

Capítulo 15

Las políticas orientadas por misiones: el debate en los países centrales y su aplicación en el contexto de países en desarrollo

Pablo Lavarello, Mariana Minervini,
Verónica Robert y Darío Vázquez
UNSAM-CEUR-CONICET

Introducción

A partir de un abordaje histórico e institucional, en este capítulo mostramos que desde distintos ámbitos vinculados al diseño y aplicación de políticas tecnológicas, se asiste a un proceso de revalorización de las políticas orientadas por misiones (o *mission-oriented policies*). Las políticas orientadas por misiones tuvieron su período de auge durante la segunda posguerra y se vincularon habitualmente a objetivos de soberanía o defensa nacional, sin embargo, más recientemente, comenzaron a ser consideradas como una perspectiva efectiva para movilizar instrumentos y programas que encuentren soluciones tecnológicas a los grandes desafíos sociales del nuevo milenio (*grand societal challenges*), mucho menos vinculados al terreno militar (European Commission, 2011; Mazzucato, 2014; Mowery, 2012; Foray, Mowery y Nelson, 2012; UNCTAD, 2017; Karo y Lember, 2016; Coenen, Hansen y Rekers, 2015).

Las políticas *mission-oriented* buscan, por definición, soluciones tecnológicas a problemas o desafíos de importancia primaria social, a través de grandes proyectos estratégicos. Entre sus principales características, se destaca la obtención de subproductos que ayuden a mejorar las capa-

ciudades técnicas en diferentes industrias con potencial de influir sobre la competitividad de toda la estructura productiva de los países de aplicación (una vez difundida la innovación a los sectores ajenos a la misión).

Sin embargo, esos subproductos no eran deliberadamente buscados, sino que tenían una naturaleza casual en el contexto de procesos de experimentación orientados a cumplir con la misión objetivo (generalmente vinculada a la defensa nacional). Por esto, desde principios de la década del ochenta, las políticas *mission-oriented* comenzaron a ser criticadas por su escasa generación de *spillovers* hacia el resto de la estructura productiva. En este marco, las recomendaciones de política tecnológica e industrial viraron hacia el desarrollo de sistemas nacionales de innovación a través de políticas *diffusion-oriented*. Estos sistemas, que intentaban replicar experiencias como la japonesa, se basaban en el fomento de actividades de investigación y desarrollo (I+D) en los sectores tecnológicamente más dinámicos. Su objetivo era incrementar las capacidades de innovación en esos sectores, sin poner necesariamente el foco sobre proyectos estratégicos centrales, con el objetivo de generar una política tecnológica que combinaba una visión estratégica orientada a disputar mercados de alto contenido tecnológico con una instrumentación más transversal y participativa, que involucraba no solo a unas pocas agencias públicas y grandes empresas sino a una parte mucho más amplia del entramado productivo.

Durante las décadas de 1990 y 2000, en pleno auge de las políticas del Consenso de Washington y de los modelos de “crecimiento endógeno”, la perspectiva *diffusion-oriented* fue interpretada como el abocamiento de la política tecnológica a la resolución de fallas de mercado, lo que destaca únicamente los aspectos institucionales que posibilitan los *spillovers* y conlleva un énfasis mucho mayor en intervenciones horizontales y de oferta, de por sí poco propensas a lograr un cambio estructural. Esta interpretación, caracterizada como el enfoque de fallas de mercado (o políticas *market failure-oriented*), pasó a ser el paradigma dominante desde entonces en el área de la política tecnológica.¹

A partir del “*revival*” reciente de las misiones surgen nuevos interrogantes: ¿por qué se vuelven a impulsar las políticas *mission-oriented*? ¿De qué manera los nuevos desafíos inciden sobre el diseño y la organización de las nuevas misiones? ¿Qué efectividad puede esperarse de estas nuevas misiones, dado el bajo potencial de *spillovers* de las misiones impulsadas

1 Ver capítulo 6, de Dutrénit y Puchet.

en el pasado? ¿Qué importancia tiene esta discusión para los países en desarrollo (y, en particular, para los iberoamericanos)?

El presente capítulo se propone dar respuestas a estos interrogantes. Para ello, en la siguiente sección se revisan las limitaciones del enfoque *market failure-oriented* como paradigma de política tecnológica. En la tercera, se realiza una conceptualización de las políticas *mission-oriented* y *diffusion-oriented* y los canales de transmisión que tienen cada una. En la cuarta sección, se realiza una revisión histórica de las políticas *mission-oriented*. A continuación, se orienta esta discusión para la política tecnológica de países en desarrollo. Por último se discuten algunos desafíos.

Las limitaciones del enfoque de políticas basado en fallas de mercado

El enfoque estándar o neoclásico que prevalece en la teoría económica actual parte de entender la economía dentro de un estado de equilibrio y propone intervenciones mínimas para no perturbar dicho equilibrio. Dentro de este enfoque teórico los instrumentos de política tecnológica e industrial son minimizados, o casi ausentes y, en caso de existir, están circunscriptos a la resolución de fallas de mercado. Para evitar desvirtuar los precios que emergen de las interacciones de los mercados, el único margen de maniobra que se le asigna al Estado es esencialmente uno de corrector o “facilitador” y el tipo de políticas a las que puede acudir son políticas horizontales. En este contexto, el Estado es atenuado en la tarea de impulsar un cambio estructural que desafíe el principio de ventajas comparativas (Lavarello, 2015).

Sin embargo, en la práctica, las políticas industriales y tecnológicas se constituyen más como una regla que como una excepción. Por un lado, porque es una herramienta clave de los Estados nacionales para construir competitividad sistémica, que potencie procesos de desarrollo económico y, por el otro, porque el discurso de las fallas de mercado es más conducente a la justificación de la intervención pública que a un principio rector para la identificación de ámbitos de acción, cuestión que se encuentra ampliamente justificada en la continua generación de fallas de mercado que se crean dentro de una economía capitalista (Cimoli *et al.*, 2006).

En este contexto, no es trivial que a lo largo de la historia abunden los ejemplos que van desde la promoción a industrias nacientes (Hamilton, 1790; List, 1841), hasta las nuevas políticas orientadas a la difusión

de nuevas tecnologías en la industria manufacturera alemana, con el objetivo de expandir su competitividad,² pasando por las grandes misiones que articularon políticas científicas, tecnológicas e industriales durante la década del sesenta.

En síntesis, el enfoque de fallas de mercado ha resultado más una restricción al fomento de las políticas industriales en países en desarrollo que una barrera real a la implementación de las mismas en países desarrollados. Sin embargo, todavía hoy está presente en el discurso oficial de los organismos internacionales³ y llega a discusiones académicas sobre política industrial, incluso impulsadas por autores heterodoxos (Pietrobelli y Staritz, 2013).

En este contexto, en el actual capítulo no nos restringimos al debate habitual sobre las políticas y las fallas de mercado. Por el contrario, reconociendo que la política industrial tiene un lugar en la agenda pública de países desarrollados y que requiere un mayor espacio en países en desarrollo, pasamos a debatir tipos de políticas industriales y tecnológicas en términos de su orientación por misiones o por difusión.

Aportes teórico-conceptuales a las políticas de cyt e industriales

Las políticas orientadas por misiones

Las políticas *mission-oriented* buscan nuevas soluciones tecnológicas a problemas específicos enmarcados en la resolución de grandes desafíos sociales (*grand challenges*), a través de proyectos estratégicos llevados a cabo por agencias estatales en conjunto con una cantidad limitada de grandes empresas y organizaciones públicas de I+D (Ergas, 1987; Chiang, 1991a; Cantner y Pyka, 2001; Foray, Mowery y Nelson, 2012; Mazzucato y Penna, 2016).

En este sentido, las misiones apuntan a desarrollar tecnologías avanzadas (*cutting-edge technologies*) circunscriptas a los objetivos puntuales buscados. Esto implica que, al menos en una primera instancia, la selectividad de las políticas es alta y el rango de sectores involucrados es acotado. Pero, en instancias posteriores, es posible la obtención de sub-

² A través de centros de desarrollo como los Institutos Fraunhofer.

³ Por ejemplo, ver Crespi, Fernández-Arias y Stein, 2014; Lin y Monga, 2010.

productos o *spin-off*,⁴ que son un tipo particular de *spillover* y pueden mejorar las capacidades técnicas de toda la estructura productiva en los países donde las misiones se llevan a cabo.

Al poner el foco en lograr innovaciones radicales, las misiones han sido caracterizadas por la presencia de un fuerte sesgo *science-push*,⁵ que claramente identificaba a los proyectos de la segunda posguerra, pero que ha sido paulatinamente transformado en los últimos treinta años.

Con respecto al rol de las instituciones, las políticas *mission-oriented* se han caracterizado históricamente por el rol central que han dado al Estado, considerado como el único actor con la habilidad de reunir los recursos y de influir sobre los eventos en razón de fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación (Bozeman, 2000). Esta idea, sintetizada originalmente bajo la noción de “Estado desarrollista” (Wade, 2010; Chang, 2010; Amsden, 1997), adquirió mayor notoriedad en los últimos años bajo el concepto de “Estado emprendedor” (Mazzucato, 2013 y 2015). Un Estado emprendedor es aquel que planifica, que posee capacidades para realizar inversiones y fundamentalmente que puede asumir los riesgos asociados a la búsqueda de nuevos conocimientos y desarrollos tecnológicos que trasciendan las barreras del conocimiento actual y la configuración actual de los mercados. Por ello, el Estado emprendedor asume un rol exploratorio y otorga continuidad a los proyectos con financiamiento a largo plazo, en que los actores privados no muestran incentivos a la I+D (Mazzucato, 2013 y 2014; Mazzucato y Penna, 2016).

Esta conceptualización del Estado pierde de vista dos elementos que también afectan el desempeño de las políticas. El primero refiere a las posibles tensiones que presenta un Estado emprendedor con otros actores económicos. Y el segundo, a tensiones internas dentro del propio Estado en la organización de la política tecnológica.

El primero de esos aspectos ha sido muy estudiado por autores latinoamericanos como Amílcar Herrera, Jorge Sabato u Oscar Varsavsky. De hecho, Sabato y Botana (1968) refieren a la importancia de las relaciones dentro del triángulo conformado por las empresas, el gobierno y el sistema científico.⁶ Asimismo, autores como Aldo Ferrer (2014) y Osvaldo Sunkel (1986) abordaron el mismo tema desde la tradición teórica

⁴ Un *spin-off* es un desprendimiento tecnológico de la misión principal que es adaptable o aplicable sobre sectores ajenos a la misión (Chiang, 1991b; Cowan y Foray, 1995).

⁵ Ver capítulo 1, de Motta y Morero.

⁶ Ver capítulo 6, de Dutrénit y Puchet.

estructuralista, poniendo el foco en las relaciones entre el Estado y las empresas multinacionales.⁷

En cuanto al segundo, Block y Keller (2011) consideran que dentro del Estado hay tensiones immanentes, porque lejos de funcionar orgánicamente, puede conceptualizarse como una red descentralizada de distintos tipos de agencias que impulsan la innovación, con distintos objetivos, intereses, poder de *lobby* y posibilidades de ejecución de sus proyectos. Esto es especialmente así en el caso estadounidense, en que la política tecnológica ha sido históricamente impulsada por distintas agencias relativamente autónomas con elevado poder de financiamiento y movilización de recursos.

Por último, en lo que refiere a la organización de las políticas, las misiones poseen un marcado sesgo *top-down* en la toma de decisiones, en el que suelen predominar las intervenciones verticales, definidas hacia sectores (e incluso firmas) específicos (Cantner y Pyka, 2001). Según Chiang (1991b), en las políticas *mission-oriented*, las agencias estatales no solo son los principales decisores, sino también los principales usuarios de las políticas. Sin embargo, si bien en las misiones predominan los casos en que el Estado es tanto decisor como usuario, esta no es una condición que se verifique en todos los casos. Así, Nelson y Langlois (1983) distinguen tres modalidades: i) desarrollo tecnológico en áreas en que el Estado está fuertemente involucrado (v. gr. DARPA, internet); ii) desarrollo de tecnologías de propósito general (v. gr. biotecnología en Estados Unidos); iii) desarrollo de tecnologías “orientadas al cliente” (v. gr. misiones agrícolas en Estados Unidos). En los últimos dos casos, la cantidad de usuarios excede a las agencias financiadoras y ejecutoras.

Las políticas orientadas por la difusión

En su trabajo pionero, Ergas (1987) define las políticas *diffusion-oriented* como aquellas que buscan proporcionar “una amplia capacidad para ajustarse al cambio tecnológico a toda la estructura industrial” (1987: 28). Este fin lo consiguen a partir de “la provisión de bienes públicos vinculados a la innovación: en especial, en los campos de educación, estandarización de producto e investigación cooperativa” (1987: 28). Esta conceptuali-

7 Ver capítulo 12, de Álvarez, Marín y Albis.

zación llevó a dos interpretaciones diferentes acerca de la perspectiva *diffusion-oriented*.

Por un lado, algunos autores pusieron el foco sobre la provisión de bienes públicos y vincularon el enfoque directamente con la resolución de fallas de mercado (Stoneman y Diederer, 1994; Bartzokas y Teubal, 2002). Por otro, hay quienes entendieron la primera parte de la definición de Ergas como la más relevante e interpretaron las políticas *diffusion-oriented* como aquellas que buscan favorecer el aprendizaje tecnológico acelerado en una gran cantidad de sectores, en pos de convertir a los mismos en seguidores inteligentes (*smart followers*) de los grandes avances tecnológicos introducidos por las potencias económicas (Chiang, 1991a; Cantner y Pyka, 2001). En este caso, predomina una visión estratégica que orienta la política a sectores específicos y expande las acciones de políticas más allá de la solución de fallas de mercado.

En este trabajo, entendemos la perspectiva *diffusion-oriented* como la representada por la segunda definición, que apunta a fomentar “la adquisición, difusión y asimilación de tecnología en la industria” (Chiang, 1991a). Esto implica multiplicar las oportunidades tecnológicas e incrementar las capacidades de innovación de un conjunto amplio de sectores de la economía nacional. A diferencia de las políticas *mission-oriented*, las políticas orientadas a la difusión abarcan un espectro más amplio de tecnologías en fases avanzadas del ciclo de innovación, es decir, en aquellas instancias en que predominan las innovaciones incrementales (Chiang, 1991a).

Con el objetivo de cerrar la brecha tecnológica, se apunta a alimentar el desarrollo de innovaciones como resultado de la mayor difusión de conocimiento, no solo porque los procesos de aprendizaje son acumulativos y se aceleran con la experiencia (*learning by doing*) (Arrow, 1962) y el uso de nuevas técnicas y artefactos (*learning by using*) (Rosenberg, 1982), sino también porque las interacciones entre productores y usuarios de tecnologías juegan un rol clave en los procesos de desarrollo y adaptación de las mismas (*learning by interacting*) (Lundvall, 1985; Von Hippel, 1994). Así, la perspectiva *diffusion-oriented* se ocupa de promover vínculos formales e informales entre los distintos actores económicos, bajo dos criterios estratégicos: funcionamiento sistémico y selectividad. El primero se encuentra vinculado con el concepto de sistemas nacionales de innovación (Freeman, 1987 y 1995; Lundvall, 1992 y 2007), que intenta describir las diferentes relaciones interorganizacionales e interinstitucionales que caracterizan a los procesos de innovación exi-

tosos.^{8 9} La perspectiva sistémica se entrelaza con la característica destacada por Chiang (1991b) sobre los programas orientados a la difusión: “las organizaciones responsables de los programas *diffusion-oriented* no son los principales usuarios finales de los resultados de sus programas. En cambio, sus programas están destinados a contribuir a numerosos usuarios potenciales externos” (1991b: 1, traducción propia). El segundo se refiere directamente al hecho de que los procesos colectivos de aprendizaje apuntan a la convergencia entre tecnologías transversales y, por lo tanto, ponen el foco en determinados sectores estratégicos (Lundvall y Borrás, 2005). Entre dichos sectores dinámicos, que aceleran la difusión intersectorial de tecnología, se cuentan los sectores manufactureros, en especial los vinculados a la industria de bienes de capital, las TIC y otras tecnologías de propósito general (Lavarello y Sarabia, 2016).

En síntesis, las políticas orientadas a la difusión intentan generar un marco institucional que estimula la interacción entre diferentes actores en un sistema con el objetivo de lograr mayor competitividad. Por lo tanto, tienden a fomentar la educación y capacitación, la cooperación y transferencia tecnológica, y la estandarización de producto (Ergas, 1987). Asimismo, se caracterizan por la presencia de un Estado promotor o “flexible”, que acompaña y estimula estos procesos de difusión de conocimiento vinculando a las esferas pública y privada, lo que otorga mayor participación en el diseño de políticas pese a que la dirección estratégica continúe siendo *top-down*. El proceso deliberativo que precede a las políticas es *bottom-up*, es decir, implica un consenso generalizado con los actores que son beneficiarios de las políticas en torno a los objetivos, la repartición de los riesgos y costos, y la apropiabilidad de los resultados. Como el objetivo es disminuir la brecha tecnológica, las tecnologías a promover no emergen de un desafío social específico, sino de un análisis prospectivo sobre los mercados tecnológicos de frontera (Freeman, 2004).

A diferencia de las misiones, las políticas *diffusion-oriented* involucran a múltiples instituciones en el proceso de organización de las políticas. A este modelo, Bozeman (2000) lo llama “tecnológico cooperativo”, pues en él identifica roles activos de todos los actores en torno a los programas de innovación, y la centralidad no está puesta en el Estado, sino en la cooperación:

8 Ver capítulo 5, de Erbes y Suárez.

9 En particular, el caso de Japón era el que inspiraba a la literatura sobre sistemas nacionales de innovación en su crítica al modelo lineal de innovación (Freeman, 2004 y 1987).

El paradigma tecnológico cooperativo es un término que intenta contener un conjunto de valores que hacen énfasis en la cooperación entre sectores (Larsen y Wigand, 1987; Wigand y Frankwick, 1989) –industria, gobierno y universidad– y la cooperación entre firmas rivales en el desarrollo de tecnologías pre-competitivas e “infratecnologías” (Bozeman, 2000; traducción propia).

Es importante destacar que, si bien este modelo cooperativo se corresponde con las políticas *diffusion-oriented*, las nuevas misiones han intentado internalizarlo en función de mejorar sus resultados en relación con la generación de *spillovers*. Así, por ejemplo, surge el concepto de *bloque de competencias*, que determina una red heterogénea de actores que forma parte de los procesos de innovación impulsados por el Estado, cuyo grado de completitud “determina la funcionalidad del bloque entero” (Eliasson, 2017). También la noción de Estado emprendedor recoge el hecho de que las agencias gubernamentales deben desarrollar capacidades de absorción o formas de aprendizaje institucional que les permitan mejorar su rol en la generación de un entorno innovador, y que esto debe lograrse a partir de las asociaciones público-privadas (Mazzucato y Penna, 2016).

Por último, justamente, debemos referirnos a los *spillovers*, ya que son el elemento central tomado en cuenta por las políticas orientadas a la difusión en comparación con las misiones. En estas, como consecuencia de fijarse objetivos principales de carácter extraeconómico, los *spillovers* han sido históricamente de ocurrencia casual, porque han estado más allá del alcance de los programas y han sido simplemente subproductos de los mismos (Chiang, 1991b). En contraste, las políticas *diffusion-oriented* buscan *spillovers* de manera explícita y su obtención es planificada estratégicamente en los programas, por ejemplo, a partir de fomentar las relaciones proveedor-usuario de tecnologías y la fertilización cruzada. En este sentido, en los países que han llevado a cabo políticas *diffusion-oriented* exitosas, las instituciones puente que conectan el conocimiento científico-tecnológico con las industrias han adquirido un rol fundamental en la prestación de servicios tecnológicos transversales a empresas vinculados a avances realizados por universidades e instituciones de ciencia básica.

Los canales de las políticas orientadas por misión para la generación de externalidades tecnológicas

Como veremos en la próxima sección, las misiones han recibido muchas críticas en torno a su capacidad para generar *spillovers*, lo que nos lleva a la necesidad de estudiar las diferentes maneras que estas tienen para fomentarlos.

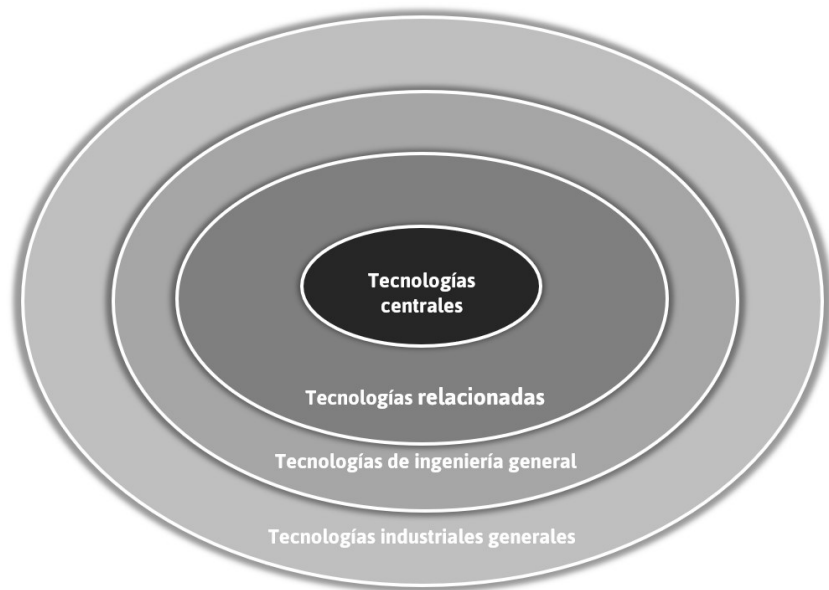
Los *spillovers* son externalidades originadas en la difusión del conocimiento (dado su carácter indivisible y no rival), que implican una divergencia entre la capacidad de un agente de generar un conocimiento y su capacidad de apropiarlo. Estas externalidades tecnológicas se presentan cuando las innovaciones llevadas a cabo por una empresa incrementan la productividad de otras empresas sin plena compensación para la primera (Marshall, 1890; Glaeser *et al.*, 1992).

Al preguntarnos por las posibilidades que poseen las misiones para generar *spillovers*, resulta imperioso tener en cuenta su relación con la política tecnológica en un marco de difusión del conocimiento. Según Metcalfe (1994), la política tecnológica en este marco debería considerar dos cuestiones fundamentales: i) que las posibilidades de innovación de las firmas no deben darse por sentadas, sino que es necesario mejorar y ampliar esas posibilidades; y ii) que cada tecnología tiene una dinámica diferente de acumulación de conocimiento, por lo que debería privilegiarse el desarrollo de ciertas tecnologías por sobre otras.

Sobre el primer punto, Eliasson (2010 y 2017) destaca que las firmas de tecnología avanzada involucradas en misiones generan *spillovers* bajo la forma de una nube de tecnologías (*cloud of technologies*). De la tecnología núcleo, se desprenden conocimientos que derivan en tecnologías relacionadas pertenecientes al sector o campo de actividad de la misión. Una segunda oleada de *spillovers* se asocia a “tecnologías de ingeniería general”, que incluyen los nuevos conocimientos generados que mejoran productos o procesos en diferentes sectores. Por último, todos los *spillovers* directos (v. gr., una tecnología nueva) e indirectos (v. gr., la movilización de trabajadores) de la misión hacia otros sectores industriales conforman las “tecnologías industriales generales” (ver figura 1). Una distinción importante que realiza Eliasson es la diferenciación entre el *spillover* como nuevo conocimiento generado de difícil apropiación por parte del actor que lo genera, y el “valor económico creado para la sociedad”, que es específicamente la parte del conocimiento derramado que otras firmas nacionales puedan llegar a capturar y comercializar exitosamente (Eliasson, 2010). En este sentido, dicho autor

pone el foco sobre las capacidades de absorción de las firmas nacionales (originadas o no a partir de la misión) para poder apropiar y aprovechar parte del conocimiento útil de amplia aplicación que las misiones generan.

Figura 1. La nube de tecnologías relacionadas a misiones



Fuente: Eliasson, 2010, traducción propia.

Basadas en este esquema, las misiones han difundido conocimiento bajo diferentes formas a lo largo de la historia. Como se anticipó previamente, la forma clásica en las misiones militares de posguerra era el *spin-off*. Estos desprendimientos tecnológicos de la misión generan nuevos mercados (nuevas firmas, nuevas líneas de producción, etcétera). Como se dijo en la subsección anterior, las misiones, si bien no desconocían la posibilidad de obtener *spin-off*, no la consideraban entre sus objetivos principales, sino que se abocaban plenamente a conseguir resultados que satisficieran los objetivos extraeconómicos que se proponían. El *spin-off*, en cuanto se trataba de la aplicación comercial de tecnologías derivadas de la misión principal, era un subproducto de la misión, y por lo tanto tenía una naturaleza casual (Chiang, 1991b). En este sentido, se alentaba a las agencias a fomentar

la difusión hacia el ámbito civil, de manera que la estructura productiva pudiera ganar competitividad, pero bajo la forma de una política industrial implícita. En términos de Eliasson (2010), las firmas de la misión estaban “rodeadas por una nube de nuevas tecnologías que ellas (habían) generado como parte de sus negocios corrientes, que sin la menor intención derramaron en forma gratuita hacia otras firmas en industrias relacionadas, y que pudieron apropiarse para ellas mismas únicamente de manera limitada” (2010: 34-35, traducción propia). Por lo tanto, se ponía el foco sobre las tecnologías núcleo y las relacionadas, mientras que las de ingeniería e industriales no eran estimuladas sino que dependían plenamente de la capacidad de absorción de otras firmas para poder capturar y comercializar esos posibles derrames.¹⁰

A partir de la década de 1990, las misiones militares buscan específicamente tecnologías de uso dual, es decir, aquellas que son preconcebidas para su aplicación tanto en el campo militar como en el civil, y tecnologías de propósito general, pensadas para su aplicación en una gran variedad de sectores industriales (Ruttan, 2006a). Para ello, han tenido que lidiar con las trabas que imponía el secreto militar (ver siguiente sección). En este sentido, misiones que estuvieran dedicadas a resolver otros *grand challenges* tendrían como ventaja intrínseca una mayor facilidad para orientar los proyectos a generar una nube de tecnologías lo más amplia posible, así como a lograr que dicha nube se traduzca en un mayor valor económico (en el sentido de Eliasson) para la sociedad. Un ejemplo lo aporta el mismo Eliasson cuando destaca la capacidad de las misiones de generar ámbitos de conocimiento sofisticado y complejo que luego permiten una difusión del mismo a partir de la movilidad de los trabajadores involucrados. Así, considera a las firmas vinculadas a las misiones como “universidades técnicas” que forman y capacitan trabajadores no solo con foco en conocimiento codificado sino también en formas de conocimiento tácito (*learning by doing, learning by using, learning by interacting*).

Sobre el segundo punto, vinculado a las tecnologías, el panorama es por sí mismo más claro. Las políticas *mission-oriented* apuntan, en la actualidad, al desarrollo de determinadas tecnologías que, si bien vinculadas en primera instancia a la resolución de problemas sociales, buscan resolver un rezago tecnológico y encontrar la manera de generar *spillovers*. Por lo tanto, priorizan determinadas tecnologías por sobre otras. Desde el punto de vista económico, esto asume que la nube de tecnologías que determina-

10 Ver capítulo 3, de Natera.

dos sectores generan es más amplia que la de otras. Las dos preguntas clave son si todas las misiones generan *spillovers*, y cuáles son los *challenges* que generan mayores y mejores *spillovers*. La literatura no se ha pronunciado de manera concluyente sobre ninguna de estas dos cuestiones. Mientras Mazzucato y Penna (2016) consideran que las políticas *mission-oriented* son capaces de movilizar una gran variedad de sectores y que es esperable un efecto cualitativo de las mismas sobre la estructura productiva, Ruttan (2006b) ha establecido una preferencia sobre la industria biotecnológica para salud humana por sobre los *challenges* de tipo militar.

Las políticas por misión a lo largo de la historia y su reciente revitalización: de los *spin-offs* en misiones de defensa a los potenciales *spillovers* en misiones de salud

Las políticas orientadas por misiones tienen larga data. Como destacan Lundvall y Borrás (2005), es posible encontrar antecedentes lejanos de políticas *mission-oriented* en la producción de cañones de hierro en la primera mitad del siglo XVI en Inglaterra. Sin embargo, su auge se verifica claramente durante la segunda mitad del siglo XX en los países centrales. El contexto internacional caracterizado por la Guerra Fría fortalecía los argumentos que colocaban como prioridad a la inversión en la industria de la defensa, con un objetivo de seguridad nacional (Freeman, 2004; Ergas, 1987; Ruttan, 2006a y 2006b). En este sentido, el caso paradigmático fue el de Estados Unidos, donde el elevado gasto en defensa generaba un ámbito propicio para la consecución de innovaciones radicales.¹¹ Así, florecieron casos exitosos de *spin-off* como las primeras versiones de semiconductores (transistores y circuitos integrados), computadoras (primer modelo plenamente electrónico), reactores para energía nuclear (de agua pesada y agua presurizada), aviones comerciales (Boeing 707), plataformas de telecomunicaciones (internet), entre otros (Chiang, 1991b; Ruttan, 2006a y 2006b; Mazzucato y Penna, 2017).

Bajo los mismos preceptos que ubicaban a la defensa nacional como objetivo, otros países centrales incurrieron en políticas orientadas por misiones, entre los que se destacaron Francia, el Reino Unido y la Unión Soviética

¹¹ En sistemas sociales con un sesgo ideológico profundo contra la intervención estatal (como el sistema estadounidense), las políticas *mission-oriented* abrían la posibilidad de promover la investigación y desarrollo en tecnologías de frontera sin tener que justificar su viabilidad económica en términos de costo-beneficio (Freeman, 2004; Dosi, 1991; Chiang, 1991b; Ruttan, 2006a, 2006b).

(Ergas, 1987; Freeman, 2004 [1982]). Asimismo, la búsqueda de autonomía tecnológica en contextos pacíficos impulsó a varios países latinoamericanos a organizar políticas *mission-oriented* en sus procesos de industrialización sustitutiva siguiendo las pautas del modelo lineal de innovación,¹² como en el caso de la energía nuclear en Argentina o las industrias aeronáuticas e informática en Brasil (Adler, 1987; Hurtado, 2012; Mazzucato y Penna, 2016). Justamente, la definición de misiones de Henry Ergas en su texto pionero como “gran ciencia desplegada para enfrentar grandes problemas” (Ergas, 1987: 16, traducción propia) dejaba al descubierto que la característica saliente de las misiones era su organización en función del modelo lineal de innovación, por el que se priorizaba, bajo un esquema *science-push*, el cumplimiento de los objetivos militares a partir de la investigación científica. En este sentido, en el marco de proyectos que implicaban a grandes empresas (públicas o privadas) del sector de la defensa y un fuerte apoyo en términos de financiamiento desde agencias estatales (tanto para subsidios a la I+D como a través de programas de compra pública), los *spin-off* civiles eran subproductos de las investigaciones que no eran planificados de manera sistemática. Si bien había misiones destinadas a resolver otros desafíos sociales (vinculadas a energía, salud humana o agricultura), el desafío social que aglutinaba a la mayor parte de las políticas tecnológicas era la soberanía nacional en el área militar, y los desarrollos tecnológicos para el ámbito civil estaban en un segundo plano.

Desde la década de los ochenta, los cambios en el contexto internacional motivaron distintas críticas hacia las políticas *mission-oriented*. Entre dichos cambios se cuentan dos fundamentales. En primer lugar, la pérdida de competitividad relativa de los países *mission-oriented vis à vis* los *diffusion-oriented*, que había comenzado en los años setenta. Por ejemplo, Estados Unidos fue transitoriamente desplazado por Japón en el rubro de los semiconductores (Chiang, 1991b), mientras que otros países (como Francia, el Reino Unido y la Unión Soviética) mostraban crecientes dificultades para mostrar incrementos de la productividad derivados de sus gastos en defensa (Ergas, 1987; Freeman, 2004). En segundo lugar, la decadencia geopolítica de la Unión Soviética, que puso en cuestionamiento la legitimidad de la gran masa presupuestaria asignada anualmente al Departamento de Defensa estadounidense (Ruttan, 2006a).

La caída relativa en mercados de alta tecnología llevó a los países centrales a replantearse sus políticas de cyT. Los críticos del paradigma *mission-*

12 Ver capítulo Motta y Morero.

oriented consideraban que estas políticas tenían diferentes fallas relacionadas que retrasaban las posibilidades de investigación y aplicación en el ámbito comercial civil (Ergas, 1987; Chiang, 1991a y 1991b; Ruttan, 2006a):

- En primer lugar, los desarrollos tecnológicos en el campo militar tenían una lenta y escasa difusión hacia su aplicación comercial en la industria civil (incluso diversas tecnologías de uso militar tienen poca o nula capacidad de uso civil, v. gr. tecnología *stealth*);
- En segundo lugar, se destinaban elevados recursos en función del desarrollo de *cutting-edge technologies*, que no lograban acelerar la generación de externalidades basadas en el conocimiento con respecto a las innovaciones incrementales de otros sistemas;
- En tercer lugar, se generaban mercados protegidos para un puñado de empresas ligadas al complejo militar-industrial y se producía un encorsetamiento del conocimiento en línea con el secreto militar, lo que llevaba a una brecha de productividad entre las empresas tecnológicas líderes y el resto de la industria.

De esta forma, las misiones se convertían en compartimentos estancos (Chesnais, 1990), que no lograban generar suficientes *spillovers* hacia el resto de la estructura productiva. Si bien la I+D vinculada a la defensa era en muchos casos efectiva, no podía asegurarse lo mismo respecto de su “eficiencia”, ya que países como Japón o Alemania lograban estar en la frontera tecnológica con inversiones en innovación y desarrollo con respecto al PBI mucho menores.

En consecuencia, la literatura a partir de entonces se ubicó mayoritariamente en favor de las políticas orientadas a la difusión, lo que llevó a incorporar aspectos de esta visión estratégica en muchos países. En general, las críticas a las misiones llevaron a cambios en dos planos diferentes. Por un lado, en el plano de las políticas, en Estados Unidos el predominio del complejo militar-industrial en términos de financiamiento y *lobby* implicó la continuidad del enfoque *mission-oriented* pero con un intento explícito de mejorar la lógica de funcionamiento de las misiones para acelerar los flujos de conocimiento entre los sectores militar y civil. Así, se intentó promover la generación de tecnologías de uso dual (es decir, concebidas específicamente para su uso en ambos sectores) y de propósito general (Ruttan, 2006a; Chiang, 1991b).

Por otro lado, en el plano teórico e ideológico, en plena etapa de auge del neoliberalismo y de los modelos de crecimiento endógeno (Romer,

1986; Lucas, 1988), la recomendación en torno a las políticas por difusión se vio afectada por la predominancia del paradigma de equilibrio en los debates *mainstream* de política económica. Esto llevó a que se impusiera el enfoque *market failure-oriented* como principal marco de referencia de políticas tecnológicas en los organismos internacionales y en el ambiente académico (Balassa, 1981; World Bank, 1993; Stiglitz, 1996; World Bank, 1997; Martin y Scott, 1998; entre otros). Esta perspectiva, más allá de saberse poco eficaz para modificar las trayectorias tecnológicas de los países, fue progresivamente aceptada como principal marco de referencia para las políticas industriales y tecnológicas (a partir de allí denominadas “políticas de desarrollo productivo”).

En ese contexto, comenzaron a surgir nuevas preocupaciones sociales, como el cuidado del medio ambiente, y nuevas propuestas de política que procuraban sistemas de innovación híbridos, que combinaran tanto misiones como instrumentos orientados a la difusión (Freeman, 1996; Lundvall y Borrás, 2005). Sin embargo, no fue recién hasta finales de la década de 2000 que se comenzaron a plantear serias críticas a las políticas orientadas a la resolución de fallas de mercado. Si bien esto estuvo asociado directamente con la crisis económica internacional de 2007-2008, los desafíos sociales (*grand challenges*) se multiplicaron y se hicieron más complejos. En el ámbito político, la Declaración de Lund en 2009 sentó las bases para que varios autores comiencen a plantear la necesidad de una vuelta a las políticas *mission-oriented*, en pos de dar respuesta a dichos desafíos (Swedish EU Presidency, 2009; European Commission, 2011; Mazzucato, 2014; Mowery, 2013; Foray, Mowery y Nelson, 2012; UNCTAD, 2017; Karo y Lember, 2016; Coenen, Hansen y Rekers, 2015). El argumento principal es que estos desafíos, que requieren nuevas tecnologías para su solución, no pueden ser resueltos por políticas guiadas por el mercado, ya que el sector privado no posee los incentivos, los recursos ni las capacidades necesarias para dar respuesta a los *grand challenges*. Por lo tanto, nuevamente se reconoce la necesidad de la intervención del Estado en políticas tecnológicas, enfatizando su rol fundamental para la creación de nuevos mercados (Mazzucato, 2013 y 2015; Ruttan, 2006a y 2006b).¹³

¹³ Otro argumento que llevó a la reivindicación de las misiones en Estados Unidos surgió en pos de combatir las consecuencias de la externalización y la deslocalización productivas. Pisano y Shih (2009) reconocen las capacidades o *industrial commons* de las empresas del complejo militar: su pérdida o debilitamiento llevaría a resignar conocimientos tácitos clave ligados al proceso productivo, que justifican la ventaja competitiva de Estados Unidos en esos mercados.

Pero, como fue dicho previamente, la “vuelta a las misiones” no fue exactamente un retorno a la investigación militar, sino un cambio con respecto a las viejas misiones ligadas a la soberanía nacional. La propuesta *mission-oriented* toma en la actualidad un carácter más amplio, y abarca la posibilidad de resolver diferentes tipos de desafíos sociales por intermedio de grandes programas de política pública. Así, es posible encontrar misiones dedicadas a promover un desarrollo sustentable con el medio ambiente y un uso extendido de energías renovables (Mowery, Nelson y Martin, 2010; NRC, 2012; Block, 2008), a la lucha contra enfermedades específicas y al cuidado de la salud (Sampat, 2012; NRC, 2012; Mazzucato, 2013; Block, 2008; UNCTAD, 2017), a morigerar los efectos envejecimiento poblacional y derrotar al desempleo juvenil (European Commission, 2011; Coenen, Hansen y Rekers, 2015), a combatir las hambrunas, a mejorar la productividad agrícola y la seguridad alimentaria (Wright, 2012), entre otras.

Por otra parte, las nuevas misiones no implican solo distintos objetivos o campos de conocimiento, sino una redefinición de sus principales características. La nueva perspectiva es más participativa y abierta, tanto en términos de dirección como de organización y financiamiento, e involucra aspectos fuertemente ligados a los sistemas *diffusion-oriented* (cuadro 1).

Cuadro 1. Características de las viejas y nuevas misiones tecnológicas

	Viejas misiones: defensa, energía nuclear, y actividades aeroespaciales	Nuevas misiones: desafíos sociales ambientales y de salud pública
Límites y definición de la misión	La misión es definida en términos del número de logros técnicos, con poca noción de su viabilidad económica.	La misión es definida en relación con la búsqueda de soluciones técnicas económicamente viables para problemas sociales particulares.
Actores que definen los objetivos de la misión	Los objetivos y la dirección del desarrollo tecnológico son definidos <i>ex ante</i> por un pequeño grupo de expertos de la agencia estatal.	La dirección del cambio técnico, si bien definida por el Estado, es afectada por un rango amplio de actores que incluyen firmas privadas y grupos de consumidores. Incluye un análisis de prospectiva tecnológica.
Actores que llevan a cabo la misión	La participación se limita a un pequeño grupo de firmas.	Se promueve la participación de un número amplio de firmas e institutos de I+D (consorcios público-privados).
Difusión	La difusión de los resultados por fuera del núcleo de participantes es de importancia secundaria (no es impulsada activamente).	La difusión de los resultados es un objetivo central y es activamente alentado.

Fuente: elaboración propia basada en Mazzucato y Penna (2016) y Soete y Arundel (1993).

En la actualidad tres tipos de *societal challenges* sobresalen en el nivel mundial con relación a las políticas *mission-oriented*: las misiones vinculadas a la defensa nacional, las relacionadas con la salud humana y las orientadas a cuestiones energéticas y del medio ambiente (incluyendo cambio climático). En cuanto al potencial de las nuevas misiones, Ruttan (2006b) ha manifestado que es esperable una mayor capacidad de las misiones de salud ligadas al nuevo paradigma biotecnológico para la generación de tecnologías de propósito general, en comparación con el de las misiones de defensa que caracterizaron a la segunda mitad del siglo pasado. En la misma línea, Mazzucato y Penna (2016) destacan que los desafíos sociales a resolver son más amplios que una acotada cantidad de sectores, por lo que las nuevas misiones deben involucrar a una gran variedad de sectores, con mayor o menor potencialidad para desarrollar vinculaciones a lo largo de la estructura productiva. Estos son elementos especialmente importantes a tener en cuenta para la política tecnológica en países subdesarrollados, en que diversos autores han recomendado políticas orientadas por misiones con objetivos de integración social y productiva en que, por ejemplo, las misiones puedan servir como marco para impulsar proyectos de innovación frugal o social (Arocena y Sutz, 2012; Hanlin y Sutz, 2012; Cozzens y Kaplinsky, 2009; UNCTAD, 2017).

Teniendo en cuenta estos debates, en este trabajo se analizarán dos casos de misiones con objetivos de salud humana en países periféricos, con el objetivo de analizar su efectividad, ventajas y posibles conflictos que su aplicación pueda suscitar. Sin embargo, es menester antes diferenciar con mayor claridad las políticas orientadas por misiones respecto de otras orientaciones estratégicas de política, lo que realizaremos a continuación.

Importancia de las políticas por misión en la política tecnológica de países en desarrollo

En el caso de los países en desarrollo la historia de las políticas por misión y por difusión tiene su propia historia. Para empezar, este modo de catalogar las políticas no ha ocupado un rol central en los trabajos académicos sobre CTI ni hace su aparición sino hasta muy recientemente. Por el contrario, predominaron los enfoques que distinguían entre políticas horizontales y verticales. En particular, en el contexto de implementación de reformas estructurales que buscaron desarticular las políticas

industriales del modelo sustitutivo de importaciones, y solo avalaban políticas no selectivas.

Sin embargo, puede identificarse una tradición de políticas por misión en países en desarrollo, aunque cabe decir, las misiones de los países en desarrollo son de una naturaleza diferente de las de los países desarrollados. Mientras que en estos últimos, las políticas por misión tienen la capacidad de definir las nuevas direcciones sectoriales de las innovaciones frente a los nuevos paradigmas tecnológicos, asociadas a sus mayores grados de libertad en la definición de los estándares técnicos y de propiedad intelectual, las misiones de los países en desarrollo se basan en procesos de *catching up* y aprendizaje tecnológico en el marco de trayectorias tecnológicas ya definidas en los países desarrollados (Abeles *et al.*, 2018).

Aunque bajo diferentes denominaciones, el abordaje por misión en países en desarrollo estuvo asociado tanto a objetivos de defensa como a la resolución de distintos tipos de desafíos asociados al estrangulamiento interno y externo en los procesos de desarrollo (energía, industrialización de la agricultura, divisas). Estas experiencias asumieron un carácter idiosincrático que posibilitaron procesos de aprendizaje locales a partir de la ingeniería reversa que, en algunos casos, permitieron modificar el perfil de especialización de los países. Este es el caso, entre otros, de la industria aeroespacial en Brasil y del complejo nuclear en Argentina, que sentó las bases de la producción de tecnología compleja en diversas aplicaciones (Versino, 2006; Thomas, Versino y Lalouf, 2008; Versino, 2014; Versino y Russo, 2010).

En la región latinoamericana pueden identificarse incipientes y acotadas de estrategias por “misiones” orientadas socialmente, que varían desde soluciones basadas en tecnologías ampliamente difundidas para resolver problemas sociales mayores,¹⁴ hasta soluciones de alta tecnología para problemas de salud pública de prioridad nacional. Un manejo estratégico del financiamiento público hacia bienes y servicios sociales no solo posibilita morigerar los “efectos no deseados” de la industrialización, sino que constituye un eje articulador de nuevas trayectorias tecnológicas (Lavarello, 2009a y 2009b). Este es el caso de los desarrollos recientes basados en biotecnología aplicada a salud humana, que comentamos a modo de ejemplo a continuación.

14 Este es el caso de las operaciones de cataratas a fin de reducir su alta incidencia en la ceguera en los países de la región.

Biotecnología aplicada a salud humana como políticas por misión en América Latina

Las oportunidades para el desarrollo de innovaciones sociales asociadas a la biotecnología podrían ser relevantes para varios países de la región, ya que la difusión del paradigma de la biotecnología y otras tecnologías conexas aún se encuentra en un estado embrionario. Las dificultades en los países desarrollados para crear un conjunto coherente de instituciones de mercado y no mercantiles abren posibilidades de entrada a aquellos países que logren articular los nuevos paradigmas con cambios en la esfera socioinstitucional. No obstante, si bien las biotecnologías son una de las causas de la ampliación de las brechas entre CYT e inclusión social, también pueden constituir una solución para reducir las. En particular, las aplicaciones del nuevo paradigma de la biotecnología en las actividades de salud no solo permitirían resolver problemas sociales, sino que también serían una fuente de conocimientos de la región en ciencias de la salud. Las ciencias de la salud están relativamente desarrolladas en estos países en comparación con otras disciplinas (Sutz y Arocena, 2006; RICYT, 2009).¹⁵

Con grados de éxito muy diferentes, en Argentina y Brasil existieron en su momento líneas de investigación orientadas al desarrollo de insulina recombinante, o nuevas vacunas para las denominadas enfermedades de poco interés para el mercado (“*neglected*”) o subinvestigadas (“*under-researched*”), como el chagas o la malaria (Kreimer y Corvalan, 2009). Según la estimación de “médicos sin fronteras” entre 1975 y 1999 solo quince nuevas drogas se desarrollaron para enfermedades tropicales, mientras se generaron 179 nuevas drogas para enfermedades cardiovasculares (Sutz y Arocena, 2006).

En países como Argentina y Uruguay existe una base relevante de legitimidad para avanzar en estrategias de desarrollo tecnológico que apunten salud, dada su memoria histórica marcada por la presencia durante la posguerra de sistemas de seguridad social y de empleo generalizados por gobiernos populares que impulsaron la inclusión para toda la población (aún hoy relativamente importantes *vis à vis* el resto de los países

15 Las ciencias de la salud se encuentran entre las principales disciplinas en número de investigadores. En 2006, las ciencias de la salud representaban el 13,3% de los investigadores en Argentina, 18% en Brasil, 15,6% en Colombia, Chile 14,6%, México 12,6%, Portugal 15,1%. Por su parte, la biología es la disciplina mejor representada en términos de publicaciones en Argentina y México, y es muy importante en Brasil.

de la región). Cuba, desde su experiencia socialista, logró conciliar una importante sinergia entre innovación en alta tecnología en biotecnologías e inclusión social (García Fernández y Chassagnes Izquierdo, 2003).

Las necesidades sociales como detonadoras de una estrategia por misión: desde la vacuna contra la influenza tipo B a la emergencia del sector biofarmacéutico cubano

La política tecnológica orientada por misión que sentó las bases de la industria biofarmacéutica cubana partió de la visión y el apoyo temprano y sistemático del gobierno de la Revolución, desde los años setenta, a la generación de oportunidades tecnológicas. Articulado en el denominado “frente biológico”, esta estrategia por misión se conformó con un conjunto de laboratorios y treinta y ocho empresas asociadas, que han recibido un apoyo financiero sistemático del Estado aún en momentos económicos adversos (Reid-Henry, 2003).

Esta trayectoria, iniciada a principios de la década de los ochenta en el Centro de Estudios de Antígenos Sintéticos de la Facultad de Química de la Universidad de la Habana, comenzó con la formación de científicos cubanos en el extranjero adoptando las mejores prácticas en síntesis de carbohidratos. De regreso a su país, iniciaron la búsqueda de moléculas de interés para trabajar diversas enfermedades que afectaban a la población de su país, como la lepra. La convergencia de este hecho científico con una campaña nacional para erradicar esta enfermedad contagiosa en el país y con la difusión simultánea de técnicas de diagnóstico llevó a principios de los años noventa a que la lepra dejara de ser endémica en Cuba.

Esta trayectoria abrió nuevas oportunidades de otros desarrollos como el caso de la vacuna de la influenza tipo B (causa de meningitis, neumonía y otras afecciones). El desarrollo de una vacuna conjugada en los países desarrollados resultó una solución a estas enfermedades, sin embargo, su costo superaba ampliamente las posibilidades presupuestarias de un país en desarrollo. Esto motivó la búsqueda de nuevas vacunas conjugadas, orientando la investigación hacia el desarrollo de nuevos procesos de producción, a partir de síntesis de antígenos, que a mediados de los años noventa lograron reproducir sintéticamente la vacuna, pero aún con un costo elevado. A partir de la colaboración de científicos canadienses en cinco años se logró un procedimiento de producción menos costoso, y en el año 1999 se inició la instalación de una planta para su producción en 2004. En noviembre de 2003 se anunció el logro de la vacuna y se obtuvo el registro ese mismo mes. En diciembre obtuvieron el registro de la nueva planta y en enero de 2004 se la comenzó a fabricar. Actualmente, la vacuna forma parte de una

pentavalente, está incluida en las vacunas provistas por la UNICEF y la planta ha obtenido la aprobación de la OMS.

Esta trayectoria hacia el desarrollo de vacunas se ha profundizado con la creación, por ejemplo, de vacunas contra el dengue, y vacunas preventivas y terapéuticas contra el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (Thorsteinsdóttir et al., 2014).

Fuente: Síntesis de Gutman y Lavarello, 2017.

Transferencia de tecnología a partir de la compra gubernamental: el caso de las vacunas contra la gripe A (H1N1) en Argentina

Hasta inicios de los años 2000, el gobierno argentino adquiría vacunas a través de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y en algunos casos a empresas locales sin exigencia alguna de desarrollo de capacidades nacionales. A partir de inicios de los 2000, se impulsa desde el Estado una ampliación en el calendario de vacunas para la totalidad de la población, que aumentan de ocho vacunas en 1999 a diecinueve en 2014. Este proceso dio un salto cualitativo en términos de generación de capacidades en el año 2009, cuando se produjo la epidemia de gripe A.

En ese contexto, los principales proveedores internacionales eran empresas multinacionales con capacidades para la producción de vacunas. Frente a la alternativa de importar la vacuna para lograr un aprovisionamiento rápido, se impulsó una nueva modalidad que consistía en un acuerdo entre el gobierno, la empresa internacional y una empresa local para la transferencia de la tecnología.

Con este fin se llamó a una licitación para la compra exclusiva por el gobierno argentino de la vacuna por diez años a cambio de condiciones de acceso y generación de capacidades locales. Para ello se requería un precio igual al establecido por la OPS, la prioridad de aprovisionamiento si había pandemia y la transferencia de capacidades en el llenado, formulación y producción del antígeno. Como resultado del proceso licitatorio se constituyó en 2010 un consorcio (*joint venture*) denominado Sinergium-Biotech compuesto por: un laboratorio farmacéutico nacional (ELEA) y una *start up* (PharmADN), ambos propiedad del grupo Chemo, en asociación con la Universidad Nacional de Quilmes y diferentes instituciones públicas. El grupo Chemo tenía experiencia previa en biológicos en el marco de vacunas de sanidad animal (por su participación en la empresa Biogénesis Bagó). Como contraparte internacional, participó la empresa multinacional líder tecnológica en la producción de vacunas (Novartis), que ha logrado explotar la tecnología del

país de origen en el extranjero apropiando renta de innovación mediante el acceso exclusivo por diez años (los últimos cinco compartidos con la empresa local), además de lograr vender un producto en contra-estación (el período de vacunación en el Norte no coincide con el del Sur).

A partir de estas condiciones se estableció un cronograma de transferencia que se iniciaba en el año 2010 y finalizaría en el año 2020 con la producción del antígeno en Argentina. Durante esos años, a medida que se avanzara en la generación de las capacidades locales se importaría el producto completo, el producto formulado y el antígeno hasta lograr la autosuficiencia nacional. Un requisito crucial en este proceso fue la condición de garantizar el acceso a la mejor tecnología disponible mientras estuviera vigente el contrato de transferencia, lo que implicó en distintas oportunidades la renegociación de las condiciones de transferencia (v. gr., cuando Novartis lanzó en 2015 una nueva técnica de producción del antígeno basada en métodos recombinantes).

Fuente: Síntesis de Lavarello y Minervini (2015).

Sin embargo, a pesar de estas experiencias, el desarrollo de una industria farmacéutica en la región se encuentra condicionado por la configuración institucional de estos sistemas y por la incapacidad de articular una política industrial con la respuesta a las demandas sociales (Lavarello, 2009a y 2009b). El mercado de medicamentos es uno de los que más crece en el nivel mundial, siendo Estados Unidos el principal demandante mundial con cerca del 50% del mercado. América Latina y el Caribe representan el 8% del mercado de medicamentos. A escala mundial, aumenta la participación de los productos genéricos con un crecimiento medio anual del 11% en unidades. En América Latina, la producción de genéricos está desaprovechada, ya que alcanza solo un 10% de sus posibilidades (Tobar, 2006). La mayoría de los países de la región incorporó normativas en los últimos años para promover la prescripción por denominación común en el sector público, pero solo algunos países lo hicieron en el sector privado (entre ellos, Argentina).¹⁶

Por otra parte, a partir del año 2011 comenzaron a vencer las patentes de varios de los medicamentos biotecnológicos, por lo que abrió la oportunidad para la entrada en los mercados internacionales de “bioge-

¹⁶ Se implementó la Ley 25649 de prescripción de medicamentos por su nombre genérico. Si bien representa un importante avance, adolece aún de limitaciones de control y una buena cantidad de medicamentos cuentan con una o dos marcas dando lugar a posibles acuerdos colusivos de precios entre las firmas.

néricos” o “biosimilares” por parte de las industrias de los países de la región (Lavarello, Gutman y Sztulwark, 2017). En este marco es de relevancia analizar casos exitosos de estrategias basadas en misiones para el sistema de salud.

Esta es una oportunidad importante de inserción internacional a partir de productos de alta tecnología, con una preeminencia de intercambios y cooperación tecnológica Sur-Sur.

Algunos desafíos para la política por misión en países latinoamericanos

Los casos presentados en la sección anterior nos muestran algunos elementos de interés a la hora de pensar políticas por misión desde países en desarrollo. En el caso argentino, vemos que el sistema nacional de innovación se ve fortalecido a partir de la experiencia en vacunas contra la gripe, en la medida en que se logra la seguridad sanitaria frente a pandemias a partir de la autonomía en la producción local de tecnología. Autonomía que es sustentable en la medida que permite el aprendizaje y asegurar una cercanía a las mejores prácticas tecnológicas internacionales (Lavarello y Minervini, 2015). En este caso, el acceso a las oportunidades tecnológicas internacionales no se basó en la participación de investigadores en redes científicas internacionales sino en contratos de transferencia entre empresas locales y empresas extranjeras, como requisito para la compra gubernamental.

No obstante, esta estrategia no se encuentra exenta de desafíos. ¿En qué medida el proceso de transferencia tecnológica posibilita un *upgrading* solo de la firma individual, sin fortalecer las capacidades tecnológicas de todo el sector? Por su parte, los riesgos de comportamiento rentista en ausencia de una clara estrategia de acceso a los medicamentos por parte del Estado nacional puede debilitar este tipo de estrategias abriendo la puerta a esquemas basados en el mercado, como los prevalecientes hasta inicio de los años 2000.

Por su parte, el caso cubano, se basó en la capacidad de un sistema nacional de innovación de aprovechar las oportunidades científicas y tecnológicas de nivel internacional a partir de la formación de científicos en el extranjero y transformarlas en soluciones para problemas sociales locales (Lavarello, 2009a y 2009b; Gutman y Lavarello, 2017). Todo ello en un contexto regulatorio peculiar, que protege la innovación en los mer-

cados externos a partir de una orientación estratégica de la propiedad intelectual, al tiempo que se genera un espacio de cooperación informal entre los laboratorios nacionales (cubanos) no mediado por relaciones de derechos de propiedad (Gutman y Lavarello, 2017).

En este contexto, una lección de ambas experiencias es que las políticas por misiones deben ir acompañadas de procesos de cambio estructural, con políticas que consoliden estas misiones a la vez que articulan con otras áreas o sectores posibles adoptantes del conocimiento generado en la misión.

Por lo tanto, la política de cyT requiere luego políticas industriales que favorezcan procesos de aprendizaje acelerado mediante la conformación de un “complejo de salud” que involucre no solo a las industrias farmacéuticas –como lo son los fármacos y medicamentos, las vacunas, los hemoderivados y los reactivos de diagnóstico– sino también un conjunto de actividades de base mecánica, electrónica y de nuevos materiales tales como las industrias de equipos mecánicos, electrónicos, prótesis, construcción hospitalaria y servicios. Esto posibilitaría procesos de diversificación que incluyen aplicaciones de otras tecnologías de punta con desarrollo en la región, como es el caso de la energía nuclear o saelital.

La implementación de una estrategia por misión requiere repensar la configuración institucional de los sistemas nacionales de innovación. El rol del Estado en este tipo de sistemas resulta clave, tanto en la financiación como en la articulación de demandas masivas inexistentes, posibilitando retroalimentaciones entre la mayor demanda y los cambios en la estructura productiva. Las políticas de cyT de frontera deben ir acompañadas del reforzamiento de los laboratorios de I+D y de fabricación de medicamentos, cumpliendo las normas de buenas prácticas, de acuerdo con una planificación estratégica de necesidades y de un desarrollo de uso más racional en función de la misma.

Bibliografía

- Abeles, Martín; Cimoli, Mario y Lavarello, Pablo (eds.) (2017). *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Libros de la CEPAL, N° 149. Santiago: CEPAL.
- Adler, Emanuel (1987). *The power of ideology: the quest for technological autonomy in Argentina and Brazil*, Serie Studies in International

Political Economy, vol. 16. Berkeley: University of California Press.

- Amsden, Alice (1997). "Editorial: Bringing Production Back in. Understanding Government's Economic Role in Late Industrialization". *World Development*, vol. 25, n° 4, pp. 469-480.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2012). "Research and innovation policies for social inclusion: An opportunity for developing countries". *Innovation and Development*, vol. 2, n° 1, pp. 147-158.
- Arrow, Kenneth J. (1962). "The economic implications of learning by doing". *The Review of Economic Studies*, vol. 29, n° 3, pp. 155-173. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.2307/2295952>.
- Balassa, Bela A. (1981). *The process of industrial development and alternative development strategies*. Princeton: International Finance Section, Department of Economics, Princeton University.
- Bartzokas, Anthony y Teubal, Morris (2002). "A framework for policy oriented innovation studies in industrialising countries". *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 11, n° 4-5, pp. 477-496.
- Block, Fred (2008). "Swimming against the current: The rise of a hidden developmental state in the United States". *Politics & Society*, vol. 36, n° 2, pp. 169-206.
- Block, Fred y Keller, Matthew R. (2011). *State of innovation*. Boulder y Londres: Paradigm Publishers.
- Bozeman, Barry (2000). "Technology transfer and public policy: a review of research and theory". *Research Policy*, vol. 29, n° 4-5, pp. 627-655.
- Cantner, Uwe y Pyka, Andreas (2001). "Classifying technological policy from an evolutionary perspective". *Research Policy*, vol. 30, n° 5, pp. 759-775.
- Chang, Ha-Joon (2010). "How to do a developmental state: political, organisational and human resource requirements for the developmental state". En Edigheji, Omano (ed.), *Constructing a Democratic Developmental State in South Africa – Potentials and Challenges*, pp. 82-96. Ciudad del Cabo: Human Science Research Council Press.

- Chesnais, François (1990). *Compétitivité internationale et dépenses militaires*. París: Économica.
- Chiang, Jong-Tsong (1991a). "From 'mission-oriented' to 'diffusion-oriented' paradigm: the new trend of U.S. industrial technology policy". *Technovation*, vol. 11, n° 6, pp. 339-356.
- (1991b). "Technological spin-off: Its mechanisms and national contexts". *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 41, n° 4, pp. 365-390.
- Cimoli, Mario; Dosi, Giovanni; Nelson, Richard y Stiglitz, Joseph (2006). "Institutions and Policies Shaping Industrial Development: An Introductory Note". LEM Working Paper Series, vol. 2.
- Cimoli, Mario; Primi, Annalisa y Rovira, Sebastián (2008). "The political economy of equity in health, technological capabilities and development some reflections from the Latin American perspective". Mimeo.
- Coenen, Lars; Hansen, Teis y Rekers, Josephine V. (2015). "Innovation Policy for Grand Challenges. An Economic Geography Perspective". *Geography Compass*, vol. 9, n° 9, pp. 483-496.
- Cowan, Robin y Foray, David (1995). "Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development". *Research Policy*, vol. 24, n° 6, pp. 851-868.
- Cozzens, Susan E. y Kaplinsky, Raphael (2009). "Innovation, poverty and inequality: cause, coincidence, or co-evolution?". En Lundvall, Bengt-Åke; Joseph, K. J.; Chaminade, Cristina y Vang, Jan (eds.), *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*, pp. 57-82. Cheltenham: Edward Elgar.
- Crespi, Gustavo; Fernández-Arias, Eduardo y Stein, Ernesto (2014). *¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*. Washington: Inter-American Development Bank.
- Dosi, Giovanni (1991). "The research on innovation diffusion: An assessment". En Nakicenovic, Nebojsa y Grubler, Arnulf (eds.), *Diffusion of technologies and social behavior*, pp. 179-208. Berlín-Heidelberg: Springer.

- Eliasson, Gunnar (2010). *Advanced public procurement as industrial policy: The Aircraft Industry as a Technical University*, Serie Economics of Science, Technology and Innovation, vol. 34. Nueva York-Londres: Springer.
- (2017). *Visible Costs and Invisible Benefits. Military procurement as innovation policy*, Serie Economics of Science, Technology and Innovation. Nueva York-Londres: Springer.
- Ergas, Henry (1987). “Does technology policy matter?”. En Guile, Bruce R. y Brooks, Harvey (eds.), *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*, pp. 191-245. Washington, DC: The National Academies Press.
- European Commission (2011). *Green Paper—From Challenges to Opportunities: Towards a Common Strategic Framework for EU Research and Innovation Funding*. Bruselas: European Commission.
- Ferrer, Aldo (2014 [1974]). *Tecnología y política económica en América Latina*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Foray, David; Mowery, David C. y Nelson, Richard R. (2012). “Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs?”. *Research Policy*, vol. 41, n° 10, pp. 1697-1702.
- Freeman, Christopher (1987). *Technology policy and economic policy: Lessons from Japan*. Londres: Pinter.
- (1995). “The ‘National System of Innovation’ in historical perspective”. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, n° 1, pp. 5-24.
- (1996). “The greening of technology and models of innovation”. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 53, n° 1, pp. 27-39.
- (2004 [1982]). “Technological infrastructure and international competitiveness”. *Industrial and Corporate Change*, vol. 13, n° 3, pp. 541-569.
- García Fernández, Francisco y Chassagnes Izquierdo, Oscar (2003). “Políticas de Innovación en Cuba: una revisión de las políticas aplicadas en el desarrollo de la industria biotecnológica asociada a la salud”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n° 6, mayo-junio.

- Glaeser, Edward L.; Kallal, Hedi D.; Scheinkman, José A. y Shleifer, Andrei (1992). "Growth in cities". *Journal of Political Economy*, vol. 100, n° 6, pp. 1126-1152.
- Gutman, Graciela y Lavarello, Pablo (2008). "Biotechnology and Development: Preliminary Findings from Argentina, Brazil and Chile". Schumpeter Society Conference: The Southern Conference. J. A. Schumpeter Society, Río de Janeiro.
- (2017). "El sector biofarmacéutico: desafíos de política para una industria basada en la ciencia". En Abeles, Martín; Cimoli, Mario y Lavarello, Pablo José (eds.), *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*, Libros de la CEPAL n°149, pp. 243-281. Santiago de Chile: CEPAL.
- Hamilton, Alexander (1790). "Report on Manufactures". Alexander Hamilton Papers. Filadelfia: Library of Congress.
- Hanlin, Rebecca, y Sutz, Judith (2012). "Where are the flags of our fathers? Rethinking linkages between social policies and innovation policies". En Muchie, Mammo y Baskaran, Angathevar (eds.), *Challenges of African Transformation. Exploring through innovation approach*. Pretoria: Africa Institute of South & IERI.
- Hurtado, Diego (2012). "Cultura tecnológico-política sectorial en contexto semiperiférico: el desarrollo nuclear en la Argentina (1945-1994)". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 7, n° 21, pp. 163-192.
- Karo, Erkki y Lember, Veiko (2016). "Emergence of societal challenges-based innovation policies in market-based innovation systems: lessons from Estonia". *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, vol. 11, n° 1-3, pp. 126-147.
- Kreimer, Pablo y Corvalán, Dora (2009). "Veinte años no es nada: conocimiento científico, Producción de medicamentos y necesidades sociales". *Desarrollo Económico*, vol. 49, n° 193, pp. 123-149.
- Lavarello, Pablo (2009a). "Innovación e inclusión social". Ponencia presentada en el seminario "Desafíos, espacios y oportunidades para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe", CEPAL-Inwent-GTZ, Santiago de Chile, 31 de agosto y 1 de septiembre.

- (2009b). “Innovación tecnológica e inclusión social en América Latina: distintas visiones sobre las trayectorias de desarrollo posibles”. *Entrelíneas de la Política Económica*, n° 3, a. 3.
- Lavarello, Pablo; Gutman, Graciela E. y Cajal Grossi, Julia (2006). “La biotecnología y las industrias de ingredientes alimentarios en Argentina”. *Journal of Technology Management & Innovation*, vol. 1, n° 3, pp. 121-130.
- Lavarello, Pablo y Minervini, Mariana (2015). “El rol de la compra pública en la sustitución de importaciones de biológicos en Argentina”. Documento preparado para el Proyecto PICT 2034. Estrategias empresariales frente a la revolución biotecnológica: el caso de la industria biofarmacéutica en Argentina, Buenos Aires, inédito.
- Lavarello, Pablo y Sarabia, Marianela (2016). “La política industrial en la Argentina durante la década de 2000”. Estudios y Perspectivas – Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.
- Lin, Justin Yifu y Monga, Celestin (2010). “Growth identification and facilitation: the role of the state in the dynamics of structural change”. Policy Research Working Paper 5313, The World Bank.
- List, Friedrich (1979 [1841]). *Sistema de nacional de economía política*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lucas, Robert (1988). “On the Mechanics of Economic Development”. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, n° 1, pp. 3-42.
- Lundvall, Bengt-Åke (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- (1992). *National systems of innovation: An analytical framework*. Londres: Pinter.
- (2007). “National innovation systems-analytical concept and development tool”. *Industry and Innovation*, vol. 14, n° 1, pp. 95-119.
- Lundvall, Bengt-Åke y Borrás, Susana (2005). “Science, technology, and innovation policy”. En En Fagerberg, Jan; Mowery, David C. y Nelson, Richard R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, pp. 599-631. Oxford: Oxford University Press.
- Mancini, Matías y Lavarello, Pablo (2013). “Heterogeneidad estructural: origen y evolución del concepto frente a los nuevos desafíos en

el contexto de la mundialización del capital”. *Entrelíneas de la Política Económica*, a. 6, n° 37.

- Martin, Stephen y Scott, John T. (1998). “Market failures and the Design of Innovation Policy”. Report prepared for the Working Group on Technology and Innovation Policy. Division of Science and Technology, OCDE.
- Mazzucato, Mariana (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking the Public Vs. Private Myth in Risk and Innovation*. Londres: Anthem Press.
- (2014). “A mission-oriented approach to building the entrepreneurial state”. Innovate UK: Technology Strategy Board, November 2014.
- (2015). “Building the Entrepreneurial State: A New Framework for Envisioning and Evaluating a Mission-oriented Public Sector”. Levy Economics Institute of Bard College Working Paper N° 824.
- (2017). “Mission-Oriented Innovation Policy. Challenges and opportunities”. Action and Research Centre, UCL Institute for Innovation and Public Purpose.
- Mazzucato, Mariana y Penna, Caetano (2016). *The Brazilian Innovation System: a mission oriented policy proposal*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: CGEE.
- Metcalfe, Stan J. (1994). “Evolutionary economics and technology policy”. *The Economic Journal*, vol. 104, n° 425, pp. 931-944.
- Mowery, David C. (2009). “What does economic theory tell us about mission-oriented R&D?”. En Foray, Dominique (ed.), *The New Economics of Technology Policy*, cap. 12. Cheltenham: Edward Elgar
- (2012). “Defense-related R&D as a model for “Grand Challenges” technology policies”. *Research Policy*, vol. 41, n° 10, pp. 1703-1715.
- Mowery, David C.; Nelson, Richard R. y Martin, Ben R. (2010). “Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won’t work)”. *Research Policy*, vol. 39, n° 8, pp. 1011-1023.
- National Research Council (NRC) (2012). *Rising to the challenge: US innovation policy for the global economy*. Washington: National Academies Press.

- Nelson, Richard R. y Langlois, Richard N. (1983). "Industrial innovation policy: Lessons from American history". *Science*, vol. 219, n° 4586, pp. 814-818.
- Pietrobelli, Carlo y Staritz, Cornelia (2013). *Challenges for global value chain interventions in Latin America*. Washington: Inter-American Development Bank.
- Pisano, Gary y Shih, Willy C. (2009). "Restoring american competitiveness". *Harvard Business Review*, vol. 87, n° 7-8, pp. 114-125.
- Reid-Henry, Simon (2003), "Under the microscope. Fieldwork practice and Cuba's biotechnology industry: a re-exive affair?". *Singapore Journal of Tropical Geography*, vol. 24, n° 2, pp. 184-197.
- Romer, Paul M. (1986). "Increasing returns and long-run growth". *Journal of Political Economy*, vol. 94, n° 5, pp. 1002-1037.
- Rosenberg, Nathan (1982). *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ruttan, Vernon Wesley (2006a). *Is War Necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development*. Nueva York: Oxford University Press.
- (2006b). "Is War Necessary for Economic Growth?". *Clemons Lecture*. Minnesota: Saint Johns University, Collegeville.
- Sabato, Jorge y Botana, Natalio (1968). "La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio prospectivo sobre América Latina y el orden mundial en la década del 1990". Presentado en The World Order Models Conference, Bellagio, Italia.
- Sampat, Bhaven N. (2012). "Mission-oriented biomedical research at the NIH". *Research Policy*, vol. 41, n° 10, pp. 1729-1741.
- Soete, Luc y Arundel, Anthony (eds.) (1993). *An integrated approach to european innovation and technology diffusion policy: a Maastricht memorandum*. Luxemburgo: Europäische Kommission / Abteilung für Verbreitung der Wissenschaftlichen und Technischen Kenntnisse.
- Srinivas, Smita (2016). "Healthy Industries and Unhealthy Populations: Lessons from Indian Problem-Solving". En Mackintosh, Maureen; Banda, Geoffrey; Tibandebage, Paula y Wamae, Watu

(eds.), *Making Medicines in Africa*, pp. 183-199. Londres: Palgrave Macmillan.

- Stiglitz, Joseph E. (1996). "Some lessons from the East Asian miracle". *The World Bank Research Observer*, vol. 11, n° 2, pp. 151-177.
- Stoneman, Paul y Diederer, Paul (1994). "Technology diffusion and public policy". *The Economic Journal*, vol. 104, n° 425, pp. 918-930.
- Sunkel, Osvaldo (1986). "Las empresas transnacionales en el capitalismo actual: algunos viejos y nuevos temas de reflexión". *Estudios Internacionales*, vol. 19, n° 74, pp. 159-169.
- Swedish EU Presidency (2009). "The Lund Declaration: Europe must focus on the grand challenges of our time". Swedish EU Presidency.
- Thomas, Hernán; Versino, Mariana y Lalouf, Alberto (2008). "Invap: una empresa nuclear y espacial argentina". En Thomas, Hernán; Santos, Guillermo y Fressoli, Mariano (comps.), *Innovar en Argentina. Seis trayectorias empresariales basadas en estrategias intensivas en conocimiento*. Carapachay: Lenguaje Claro.
- Thorsteinsdóttir, Halla; Quach, Uyen; Daar, Abdallah y Singer Peter (2014). "Conclusions: promoting biotechnology innovation in developing countries". *Nature Biotechnology*, vol. 22.
- Tobar, Federico (2006). "Mercado de medicamentos en América Latina. Mitos y realidades". *Boletín Fármacos*, vol.9, n° 5.
- UNCTAD (2017). *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals*. Ginebra: Naciones Unidas.
- Versino, Mariana (2006). *Análise socio-técnica de processos de produção de tecnologias intensivas em conhecimento em países subdesenvolvidos. A trajetória de uma empresa nuclear e espacial argentina (1970-2005)*. Campinas: UNICAMP.
- (2014). "Trayectorias de empresas productoras de 'bienes complejos' en el ámbito latinoamericano: los casos de INVAP S.E. y EMBRAER S.A.". En *Anuario del Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, Facultad de Ciencias Económicas, UBA, a. VI.
- (2017). "Trayectorias de empresas productoras de 'bienes complejos' en el ámbito latinoamericano: los casos de INVAP S.E. y EMBRAER S.A.". *Anuario CEEED*, n° 6.

- Versino, Mariana y Russo, Cintia (2010). “Estado, tecnología y territorio: el desarrollo de bienes complejos en países periféricos”. *Revista de Estudios Regionales y Mercado de Trabajo*, n° 6, pp. 283-302.
- Von Hippel, Erik (1994). “‘Sticky information’ and the locus of problem solving: implications for innovation”. *Management Science*, vol. 40, n° 4, pp. 429-439.
- Wade, Robert (1990). *Governing the market: Economic theory and the role of government in East Asian industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- World Bank (1993). *The East Asian miracle: Economic growth and public policy* (Vol. 1). Washington: World Bank Publications.
- (1997). *World Development Report 1997: The state in a changing world*. Oxford: Oxford University Press.
- Wright, Brian D. (2012). “Grand missions of agricultural innovation”. *Research Policy*, vol. 41, n° 10, pp. 1716-1728.

Bibliografía recomendada

- Abeles, Martín; Cimoli, Mario y Lavarello, Pablo (eds.) (2017). *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Libros de la CEPAL, N° 149. Santiago de Chile: CEPAL.
- Ergas, Henry (1987). “Does technology policy matter?”. En Guile, Bruce R. y Brooks, Harvey (eds.), *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*, pp. 191-245. Washington, DC: The National Academies Press.
- Chiang, Jong-Tsong (1991a). “From ‘mission-oriented’ to ‘diffusion-oriented’ paradigm: the new trend of U.S. industrial technology policy”. *Technovation*, vol. 11, n° 6, pp. 339-356.
- Mazzucato, Mariana y Penna, Caetano (2016). *The Brazilian Innovation System: a mission oriented policy proposal*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: CGEE.
- UNCTAD (2017). *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals*. Ginebra: Naciones Unidas.