

# Transformación digital y tecnologías 4.0 en el Agro. Tendencias, oportunidades y desafíos para Argentina y América Latina

## **Jeremias Lachman**

Instituto Interdisciplinario de Economía Política, UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina  
jeremiaslachman@gmail.com

## **Andrés López**

Instituto Interdisciplinario de Economía Política, UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina  
anlopez1962@gmail.com



URL de la revista: [revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/cuyonomics](http://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/cuyonomics)  
ISSN 2591-555X

Esta obra es distribuida bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución No Comercial – Compartir Igual 4.0 Internacional

Los escenarios prospectivos vigentes en materia de crecimiento demográfico y cambio climático anticipan fuertes transformaciones en el escenario económico y social global en las décadas venideras (OECD/FAO, 2022). En particular, la humanidad enfrentará una serie de desafíos fundamentales que pondrán bajo presión la producción de recursos renovables. Mientras que la demanda de alimentos seguirá aumentando en el futuro previsible (por el crecimiento poblacional y la elevación de los niveles de ingreso promedio en las naciones más rezagadas), también existe una necesidad urgente de minimizar el impacto de la explotación de los recursos renovables sobre el medio ambiente. Esto significa, entre otras cosas, reducir el uso de agroquímicos, proteger los sistemas de agua y disminuir los impactos ambientales negativos que generan los procesos productivos agropecuarios.

América Latina es una de las principales fuentes de suministro global de alimentos y también tiene enorme potencial en el campo del abastecimiento de bioenergías. Por ejemplo, los países del Mercosur figuran entre los principales exportadores mundiales de cereales, oleaginosas y derivados, así como también de carne vacuna. Sin embargo, la expansión e intensificación de la agricultura amenazan la preservación de la biodiversidad de la región y la sostenibilidad de sus servicios ecosistémicos (Baudron et al., 2021). Simultáneamente, el cambio climático ha frenado el crecimiento de la productividad agrícola en muchas regiones, incluida América Latina (Fuglie, 2021). En este escenario, la generación y la difusión de innovaciones asociadas al paradigma de la agricultura/ganadería de precisión (también conocido como Agro 4.0., *agtech* o agricultura inteligente) pueden contribuir significativamente a reconciliar los objetivos de expandir la producción de alimentos y mejorar la sostenibilidad en nuestra región, en tanto permiten reducir el impacto ambiental de la agricultura, al mismo tiempo que generan aumentos importantes de productividad (OECD, 2016).

Estas nuevas tecnologías también podrían promover la diversificación de las exportaciones en la región, al menos por dos vías. Por un lado, ciertas tecnologías 4.0 en el agro sirven para garantizar la trazabilidad de los procesos productivos; en este sentido, pueden ayudar a aprovechar la emergencia de nichos de mercado donde se pagan precios diferenciales por bienes producidos bajo ciertas condiciones o con determinadas características funcionales —además de enfrentar la creciente difusión de regulaciones y estándares sanitarios y de otro tipo en los mercados internacionales (Crespi et al., 2017; Ardila et al., 2019)—.

Por otro lado, en algunos países de América Latina ya existe un gran número de proveedores locales de equipos y servicios para agricultura y ganadería de precisión (Vitón et al., 2019). Estos proveedores han desarrollado soluciones tecnológicas que están siendo cada vez más adoptadas por los productores agrícolas de la región. Así no solo se allana el camino para procesos interactivos de aprendizaje proveedor-cliente (lo que conduce a una mayor eficiencia y menores costos de las nuevas tecnologías), sino también a una mayor diversificación de las exportaciones en la región a través de la internacionalización de esos proveedores, algunos de los cuales ya han comenzado a vender equipos y servicios a terceros países (para el caso argentino, ver Lachman et al., 2021).

Finalmente, a nivel social, estas nuevas tecnologías pueden ser útiles no solo para los productores individuales, sino también para las comunidades locales y los gobiernos, en áreas como el monitoreo de sequías, el seguimiento de infestaciones de cultivos, los sistemas de gestión de recursos, etc. (Smith y Neupane, 2018).

En este escenario, el presente dossier, denominado “Transformación digital y tecnologías 4.0 en el Agro. Tendencias, oportunidades y desafíos para Argentina y América Latina”, recoge cuatro contribuciones que analizan la emergencia y difusión de estas nuevas tecnologías agropecuarias en la región. En su conjunto, estos artículos contribuyen a una mejor comprensión del fenómeno bajo estudio a partir de enfoques y abordajes complementarios, que incluyen el análisis de las tendencias del lado de la demanda y la oferta de las nuevas tecnologías digitales en el agro, así como del funcionamiento de los ecosistemas, redes y tramas sociales que se configuran en torno a su generación y difusión.

El artículo de Jeremías Lachman, Martín Pereyra y Ezequiel Tacsir se enfoca en la oferta de las nuevas tecnologías y se aplica al estudio del caso de Uruguay. Mediante una metodología de estudios de caso analizan los factores que ayudan al surgimiento y expansión de *startups* en este sector, así como los obstáculos que limitan su ulterior crecimiento. Entre los primeros, los autores identifican a las capacidades tecnológicas y la experiencia de los emprendedores, las vinculaciones tempranas con usuarios y los espacios de apoyo que reciben dentro del ecosistema local. En cuanto a los obstáculos, uno de los que emerge con más fuerza es la escasa presencia de incubadoras y aceleradoras, de lo cual emerge la sugerencia de promover, desde la política pública, el surgimiento de dicho tipo de organizaciones, así como otros espacios que permitan la validación de las nuevas tecnologías, y el *matchmaking* de proveedores con potenciales usuarios.

El trabajo de Sebastián Gómez-Roca analiza, mediante el uso de técnicas cuantitativas, los determinantes del proceso de difusión del paradigma de agricultura de precisión en el agro argentino (esto es, examina la demanda de las nuevas tecnologías). El trabajo tiene un doble interés, en tanto se sitúa dentro de una larga tradición de estudios sobre difusión de innovaciones en la agricultura, que se remontan al artículo pionero de Griliches (1957), a la vez que aporta evidencia relevante sobre

los factores que determinan las decisiones de incorporación del nuevo paradigma por parte de los productores agropecuarios argentinos, lo cual puede ayudar a la toma de decisiones de política en esta área. El autor encuentra que los factores que aparecen asociados en forma más robusta a dichas decisiones son el tamaño de la superficie y el patrón de especialización de las unidades productivas.

El artículo de Jeremías Lachman, Hernán Braude, Jesica Monzón, Santiago López y Sebastián Gómez-Roca analiza, con metodologías cualitativas, los impactos actuales y potenciales del ecosistema de innovación ligado al Agro 4.0 en Argentina. Los resultados del estudio señalan que dicho ecosistema se encuentra en proceso de maduración, ya que, si bien existen actores, públicos y privados, que disponen de amplias capacidades tecnológicas, la articulación entre ellos es aún relativamente débil. El trabajo identifica mecanismos de política pública y esquemas de cooperación público-privados que pueden ayudar a promover mayores vinculaciones dentro del ecosistema de innovación bajo análisis.

Finalmente, el trabajo de Mariela Blanco también examina las características de las nuevas dinámicas de la innovación en la agricultura argentina, en este caso a través de un estudio de caso para la zona de Pergamino. El objetivo es analizar las configuraciones sociales que emergen a partir de la difusión de las nuevas tecnologías digitales en el agro, identificando diversas tramas a través de las cuáles las innovaciones llegan a los usuarios, las redes que se generan en ese proceso, las resistencias (mayormente generacionales) que aparecen a partir de la persistencia de las viejas prácticas agrícolas y los problemas en torno al acceso, interpretación y uso de los datos que generan las nuevas plataformas tecnológicas.

## Referencias bibliográficas

- ARDILA, S.; GHEZZI, P.; REARDON, T. y STEIN, E. H. 2019. Modern Agri-Food Markets: Fertile Ground for Public-Private Cooperation. En M. M. Moreira y E. H. Stein (Eds.), *Trading Promises for Results: What Global Integration Can Do for Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank.
- BAUDRON, F.; GOVAERTS, B.; VERHULST, N.; MCDONALD, A. y GÉRARD, B. (2021). Sparing or sharing land? Views from agricultural scientists. *Biological Conservation*, 259, 109-167.
- CRESPI, G.; KATZ, J. y OLIVARI, J. (2017). Innovation, natural resource-based activities and growth in emerging economies: the formation and role of knowledge intensive service firms. *Innovation and Development*, 8, 79-101. DOI: 10.1080/2157930X.2017.1377387
- FUGLIE, K. (2021). Climate change upsets agriculture. *Nature Climate Change*, 11(4), 294-295.
- GRILICHES, Z. (1957). Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrica*, 25, 501-522.

LACHMAN, J.; LÓPEZ, A.; TINGHITELLA, G. y ROCA-GÓMEZ, S. (2021). Las Agtech en Argentina: desarrollo reciente, situación actual y perspectivas. *Serie Documentos de Trabajo del IIEP*, 57, 1-44. [http://iiep-baires.econ.uba.ar/documentos\\_de\\_trabajo](http://iiep-baires.econ.uba.ar/documentos_de_trabajo)

OECD (2016). *Farm Management Practices to Foster Green Growth*, *OECD Green Growth Studies*. OECD Publishing.

OECD/FAO (2022). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031*. OECD Publishing. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en)

SMITH, M. y NEUPANE, S. (2018). *Artificial intelligence and human development: toward a research agenda*. International Development Research Centre.

VITÓN, R.; CASTILLO, A. y TEIXEIRA, T. (2019). *AGTECH: Mapa de la innovación AgTech en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.