

# La teoría de las N-hélices en los tiempos de hoy

*Mauricio Castillo-Vergara\**

La actual pandemia está impulsando la innovación y generando fuertes efectos en la sociedad. En este escenario, la teoría de las N-hélices para el desarrollo y fortalecimiento de la innovación cobra mucha relevancia. Originalmente, el modelo propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2020) en la llamada triple hélice, plantea que existe una relación virtuosa, capaz de generar e impulsar la innovación mediante la vinculación de tres actores: universidades, empresas y gobierno.

En el esquema anterior, la universidad es un actor relevante que ayuda a conducir e intercambiar el conocimiento hacia el resto de sus miembros. En este modelo, la universidad produce (además de artículos), licencias, patentes, spin-offs, startups y otros elementos que actúan como puentes tecnológicos (Miller y col., 2018). Sin embargo, la efectividad de este modelo se ha visto cuestionado debido a que sus resultados no se reflejan en los indicadores económicos.

Lo anterior se explica por varias razones. En primer término, no existe una política universitaria que permita integrar los resultados de la innovación (patentes, modelos de utilidad etc.) en la carrera académica. Actualmente, la mayoría de las instituciones centran su actividad cotidiana en la docencia, extensión y producción de artículos de investigación (derechos de autor). Este comportamiento podría deberse a los procesos de acreditación de calidad que enfatizan su desempeño en la producción de indicadores de conocimiento (n° de papers, capítulos de libros, asistencia a seminarios). En consecuencia, es perentorio avanzar hacia una mayor articulación entre los ministerios de ciencias y los ministerios de educación para alinear ambas visiones y contribuir de mejor manera al desarrollo del país.

En segundo lugar, no existen incentivos, ni definiciones dentro de la universidad sobre la participación y propiedad en el desarrollo de actividades emprendedoras de tipo spin-off y/o start-ups. Esto es particularmente sensible en instituciones públicas en donde se desalienta la creación de empresas y se considera al emprendimiento como algo negativo (Gonzalez y Jiménez, 2014). En este sentido, hay experiencias que debieran considerarse como la ley Bayh-Dole en Estados Unidos y/o la ley Loi Allègre en Francia que regulan la generación de propiedad intelectual dentro de los planteles educacionales (Castillo-Vergara y Alvarez-Marin, 2015).

Un tercer factor común es la baja cooperación y articulación entre las instituciones de educación superior y las empresas. Hay evidencia que la generación de conocimiento se está quedando en las

universidades y los centros de investigación. La tecnología no está llegando a las empresas. Según la última encuesta de innovación en Chile 2017-2018, apenas un 10% de las empresas coopera para el desarrollo de innovación con instituciones de educación superior o centros de investigación. A pesar de lo anterior, se observa un crecimiento de actores como incubadoras y aceleradoras de negocios. Sin embargo, su foco se centra en el desarrollo de emprendimientos dinámicos y no necesariamente en la transferencia tecnológica.

Un cuarto factor es la falta de capacidades y habilidades para el desarrollo de emprendimientos por parte de los científicos. La idea es animar a los investigadores a convertir los resultados de su investigación en innovaciones de base científica. Desafortunadamente, no todos están capacitados para explotar económicamente los activos generados de su propia actividad. En el modelo de Etzkowitz y Leydesdorff (2000) se menciona el concepto de universidades emprendedoras; lugares capaces de convertir sus laboratorios en nidos empresariales dando origen así, a un nuevo tipo de investigador denominado científico-emprendedor.

## *Hacia una cuarta y quinta hélice*

En las última tres décadas, el modelo de cooperación entre universidad, gobierno y empresas ha evolucionado. Carayannis y Campbell (2009) proponen un sistema que incluye una cuarta hélice: el usuario de la innovación. En este modelo centrado en el usuario se favorece el desarrollo de productos y servicios (innovaciones) que priorizan el interés por la sociedad (Carayannis y Rakhmatullin, 2014). Se trata de una cuarta hélice formada por ciudadanos influenciados por los medios y la cultura. Personas que representan una “dimensión democrática” o “contexto democrático” en donde se expresa el conocimiento y la innovación (García-Pérez-de-Le-ma, 2019).

En 2012, Carayannis y col., incorporan una quinta hélice: el medio ambiente. Aquí, la innovación se preocupa de los entornos naturales de la sociedad (Machado y col., 2018). Nace así la necesidad de utilizar modelos de innovación destinados a resolver los desafíos del calentamiento global y el desarrollo sostenible. La quintuple hélice representa una interacción colectiva, un intercambio de conocimiento que incluye cinco subsistemas o hélices: (1) Sistema Educativo; (2) Sistema Económico; (3) Entorno Natural; (4) el Público basado en los medios de comunicación y en la cultura y/o sociedad civil y (5) el sistema político.

\*Facultad de Economía y Negocios, Universidad Alberto Hurtado, Santiago de Chile.  
Correo electrónico: mhcastillo@uahurtado.cl

En resumen, la cuádruple y quintuple hélices explican por qué la democracia y el medio ambiente deben integrarse en los modelos de innovación. Estas hélices sirven para revelar y promover formas y medios para construir un crecimiento alineando con el progreso democrático (Park, 2014). El desarrollo innovador y sostenible de los países dependerá no sólo de la presencia del gobierno, universidades e industrias, sino también de su capacidad de articularse para alcanzar objetivos sostenibles y que consideren la sociedad y el medio ambiente.

Los desafíos del futuro demandarán más que nunca del desarrollo de la innovación. En el futuro, la ciencia, la tecnología y la creatividad jugarán un papel clave. Algunos plantean que la inteligencia artificial resolverá muchos de nuestros problemas. Sin embargo y en lo inmediato, debemos ser nosotros quienes se encarguen de mejorar este mundo. La teoría de las hélices es un interesante punto de partida. Un insumo que podría ayudar a construir políticas públicas más inclusivas y sostenibles en materia de innovación.

## Referencias

- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). "Mode 3" and "Quadruple Helix": Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Carayannis, E. G., & Rakhmatullin, R. (2014). The Quadruple / Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. *Journal of Knowledge Economics*, 5, 212-239. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0185-8>
- Castillo-Vergara, M., & Alvarez-Marin, A. (2015). LA TRANSFERENCIA DE INVESTIGACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR MEDIANTE SPIN-OFF TRANSFER OF RESEARCH IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BY SPIN-OFF. *Revista Actualidades En Investigación*, 15(3), 1-23. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20983>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- García-Pérez-de-Lema, D. (2019). El modelo de innovación de la quintuple hélice: un enfoque de utilidad desde el punto de vista de la sociedad y su entorno. *AECA: Revista de La Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, 127, 34-36.
- Gonzalez, H., & Jiménez, A. (2014). Inserción Laboral de Nuevos Investigadores con Grado de Doctor en Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(4), 132-148. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000400010>
- Machado, H. V., Lazzarotti, F., & Bencke, F. F. (2018). Innovation models and technological parks: Interaction between parks and innovation agents. *Journal of Technology Management and Innovation*, 13(2), 104-114. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000200104>
- Miller, K., Mcadam, R., & Mcadam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>
- Park, H. W. (2014). Transition from the triple helix to N-tuple helices? An interview with Elias G. Carayannis and David FJ Campbell. *Scientometrics*, 99(1), 203-207. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1124-3>

