son personal técnico (García de Fanelli, 2007).

A pesar del mayor número de instituciones privadas en el sistema, el sector estatal concentra el 83% de la matrícula de grado y si bien la oferta universitaria se encuentra distribuida en todas las provincias argentinas, sólo tres universidades nacionales (Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de La Plata) poseen el 42% de los estudiantes de grado de las instituciones universitarias estatales. Entre ellas sobresale una mega universidad, la Universidad de Buenos Aires, con 336 mil estudiantes (García de Fanelli, 2007).

Por otro lado, tomaremos como ejemplo de centro de investigación no universitario a CIDETER, instituto antes mencionado, cuyos objetivos son específicos en el área:

- Impulsar la formación de una nueva generación de industrias de maquinaria agrícola y agropartes.
- Promover el desarrollo del cluster de la maquinaria agrícola de la República Argentina.
- Fortalecer el sentimiento de pertenencia y la identidad colectiva en las localidades donde se encuentran insertas las industrias de maquinaria agrícola, impulsando la participación comunitaria y afianzando la integración social. (CIDETER, 2020)

Esta institución presta servicios tecnológicos e I+D de todo tipo para el área de incumbencia, capacitación activa, apoyo para el comercio exterior y algunas líneas de financiamiento específicas. Además cuenta con convocatorias de incubación y emprendedorismo. Es posiblemente uno de los mejores ejemplos de desarrollo y agente de apoyo a la innovación en la región, de los cuales es necesario replicar.

## FINANCIAMIENTO

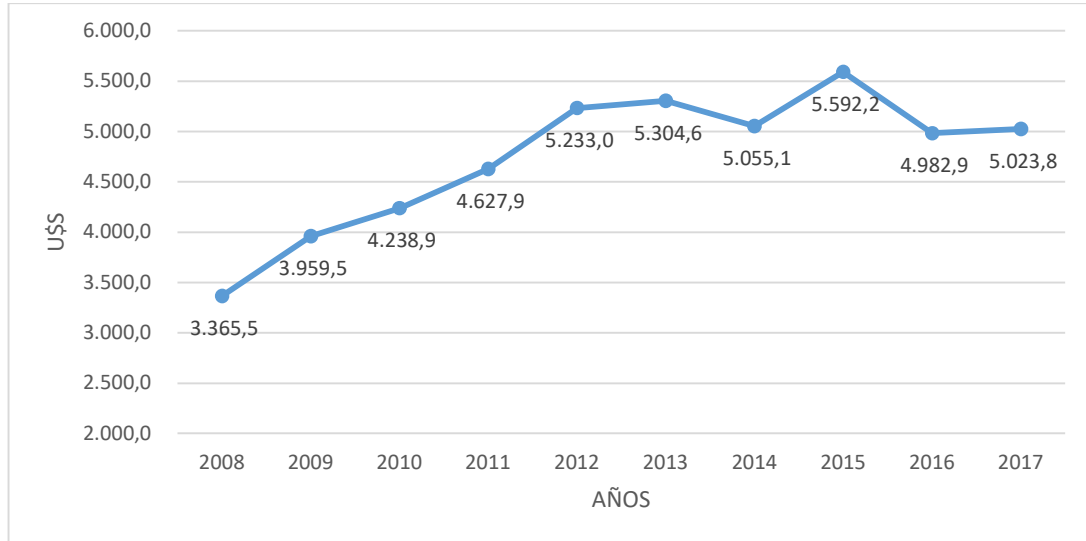
El financiamiento, en general en la Argentina, es el aspecto más débil entre los contemplados para el SRI. La inestabilidad económica constante del país, con sus ciclos económicos con crisis recurrentes y fenómenos inflacionarios obstaculiza los desarrollos de innovación.

Dos ejemplos permiten comprender los escollos que deben atravesar las empresas que desean innovar en la Argentina en general y en la zona analizada en particular. Por un lado, el financiamiento privado, que tiene como objetivo la inversión y no la innovación específicamente, maneja una TNA con un piso de 35% (Banco Provincia, abril 2020). No hay líneas privadas de financiamiento para innovación, lo más cercano a ello fueron las que ofrecía el Banco BICE, que hoy no cuenta ni con su propia página web.

Por otro lado consideramos el financiamiento público, el cual ha sufrido una importante oscilación en los últimos años. Las líneas de Aportes No Reembolsables ofrecidos por la ANPCyT, en 2016 eran sumamente prolíficas y abundantes, sin embargo luego pasaron por una etapa de escasos recursos con apenas media docena de convocatorias activas (MINCYT, 2016 y 2019). Recientemente el FONTAR, el FONCYT y el FONARSEC han vuelto a presentar una amplia gama de convocatorias para diferentes requerimientos.

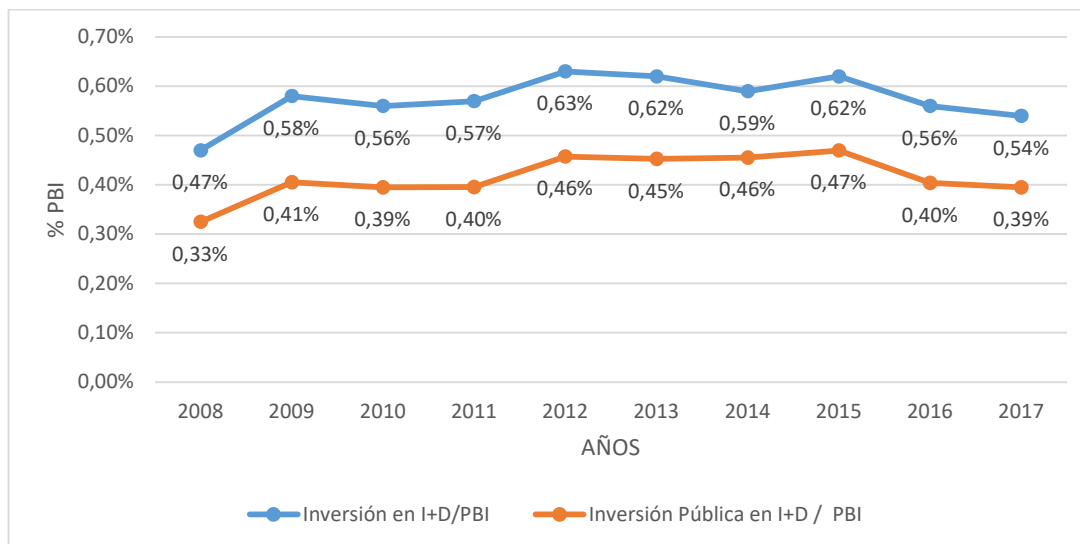
A continuación podemos ver la inversión en dólares por paridad de poder de compra realizada en la Argentina desde el 2008 al 2017, lo cual nos da una idea de los recursos invertidos a los fines de la innovación y el decrecimiento sufrido durante el 2016 y 2017.

Gráfico 1 Inversión en I+D U\$S PPC. Fuente: Elaborado a partir de Indicadores MINCyT 2019



En el siguiente gráfico, podemos ver la caída de la inversión en I+D en proporción al PBI argentino durante los años mencionados. También puede notarse la proporción de la inversión pública en relación al total, lo que demuestra la importante impronta que tiene la participación del Estado en el I+D argentino.

Gráfico 2 Inversión en I+D en proporción al PBI argentino. Fuente: elaborado a partir de



El Estado cumple un rol fundamental en el fortalecimiento de empresas e innovación, el mayor esfuerzo en I+D así como en el apoyo al sistema tiene orígenes públicos, algo propio de un país en desarrollo como la Argentina, aun así los agentes de financiamiento son un punto débil en nuestro SRI y deben ser fortalecidos a nivel nacional, puesto que la innovación al ser de alto riesgo y tan dinámica necesita un respaldo firme y rápido de recursos.

## CONCLUSIONES

La innovación se evidencia como un fenómeno fundamental en el desarrollo de la economía regional, nacional y global, ha mejorado las comunicaciones, el transporte, los procesos productivos y demás; sin embargo, su papel va más allá de mera invención que mejora al sistema, sino que se trata de mejoras que desatan fuerzas económicas capaces de demoler viejas prácticas obsoletas y permitir el ascenso de nuevas, más eficientes y modernas. El cambio obliga a adaptarse o desaparecer en el proceso, lo que promueve el crecimiento y la productividad. La OCDE y otras organizaciones preocupadas por el desarrollo de las naciones han mostrado su interés por este fenómeno.

No caben dudas que la innovación en todas sus formas es necesaria e incluso inevitable en los sistemas socioeconómicos, por tal motivo es necesario analizar los alcances de la misma para encaminarla hacia su óptimo desempeño. El objetivo final y fundamental de estudiar y comprender el fenómeno de la innovación es generar las condiciones sociales y económicas para fomentar su aparición y desarrollo, de modo de motorizar la economía y hacerla crecer gracias a nuevas combinaciones de procesos, productos, organizaciones y mercados.

El estudio de los Sistemas de Innovación en sus diferentes dimensiones y la asociación de estos con el desarrollo de las economías nos permite revalorizar el territorio y sus instituciones, aunque sin dejar de lado la interacción de este conjunto con su entorno. A partir del análisis teórico, se generó y planteó una propuesta con bases generales para la gestión de un SRI, que otorgue una visión general y comprensiva de un sistema modelo de este tipo, con el objetivo permanente de crecer económicamente a través de los resultados del conocimiento y del aprendizaje, y su aplicación práctica en el mercado. En la presente investigación y propuesta, se proporcionó importancia a los flujos de información y conocimiento, los cuales se revalorizan a partir de las teorías de SNA. Como elemento diferencial y destacado sobre los procesos analizados, se propone la incorporación del concepto de vinculación tecnológica como un factor que mejora la comunicación y el flujo de información en un sistema, dándole una categoría distinta al de las demás funciones de apoyo y soporte a la innovación.

La innovación en la región centro del país ha demostrado tener un espacio para su crecimiento y promoción, con poderosos agentes gubernamentales, académicos y privados. El presente estudio, siendo una continuación del trabajo de investigación final de la carrera de grado de Administración, se aplicó de forma exploratoria y tentativa el modelo desarrollado con los diferentes agentes visibles del SRI en cuestión. Los estudios tomados para esta aplicación son acotados en cuanto a la región y se concentran en las fortalezas de

las provincias individualmente, sin embargo, en este análisis preliminar queda en claro la fortaleza de la región para ser estudiada con detenimiento y deja abierta la posibilidad para futuras investigaciones de mayor profundidad que permitan formular un plan de gestión integral con la finalidad última de comprender e incentivar sinergias entre los agentes allí presentes y hacer frente a una de las principales debilidades del SRI argentino: el financiamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arnold, M., & Osorio, F. (Abril de 1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*(3), 40-49. Obtenido de <https://revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26455/27748>
- Arteche, M. d., Santucci, M., & Welsh, S. V. (1 de Abril de 2013). Redes y clusters para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina 29, n.o 127 (1 de abril de 2013): 127-38. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.001>
- Asheim, B. (2007). Sistemas regionales de innovación y bases del conocimiento diferenciadas: un marco teórico analítico. En M. Buesa, *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Funcas.
- Boiola, J. (11 y 12 de Noviembre de 2013). Por qué y cómo medir la actividad del sistema regional de innovación de Córdoba, Argentina. *Conferência Internacional LALICS 2013 "Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um*. Río de Janeiro, Brasil: Redesist.
- Bressan, C., & Matta, A. (2015). Difusión de conocimientos e innovación en el clúster electrónico de Córdoba: análisis de las firmas miembro de una asociación empresarial. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 26(2), 206-235.
- Cantwell, J., & Iammarino, S. (2003). *Multinational Corporations and European Regional Systems of Innovation*. London: Routledge.
- CIDETER, F. (Marzo de 2020). *Quiénes Somos CIDETER*. Obtenido de Fundación Cideter: <https://cecma.com.ar/>
- COTEC. (2004). *Libro Blanco de la Innovación en la Comunidad de Madrid*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Davelaar, E. J. (1991). *Regional Economic Analysis of Innovation and Incubation*. Aldershot: Avebury.
- Echegaray, R. G. (2018). *Sistemas regionales de innovación: interacción de agentes y propuesta de gestión*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.
- Freeman, C. (Febrero de 2002). Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth. *Research Policy*, 31(2), 191-211.
- García de Fanelli, A. (2007). *Sistema Nacional de Innovación Argentino: estructura, grado de desarrollo y temas pendientes*. Buenos Aires: Centro de Estudios de Estado y Sociedad. Obtenido de <http://www.cedes.org/informacion/>
- González de la Fe, T. (Julio-Agosto de 2009). El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: análisis crítico. *ARBOR: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 739-755. doi:10.3989/arbor.2009.738n1049
- INDEC. (2014). *Población por sexo y grupos quinquenales de edad para el total del país y provincias. Años 2010-2040*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. República Argentina: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-24-85>
- Industrial Research Institute. (2017). *Global R&D Funding Forecast 2017*. New Jersey: R&D Magazine.



- Kababe, Y. (2010). Las unidades de vinculación tecnológica y la articulación entre el sector científico tecnológico y el sector empresario. *Saber.Es, Nº 2*, 41-58.
- Llisterri, J. J., Pietrobelli, C., & Larsson, M. (. (2011). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. Washington: BID.
- Lundvall, B.-A. (2010). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press.
- Lundvall, B.-A., Joseph, K., Chaminade, C., & Vang, J. (2009). *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries*. Cheltenham: Edward Edgard Publishing.
- Masera, G. (2010). *Epistemología y Economía Mundial*. Mendoza: Eduda.
- Metcalfe, S. (1998). *Evolutionary economics and creative destruction*. London: Routledge.
- MINCYT. (Noviembre de 2016). *Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Obtenido de [www.agencia.mincyt.gob.ar](http://www.agencia.mincyt.gob.ar)
- MINCYT. (Marzo de 2020). *Sistema Integrado de Indicadores*. Obtenido de Indicadores de Ciencia y Técnica: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/inversion>
- Mochi Alemán, P. (2009). Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local. *Territorios*, 31-51.
- Morero, H. A. (2010). Internacionalización, Tramas Productivas y Sistema Nacional de Innovación. *Journal of technology management & innovation*, 5(3), 142-161. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242010000300011>
- Quintero-Campos, L. (Septiembre-Diciembre de 2010). Aportes teóricos para el estudio de un sistema de innovación. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(38), 57-76. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81819024006>>
- Rózga Luter, R. (2003). Sistemas Regionales de Innovación:Antecedentes, Origen y Perspectivas. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 10(33).
- Statista. (Julio de 2018). *Statista*. Obtenido de The Statistics Portal: <https://www.statista.com/statistics/265645/ranking-of-the-20-companies-with-the-highest-spending-on-research-and-development/>
- UNESCO. (Marzo de 2017). *Global Investments in R&D*. Obtenido de UNESCOstat: <http://uis.unesco.org>
- Witcher, B., & Chau, V. (2010). *Strategic Management: Principles and Practice*. Hampshire: Cengage Learning EMEA.
- Yoguel, G., Barletta, F., & Pereira, M. A. (2017). Los aportes de tres corrientes evolucionistas neoschumpeterianas a la discusión sobre políticas de innovación. *Revista Brasileira de Inovação*, 16(2), 381-404. doi:10.20396/rbi.v16i2.8650116