



# El desafío de la innovación colaborativa: El caso de la agricultura inteligente y de precisión en el sector lechero en Chile

*Cristian Geldes, PhD en Management, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile. Académico FEN-UAH.*



La innovación crecientemente se analiza como un proceso colaborativo, donde participan múltiples actores complementando sus recursos y capacidades. Colaboración que permite mejorar el desempeño innovador y hacer frente a los crecientes desafíos de un entorno complejo, competitivo y dinámico. Sin embargo, en Chile aún necesitamos avanzar en tener esta mirada sistémica y colaborativa de los procesos que llevan a innovar e incorporar nuevas tecnologías, tal como se observa en el caso del desarrollo de la agricultura inteli-

gente y de precisión en el sector lechero de Chile.

## Introducción

En los últimos años se ha visto un creciente interés por el desarrollo tecnológico y la innovación por su aporte a la competitividad sectorial y de los países. Sin embargo, se ha tenido un mayor énfasis en el análisis de las empresas y en el rol facilitador y promotor de los gobiernos, sin priorizar una mirada sistémica de colaboración y coordinación

entre los todos los actores que participan en estos procesos.

La mirada sistémica de los procesos de innovación se ha abordado desde distintos enfoques como son los clústeres industriales (Porter, 1998) y ecosistemas de innovación (Oh et al., 2016), entre otros. Miradas que enfatizan las interrelaciones y coordinación entre los distintos actores para innovar, llevando a revisar la innovación como un proceso colaborativo, donde empresa, universidades, centros tecnológicos, emprendedores, gobierno e instituciones públicas y privadas confluyen coordinadamente (Cantù et al., 2015). Este fenómeno se ha denominado “innovación colaborativa”, y se ha demostrado que tiene efectos positivos en el desempeño innovador, especialmente en las cadenas de suministros más que en las colaboraciones entre industria-universidad-investigación (Xie et al., 2023).

La innovación colaborativa se puede dar en diferentes etapas del proceso de innovación, desde la generación de ideas, pasando por los procesos de investigación y desarrollo, hasta la comercialización de los nuevos productos y servicios. Ejemplos de innovación colaborativa se encuentran en la industria farmacéutica, donde las empresas colaboran en la etapa de investigación y desarrollo, lo que permite ahorrar costos, desarrollar mejores equipos de investigadores, disminuir riesgos y hacer más eficientes los procesos. Este fenómeno se observó en el marco de la pandemia por COVID 19, con todo el desarrollo conjunto de la investigación y desarrollo en busca de las vacunas. También, es interesante el caso de Nueva Zelanda calificado como uno de los países que mejor enfrentó la pandemia, donde hubo una importante colaboración de múltiples actores (universidades, gobierno, empresas) y emprendedores que incluso desarrollaron aplicativos específicos (Brache, 2021).

Desde el punto de vista empresarial, la innovación colaborativa se relaciona

con la “innovación abierta” (Chesbrough & Crowther, 2006), y se entiende como las interacciones de las empresas con diferentes actores que colaboran para acelerar los procesos de innovación, que pueden incluir el desarrollo de innovaciones de producto (bienes y servicios), procesos y gestión de la innovación, y se considera como una práctica de gestión necesaria para mantener posiciones competitivas en los mercados (Xie et al., 2023). Los fundamentos de las empresas para participar en procesos de innovación colaborativa radican en que muchas veces no cuentan con todos los recursos y capacidades, ni sistemas de gestión de la innovación (Geldes et al., 2017, Heredia et al., 2019). Dado estos antecedentes, surge el

innovar. Destacando que sólo un 10% de las empresas coopera, específicamente un 8,8% lo hace con instituciones nacionales y 3,2% con instituciones extranjeras. Cifras que se desglosan según tipo de agente con que se coopera: instituciones de educación superior (3,8%), institutos de investigación públicos (3,7%), consultores, laboratorios o institutos de I+D (4,2%), competidores (4%), clientes (5,5%), proveedores (7,4%) y empresas del mismo grupo (6,2%). Sin lugar a duda, estas estadísticas muestran que la colaboración para innovar es un desafío pendiente en el país. Ratificando la necesidad de comprender este fenómeno para buscar soluciones específicas a sectores económicos y territorios.



*La innovación colaborativa se puede dar en diferentes etapas del proceso de innovación, desde la generación de ideas, pasando por los procesos de investigación y desarrollo, hasta la comercialización de los nuevos productos y servicios”*

interés de analizar la innovación colaborativa en Chile, tomando el caso de la industria lechera.

### **Innovación colaborativa en la industria lechera de Chile**

Una primera aproximación para valorar la situación de Chile en términos de innovación colaborativa es hacer referencia al Índice Global de Innovación, donde el país ocupa la posición 51 en el mundo para el año 2022<sup>1</sup>, y en los ámbitos específicos de “vinculaciones de la innovación” y “estado de desarrollo y profundidad de los clústeres”, ocupa las posiciones 75 y 77, respectivamente. Implicando que los ámbitos de colaboración para innovar tienen un menor desarrollo que el promedio de los otros ámbitos del índice. Complementariamente, una revisión de los resultados de la Encuesta Nacional de Innovación (2017-2018)<sup>2</sup>, permite revisar los porcentajes de empresas que cooperan para

A continuación, se presentan los resultados del análisis del caso de la industria lechera en Chile, específicamente en el caso de la innovación en tecnologías denominadas “agricultura inteligente” y “agricultura de precisión”. Mayores antecedentes se encuentran en Klerkx et al. (2021). Esta industria concentra un 76% de su producción primaria en las regiones de Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, jugando un rol relevante en la economía, empleo y desarrollo territorial. Actualmente, esta industria está sometida a fuertes presiones competitivas internacionales de actores como Nueva Zelanda y Australia, cuyos costos de producción son más bajos y sus rendimientos productivos más altos, lo que se ha logrado en parte por la innovación e incorporación de tecnologías.

En la industria lechera chilena, desde la década de los 80, se dieron los primeros pasos para incorporar innovaciones y tecnologías de la agricultura inteligente y de pre-

(1) En [<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>] [marzo, 2023]

(2) En [Encuesta Nacional de Innovación 2017 - 2018 ([minciencia.gob.cl](http://minciencia.gob.cl))] [marzo, 2023]

cisión, con los primeros softwares y cursos de inseminación artificial, pero sólo desde la década de los 2000 se puede ver una mayor implementación con la conformación de la Comisión Nacional de la Leche, el Consorcio Lechero y la aparición de proveedores tecnológicos como DeLaval, Uprolac y Wiseconn, pero aún el proceso no ha sido del todo eficiente (Klerkx et al., 2021).

Específicamente, la agricultura de precisión se refiere al uso de tecnologías de la información y comunicación para mejorar el control de los animales y los recursos físicos para optimizar económica, social y ambientalmente el desempeño de las lecherías. Un ejemplo es el uso de sensores y control remoto de alimentadores automáticos, sistema de riego y fertilización, que aplican sólo las dosis necesarias según requerimientos analizados con imágenes. Por su parte, la agricultura inteligente dice relación con las prácticas tecnológicas relacionadas con la diseminación de información recibida y compartida entre los actores de la cadena de valor, permitiendo una mejor toma de decisiones. En términos prácticos, para que los productores lecheros y la cadena de suministro incorporen estas tecnologías, muchas veces se requieren de actores que innoven y adapten tecnologías a la realidad de Chile. Por ejemplo, un agricultor no va a incorporar una lechería automatizada, si no cuenta con empresas locales o emprendedores que provean de los equipos, softwares, mantenimientos, reparaciones o incluso de las capacitaciones. Tampoco van a incorporar esta

tecnología si no está validada para sus condiciones locales.

El análisis de la innovación colaborativa de la industria lechera se realizó con el enfoque “el sistema tecnológico de innovación”, y se realizaron 41 entrevistas identificando a siete grupo de actores: i) productores lecheros, ii) asociaciones y cooperativas de agricultores (Consorcio lechero, COLUN, COOPRINSEM); iii) institutos de Gobierno (ODEPA, FIA, INDAP, SAG; Ministerio de Salud), iv) institutos de conocimiento (INIA, Universidad Austral), v) industria procesadora de la leche (COLUN), vi) proveedores tecnológicas (SCR, SHOOF), e vii) intermediarios tecnológicos (Agrosat, WiseConn) (Klerkx et al., 2021). Las entrevistas permitieron determinar cuatro problemas sistémicos: 1) la baja infraestructura de conocimiento referida a que hay poco desarrollo sobre los beneficios e implementación de estas innovaciones y tecnologías en el sector lechero. Incluso, se puede encontrar un bajo número de técnicos y entrenadores disponibles para los lecheros; 2) priorización del Gobierno al desarrollo del sector lechero, en términos de facilitar el acceso a financiamiento para la empresas, investigación y extensión, junto con la validación de tecnologías; 3) la falta de confianza entre los actores, posiblemente el principal problema que conduce a no colaborar entre ellos y conduce al otro problema que es 4) los bajos niveles de interacción y colaboración entre los actores, que es un precursor de las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas (Geldes et al., 2017b).

## Reflexiones finales

Si bien en Chile se han realizado importantes esfuerzos para desarrollar y mejorar los procesos de innovación, como son las estrategias de innovación regional, es necesario avanzar hacia la innovación colaborativa real, favoreciendo los enfoques sistémicos de la innovación y el fomento a la interacción entre los distintos actores que participan en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

El caso de la industria lechera y sus especificidades muestra que para innovar colaborativamente es necesario avanzar con foco en territorios e industrias específicas, incluyendo estrategias y gobernanzas.

La falta de colaboración entre los actores y los bajos niveles de confianza, pueden analizarse de una perspectiva institucional haciendo referencia a los bajos niveles de capital social del país, pero también surge una interesante pregunta respecto a si los distintos actores tienen definiciones estratégicas, los recursos y capacidades reales que les permiten colaborar con otros actores. 

## Referencias

- Brache, J. (2021). Explorando las innovaciones colaborativas en tiempos de pandemia: Lecciones de Nueva Zelanda. *Gestión y Tendencias*, 5(3), 12-13.
- Cantù, C., Corsaro, D. & Tunisini, A. 2015. Editorial - Organizing for innovation networks. *Journal Of Business & Industrial Marketing*, Vol. 30 Issue 3/4.
- Chesbrough, H., & Crowther, A., K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36 (3), 229-236.
- Geldes, C., Felzensztein, C., & Palacios-Fenech, J. 2017a. Technological and non-technological innovations, performance and propensity to innovate across industries: The case of an emerging economy. *Industrial Marketing Management*, 61, 55 - 66.
- Geldes, C., Heredia, J., Felzensztein, C., & Mora, M. 2017b. Proximity as determinant of business cooperation for technological and non-technological innovations: a study of an agribusiness cluster. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 32, N° 1, 167-178.
- Heredia-Pérez, J. A., Geldes, C., Kunc, M. H., & Flores, A. 2019. New approach to the innovation process in emerging economies: The manufacturing sector case in Chile and Peru. *Technovation*, 79, 35 - 55.
- Klerkx, L., Hahn, K., Boisier, G., & Geldes, C. 2021. Unpacking the Precision Technologies for Adaptation of the Chilean Dairy Sector. A Structural-functional Innovation System Analysis. *Journal of technology management & innovation*, 16(4), 56 - 66.
- Porter, M. E. (1998). *Clusters. Innovation, and Competitiveness: New Findings and Implications for Policy*.
- Oh, D. S., Phillips, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1-6.
- Xie, X., Liu, X., & Chen, J. (2023). A meta-analysis of the relationship between collaborative innovation and innovation performance: The role of formal and informal institutions. *Technovation*, 124, 102740.