

# **El desarrollo de industrias de alta tecnología en países emergentes. La biotecnología en Argentina desde un enfoque de redes**

**Lilia Inés Stubrin**

*Facultad de Ciencias Económicas –*

*Universidad Nacional del Litoral*

*Email: liliastubrin@gmail.com*

## **Resumen**

Esta tesis estudia, tomando el caso de la biotecnología en Argentina, cómo las actividades de alta tecnología se desarrollan en países emergentes. Se utiliza un enfoque de redes. Los resultados indican que el desarrollo de la biotecnología, tanto en el ámbito industrial como en el científico, depende tanto de la creación y difusión de conocimiento a nivel local, como de los mecanismos por los cuales el conocimiento se difunde con pares en el extranjero (fundamentalmente en países líderes en biotecnología). Los resultados tienen implicancias para comprender mejor el proceso de cambio técnico en economías emergentes.

## **Abstract**

This thesis studies, based on the case of biotechnology in Argentina, the development of high tech activities in emerging countries. It adopts a network approach. Results show that the development of biotechnology, in the industrial and scientific sphere, is based not only on the creation and diffusion of knowledge at local level but also on external knowledge flows (mostly created with peers located in the leading biotechnology regions). These results has implications to better understand the process of technical change in emerging economies.

## 1. Metodología

Esta tesis utiliza un enfoque de redes para entender el desarrollo de la biotecnología en Argentina. La biotecnología es una actividad ideal para la aplicación de la teoría de redes ya que la complejidad de la tecnología y el alto riesgo que implica el desarrollo de nuevos productos y procesos, sumados al ritmo vertiginoso del cambio tecnológico, motivan a las firmas a interactuar e intercambiar conocimiento y recursos con otros agentes. La evidencia empírica de los países líderes muestra, además, que el desarrollo de la actividad biotecnológica descansa en un complejo entramado de cooperaciones entre diversos tipos de actores: empresas, universidades, institutos públicos de investigación, laboratorios y capitales de riesgo (Powell *et al.*, 1996; 2005).

El enfoque de redes se utilizó para estudiar empíricamente el desarrollo de la biotecnología tanto en el ámbito industrial como en el ámbito científico (Wasserman y Faust, 1994). Se llevaron a cabo trabajos de campo junto a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para relevar datos acerca de las empresas biotecnológicas argentinas y su red de conocimiento, y de los investigadores en el área biotecnológica en las provincias de Santa Fe y Córdoba. A fin de construir la red de conocimiento de los investigadores se complementó información recabada en las encuestas con información bibliométrica basada en la base de datos SCOPUS. En los relevamientos realizados se utilizó la definición de biotecnología propuesta por la OECD (OECD, 2005).

Además, se utilizó la metodología de *Agent Based Modelling* para estudiar de manera teórica la formación de redes de conocimiento.

## 2. Resultados

En Argentina existen 102 empresas dedicadas a la biotecnología en distintas áreas (salud humana y animal, agricultura, insumos industriales, entre otros). Estas firmas presentan ciertas características similares a sus pares en países líderes en bio-

tecnología: son en su mayoría empresas pequeñas (con menos de 50 empleados), muchas tienen origen en investigaciones generadas en el ámbito científico, son muy especializadas tecnológicamente y son de innovación intensivas. Sin embargo, en términos internacionales, la actividad biotecnológica privada en Argentina es pequeña considerando indicadores como cantidad de empresas, ventas, gastos en Investigación y Desarrollo (I+D) o patentes.

La gran mayoría de las empresas biotecnológicas argentinas operan como “organizaciones en red”. Si bien las empresas establecen colaboraciones por motivos diversos, la adquisición y transferencia de conocimiento es el mayor estímulo que explica su participación en alianzas estratégicas. Del total de 275 cooperaciones establecidas por las empresas biotecnológicas argentinas en el período 2003–2008, 238 tuvieron como objetivo la transferencia, difusión o creación de conocimiento.

La red de conocimiento de las empresas biotecnológicas argentinas se caracteriza por las pocas colaboraciones entre las empresas domésticas, la predominancia de vínculos público–privados a nivel local y la alta frecuencia de colaboraciones con organizaciones en el extranjero (fundamentalmente localizadas en países líderes en biotecnología). Esta estructura de red es diferente de la estructura de red usualmente encontrada en los países que lideran la frontera biotecnológica, pero es similar a la de otros lugares en los que hay una industria biotecnológica en desarrollo.

La poca sinergia entre empresas a nivel local es una característica diferente respecto de la estructura de red usualmente encontrada en los países que lideran la frontera biotecnológica. La razón de ello parece encontrarse en factores tanto tecnológicos como de competencia de mercado. Sin embargo, futuras investigaciones son necesarias para terminar de comprender la escasa colaboración encontrada.

Los resultados también indican que la fortaleza de la base científica local, contenida en el ámbito de las universidades e institutos de investigación,

resulta crítica para el desarrollo de la biotecnología en la Argentina, así como lo es en cada región en la que este tipo de actividad intensiva en ciencia se desarrolla. Encontramos evidencia que sugiere que la participación de las empresas en acuerdos de I+D con universidades y centros de investigación se relaciona positivamente con la capacidad innovadora de las empresas.

La actividad científica y la actividad industrial en el área de la biotecnología se desarrollan en estrecha colaboración con la comunidad tecnológica, productiva y científica internacional. La importancia de los acuerdos para crear y transferir conocimiento con organizaciones en el exterior pone en evidencia que el desarrollo y el crecimiento de largo plazo de la actividad biotecnológica no pueden explicarse ni entenderse solamente por los flujos de conocimiento que se producen a nivel local.

### 3. Conclusiones

En los últimos años, los países emergentes han alentado el desarrollo de sectores de alta tecnología con el objeto de diversificar su estructura productiva y alejarse de una especialización centrada en la producción de *commodities* agrícolas e industriales. Estos países cuentan hoy con un conjunto crítico de empresas que operan en actividades tales como software, biotecnología y nanotecnología.

Los resultados de esta investigación contribuyen a comprender mejor el desarrollo de este tipo de actividades y sus fuentes de competitividad pensando en la sustentabilidad de estas actividades en el largo plazo.

### Bibliografía

- OECD (2005). A framework for biotechnology statistics. París: OECD.
- Powell, W. W., Koput, K. W. y Smith Doerr, L. (1996). Inter organizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41, 116–145.
- Powell, W. W., White, D. R., Koput, K. W. y Owen Smith, J. (2005). Net-

work dynamics and field evolution: The growth of inter organizational collaboration in the life science. *American Journal of Sociology*, 110, 1132–1205.

- Wasserman, S. y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.

### Registro bibliográfico

Strubrin, L. I. (2014). *El desarrollo de industrias de alta tecnología en países emergentes. La biotecnología en Argentina desde un enfoque de redes* [Resumen]. (Tesis de Doctorado). Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales en Innovación y Tecnología de la Universidad de Naciones Unidas y la Universidad de Maastricht. Maastricht, Holanda.