



Rosa Gallardo Cobos y
Pedro Sánchez Zamora
Universidad de Córdoba

Por una digitalización inclusiva en la agricultura y el mundo rural

■ En este artículo se identifican las oportunidades que brinda la digitalización para responder a los grandes desafíos que afrontan la agricultura y los territorios rurales españoles. Asimismo, sus autores exponen las condiciones necesarias para acometer los procesos de digitalización en el medio rural, así como los posibles obstáculos que pueden identificarse y las principales estrategias (públicas, privadas, individuales o colectivas) para tratar de corregirlos, a fin de que sea una digitalización inclusiva.

Palabras clave:

Nuevas tecnologías | Digitalización | Agricultura | Medio rural | España.

En la historia contemporánea, los principales procesos de transformación económica, social y tecnológica han venido determinados, entre otros factores, por las tres principales revoluciones industriales. No cabe duda de que la introducción de fenómenos tales como la mecanización, la electricidad y la informática supusieron, en cada momento de la historia, avances significativos en los procesos de desarrollo.

En la actualidad, nos volvemos a encontrar en un momento que está resultando crucial para el devenir de la sociedad. Son muchos los autores que indican que estamos en plena “cuarta” revolución industrial. Esta engloba una serie de tecnologías: Internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA)... que están transformando en profundidad nuestra forma de trabajar y de relacionarnos y, al fin y al cabo, nuestra propia forma de vivir (Schwab, 2017).

Aunque cada una de estas tecnologías posea un gran potencial por sí misma, cuando estas se combinan e integran, pueden aportar cambios muy significativos. Es este efecto acumulativo una de las principales características que diferencia a la cuarta revolu-

ción industrial de sus predecesoras (Corfe, 2018; Cowie *et al.*, 2020).

Se trata de una revolución tecnológica y digital que se sustenta en un elemento tan etéreo como el “dato”. Efectivamente, el *dato* se ha convertido en un insumo que resulta esencial para poder explicar la realidad económica y social de hoy y sus transformaciones. De su tratamiento, procesamiento y análisis científico es de donde se extrae información y conocimiento útil y original. Y esto, en el contexto de la Era de la Información y de la Economía del Conocimiento, resulta fundamental para habilitar innovaciones tendentes a generar valor y riqueza y a contribuir al desarrollo de las sociedades (Ontiveros y López-Sabater, 2017).

El sector agrario y el medio rural no se encuentran, ni mucho menos, ajenos a estos procesos de cambio. De hecho, diversos informes de organismos internacionales (tales como FAO, Banco Mundial, OCDE, Foro Económico Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, entre otros) consideran que la transformación digital es parte de la solución a los retos que afrontan tanto la agricultura como los territorios rurales, ya que puede contribuir de forma significativa a la conse-

cución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU (Rolandi *et al.*, 2021).

Pese a todo, las lecciones aprendidas de las revoluciones agrarias del pasado (mecanización agraria, revolución verde, tecnologías de modificación genética...) sugieren un análisis crítico de las implicaciones que la transformación digital pudiera tener tanto para el sector como para los territorios rurales.

Para avanzar en la discusión que suscitan estas cuestiones, en este artículo se identifican, en primer lugar, las oportunidades que brinda la digitalización para responder a los grandes desafíos que actualmente afrontan la agricultura y los territorios rurales españoles. En segundo lugar se exponen las condiciones básicas que se consideran necesarias para acometer los procesos de digitalización en el medio rural, así como los posibles obstáculos que pueden identificarse y las principales estrategias (públicas, privadas, individuales o colectivas) para tratar de corregirlos. Finalmente, en el último apartado se establece una serie de consideraciones a modo de conclusión.

Desafíos del sector agroalimentario y oportunidades de la digitalización

Los retos a los que en la actualidad y en un futuro próximo debe hacer frente el sector agroalimentario son múltiples, variados y de importante calado. Entre ellos se puede destacar la necesidad de garantizar el abastecimiento alimentario de una población en crecimiento, y hacerlo con la dificultad añadida de unos recursos naturales cada vez más escasos y con la necesidad imperiosa de proteger al planeta. Y todo ello debiendo generar beneficios a los distintos actores que componen el sector agroalimentario y que desean recibir un precio justo por su trabajo y por el valor que añaden a la cadena alimentaria. Es un sector que afronta, además, el importante desafío de la renovación generacional, dado el alto nivel de envejecimiento que presentan los titulares de las explotaciones agrarias.

Abordar estos retos exige la búsqueda simultánea de productividad, rentabilidad y sostenibilidad, algo que solo puede lograrse mediante la innovación, tanto social como tecnológica. Y es ahí donde emergen con



El dato se ha convertido en un insumo que resulta esencial para poder explicar la realidad económica y social de hoy y sus transformaciones. De su tratamiento, procesamiento y análisis científico es de donde se extrae información y conocimiento útil y original. Y esto, en el contexto de la Era de la Información y de la Economía del Conocimiento, resulta fundamental para habilitar innovaciones tendentes a generar valor y riqueza y a contribuir al desarrollo de las sociedades

fuerza las oportunidades que ofrece la digitalización para el sector agroalimentario. Pero no se trata solo de digitalizar. La transformación digital del sector agrario implica disponer de datos que, convertidos en información, permitan tomar mejores decisiones para optimizar el funcionamiento de la cadena alimentaria. Esto supone hacer un uso más eficiente de todos los recursos (semillas, agua, energía, fertilizantes o fitosanitarios), al mismo tiempo que se mejora el rendimiento, la producción, la calidad de los productos y la seguridad alimentaria a través de una trazabilidad integral.

Todo ello permite mejorar los beneficios de las empresas, y también reducir las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), el impacto sobre los recursos naturales, el desperdicio de alimentos, la sobreproducción, los tiempos o las pérdidas, permitiendo un control logístico de los productos agroalimentarios hasta el consumidor.

En el caso de la ganadería, la transforma-

ción digital puede ayudar a mejorar, en sentido amplio, la gestión de las explotaciones y a responder a las crecientes exigencias de bienestar animal mediante un control estricto de las condiciones y el comportamiento del ganado.

A la industria agroalimentaria, la transformación digital le permite la automatización, robotización y gestión de todas las operaciones en planta. Y en lo que se refiere a los beneficios para los consumidores finales, las tecnologías digitales pueden ayudar a reducir el uso de antibióticos en las explotaciones ganaderas, a dar una mayor transparencia y trazabilidad a los procesos de producción, a acelerar la logística en frescos, a facilitar la compra online o a detectar de forma más rápida los posibles riesgos para la salud (Massot, 2019).

En general, tal y como señala Massot, estos procesos pueden favorecer la resiliencia del sector en su conjunto a partir de la detección precoz de los riesgos productivos, así

como reforzar la provisión de bienes públicos y satisfacer mejor las expectativas de los consumidores.

En el caso del sector agroalimentario español existe espacio y casos de uso muy interesantes para muchas de las tecnologías digitales más pujantes, entre las que cabe destacar la analítica *big data*, la inteligencia artificial, el IoT, la realidad aumentada/virtual, el *Cloud/Edge computing*, los sensores inteligentes, la robótica o las tecnologías de ciberseguridad.

Sin embargo, el sector agroalimentario presenta peculiaridades, tales como su funcionamiento por campañas, operaciones tensas y con muchas transacciones, inversiones de largo plazo, cadenas largas con muchos intervinientes, control sanitario y de seguridad alimentaria, productos perecederos y de carácter biológico, distribución territorial o sistemas abiertos, que hacen necesario contar con soluciones especializadas, habiendo diferencias notables entre los distintos segmentos del sector. Tal y como señala Molina-Zamora (2021), “no es un sector para generalistas o tecnólogos digitales horizontales, y sí para especialistas en agroalimentación y tecnología digital”, lo que representa un desafío importante para la formación de los nuevos profesionales que el sector está demandando.

Desafíos del medio rural y oportunidades de la digitalización

A pesar de la heterogeneidad que caracteriza a los territorios rurales españoles, lo cierto es que gran parte de ellos comparte como retos fundamentales la lucha contra el declive demográfico, la despoblación rural y el envejecimiento de la población. Esta situación contribuye a que muchos territorios rurales se encuentren encerrados en un círculo vicioso de declive como consecuencia de dos tendencias que se refuerzan mutuamente: 1) la escasa actividad empresarial y, en consecuencia, las pocas oportunidades de empleo, y 2) la falta de masa crítica, que dificulta y encarece la prestación de servicios públicos e infraestructuras (Pinilla y Sáez, 2017; ENRD, 2018). A esto habría que unir la situación periférica de algunas zonas rurales y su escasa conectividad, que dificultan su participación en determinadas actividades sociales y económicas.



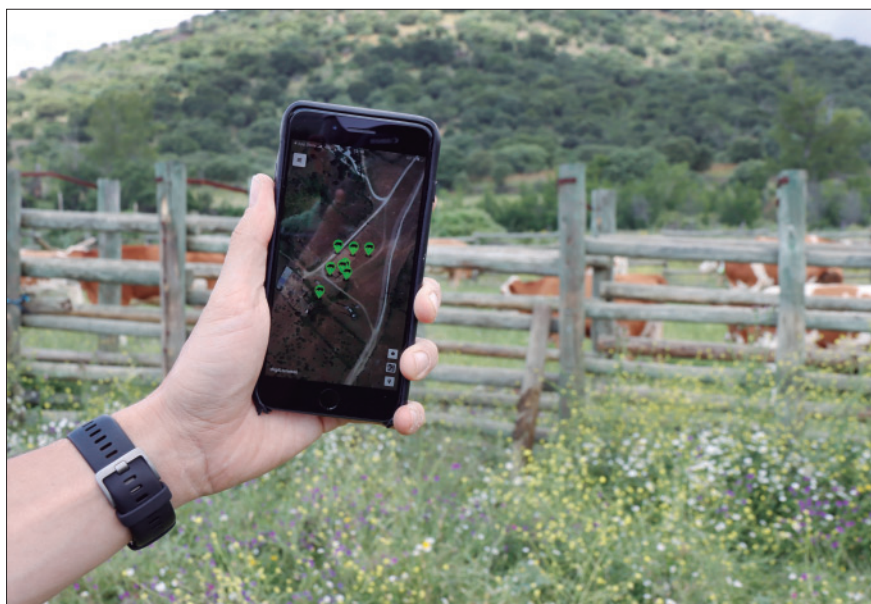
Los retos a los que en la actualidad y en un futuro próximo debe hacer frente el sector agroalimentario son múltiples, variados y de importante calado. Entre ellos se puede destacar la necesidad de garantizar el abastecimiento alimentario de una población en crecimiento, y hacerlo con la dificultad añadida de unos recursos naturales cada vez más escasos y con la necesidad imperiosa de proteger al planeta

Para responder a estos desafíos son cada vez más las voces autorizadas que ven en la digitalización la gran oportunidad para abordar de forma eficaz los diferentes problemas a los que se enfrenta gran parte de las áreas rurales. Entre el conjunto de oportunidades al que se hace mención, se suelen destacar las siguientes (Moodie *et al.*, 2017): 1) la superación del aislamiento geográfico de algunos territorios rurales, gracias a que las nuevas tecnologías pueden contribuir a la creación de vínculos más fuertes con los centros urbanos y los mercados internacionales; 2) la posibilidad de diversificar los negocios, gracias a que el uso de servicios en línea permite diversificar y desarrollar nuevos servicios y productos innovadores; 3) la mejora de la competitividad, gracias a que la conectividad permite romper las barreras físicas favoreciendo la expansión de las empresas locales a nuevos mercados nacionales e internacionales, y 4) la reducción de la migración y la fuga de cerebros, gracias a que el acceso a la banda ancha de alta calidad puede atraer a los jóvenes para desarrollar

en el medio rural nuevos negocios intensivos en conocimiento.

En este contexto centrado en el potencial transformador de la digitalización en el medio rural, el concepto de “*smart villages*” ha cobrado recientemente un fuerte impulso. En la UE, el Parlamento Europeo puso en marcha en 2017 la iniciativa *Smart Villages*, y la Comisión Europea, junto con el Parlamento Europeo, publicó el documento “EU Action for Smart Villages”. En él se incluye la siguiente definición pragmática sobre los denominados “pueblos inteligentes” (*smart villages*): “Los pueblos inteligentes son zonas y comunidades rurales que aprovechan sus puntos fuertes y sus activos, así como las nuevas oportunidades, para la creación de valor añadido, y donde se refuerzan las redes tradicionales y nuevas por medio de las tecnologías de comunicación digital, de las innovaciones y la mejora de la utilización del conocimiento en beneficio de los habitantes” (ENRD, 2018).

Con ello, la UE otorga un papel muy relevante a la innovación, tanto a la tecnológi-



Cada vez son más las experiencias de innovación social basadas en la digitalización que se pueden observar a lo largo de los territorios rurales europeos. Estas experiencias se centran en el ámbito de la oferta local de bienes y servicios, la mejora de la comunicación y la transparencia, la movilidad y el transporte, la sanidad y asistencia social, la educación y formación, el empleo, los servicios de las Administraciones públicas, la energía, la logística...

ca como a la social, como elemento catalizador necesario para dar respuesta a los problemas que han de afrontar los territorios y contribuir así al desarrollo de las áreas rurales. Concretamente, se profundiza en la necesidad de una actuación conjunta de ambos tipos de innovación para que, incidiendo principalmente en la revitalización de los servicios rurales, se pueda romper con el círculo vicioso de declive al que se hacía mención en el inicio de este apartado.

En este sentido, cada vez son más las experiencias de innovación social basadas en la digitalización que se pueden observar a lo largo de los territorios rurales europeos. Estas experiencias se centran en el ámbito de la oferta local de bienes y servicios, la mejora de la comunicación y la transparencia, la movilidad y el transporte, la sanidad y asistencia social, la educación y formación, el empleo, los servicios de las Administraciones públicas, la energía, la logística...

Sin embargo, para poder avanzar hacia una transformación digital efectiva, estas experiencias no deberían darse de forma aislada,

sino que los “pueblos inteligentes” deben construir y gestionar el ecosistema digital en el que deseen participar. Este ecosistema estará conformado por una serie de elementos articulados en estratos y cuya gestión implicará el dominio de los flujos y procesos que se establezcan en la red, tanto los de carácter digital como social y humano.

Los estratos que integran el ecosistema digital de los “pueblos inteligentes” son los siguientes (ENRD, 2018): 1) los actores del territorio (sociedad civil y sus organizaciones, entidades públicas y privadas...); 2) los servicios digitales que requiere la ciudadanía para dar respuesta a los principales problemas a los que se enfrenta el territorio; 3) la plataforma técnica que permita combinar aspectos técnicos esenciales para el funcionamiento sostenible de los servicios digitales en el territorio rural; 4) la disponibilidad de infraestructuras digitales como condición necesaria, aunque no suficiente, para la innovación digital, y 5) un ecosistema organizativo que actúe de forma transversal para gestionar y coordinar las actuaciones de di-

gitalización de los servicios en el territorio. En este último ámbito toman especial relevancia los *Living labs* (laboratorios vivos) y los *Rural digital hubs* (centros digitales rurales), ya que suponen ecosistemas de innovación abierta, destinados a impulsar la innovación dentro de los territorios y los sectores.

Condicionantes, obstáculos y riesgos de la digitalización

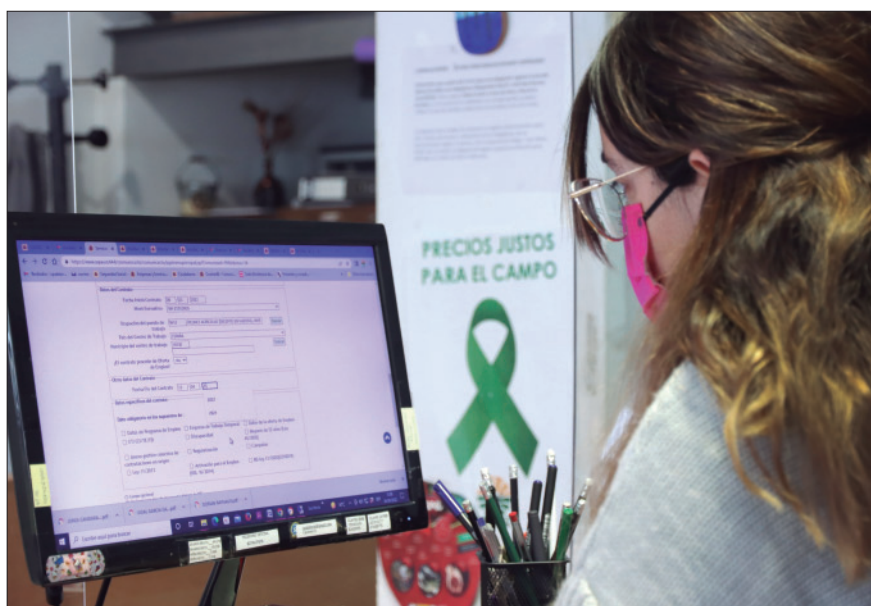
Entre las condiciones básicas y de partida que se requieren para afrontar procesos de digitalización se pueden destacar principalmente tres: 1) la infraestructura digital; 2) las competencias digitales, y 3) los ya mencionados servicios digitales. El hecho de no contar ampliamente con estas condiciones básicas puede suponer un obstáculo en sí mismo para los procesos de digitalización.

Así, entre los principales elementos que obstaculizan el avance de la transformación digital se pueden destacar los siguientes (Gallardo-Cobos, 2020; Bartolini *et al.*, 2021):

- *El nivel de conectividad y la infraestructura digital.* La conectividad es un factor muy relevante en lo referente a la generalización del IoT y sus servicios asociados a la agricultura, la industria agroalimentaria y el medio rural. Sin embargo, a pesar de los avances realizados, esta cuestión todavía no se ha resuelto adecuadamente en la mayor parte de los países.

Actividades normalmente localizadas en territorios con dificultades de cobertura necesitarán utilizar distintas tecnologías de conectividad de forma complementaria. Existen iniciativas sustentadas en la tecnología satelital y en el desarrollo de redes de conectividad a nivel local, pero se requiere una capacidad de comunicación que permita la digitalización y la puesta en valor de las nuevas tecnologías en la totalidad del territorio, incluidas las explotaciones agrarias y forestales.

- *El nivel de formación y capacitación adecuada para todos los actores implicados directa o indirectamente en el sector agrario y el medio rural.* Los conocimientos digitales y la alfabetización electrónica siguen siendo una importante limitación para la utilización de las nuevas tecnologías, y son particularmente deficientes en las zonas rurales, sobre todo en los países en desarrollo.



La Política Agraria Común (PAC) que estará en vigor en el periodo 2023-2027 presenta como objetivo transversal el fomento y puesta en común del conocimiento, la innovación y la digitalización, lo que implica que los Planes Estratégicos Nacionales deben incluir una estrategia de desarrollo de las tecnologías digitales

Para que la digitalización sea un instrumento útil, los actores del sector agroforestal y agroalimentario y la población rural, en general, deben desarrollar las capacidades necesarias como usuarios finales de la misma en sus distintas vertientes. No solo se trata de que la tecnología necesaria esté disponible, sino de adquirir la capacitación suficiente para incorporar la tecnología a las labores cotidianas en este sector.

■ *El coste de la tecnología y las barreras de entrada.* La infraestructura y la creación de una red para soportar la conectividad son costosas y requieren de un importante retorno de la inversión para quienes emprendan tal ejercicio. Y esto suele ser un hándicap para los entornos rurales en comparación con las ciudades.

Asimismo, en el caso concreto del sector agroalimentario y el medio rural español, existen otros elementos estructurales derivados de su propia especificidad que interfieren en el avance del proceso de digitalización. Entre ellos se puede destacar los siguientes (Massot, 2019; Gallardo-Cobos, 2020): 1) la escasez de jóvenes emprede-

dores, que se deriva del envejecimiento general del sector, de la falta de atractivo del mundo rural y del despoblamiento de determinados territorios; 2) el predominio de pequeñas explotaciones familiares con insuficiente formación de sus titulares, y 3) la falta de cultura colaborativa, que dificulta la necesaria disponibilidad de datos accesibles, fiables e interoperables que permitan generar la información oportuna.

Estos condicionantes y obstáculos deberán ser tenidos en cuenta si se quieren reducir los riesgos asociados a procesos de cambio tan disruptivos como los que se pueden derivar de la transformación digital. Esta ejerce un impacto en los territorios rurales que, de no ser gestionado en la forma adecuada, puede llegar a generar una brecha entre ganadores y perdedores, e incluso marginar aún más a determinadas zonas rurales.

Así, varios autores han argumentado que algunas tecnologías digitales, en lugar de transformar la agricultura y las zonas rurales, pueden reforzar a algunos de los sistemas actuales que son considerados insostenibles (Rijswijk *et al.*, 2021). Esto significa

que es de vital importancia comprender plenamente los efectos e impactos de la tecnología y cómo esta se integra en los sistemas sociales (Klerkx y Rose, 2020).

De hecho, los procesos de transformación digital que se centren exclusivamente en la tecnología y no contemplen simultáneamente las dimensiones económicas, sociales y ambientales pueden derivar en situaciones tales como pérdida de empleo, endeudamiento de los agricultores e impacto en la viabilidad futura de sus explotaciones. También pueden provocar riesgo de concentración de la producción y el monocultivo, así como tener importantes consecuencias en la oferta agraria (priorizando por ejemplo la producción de energía o fibras sobre los alimentos) e implicar desequilibrios en las relaciones de poder en la cadena agroalimentaria y dar lugar a situaciones de dependencia tecnológica respecto de las grandes firmas (FAO, 2019; Massot, 2019).

Estrategias de digitalización

Nos encontramos, por tanto, en un momento en el que deben identificarse con claridad las barreras para una digitalización inclusiva, pero también los factores detonantes, si queremos que el sector agroalimentario y el mundo rural adopten las tecnologías que les ayuden a superar los grandes retos que tienen por delante.

Desde el ámbito de la empresa privada, debe apostarse por el impulso del ecosistema de pymes y empresas foodtech, adaptando la tecnología y el uso de datos a las necesidades de cada sector, y todo ello sobre una base científica sólida y una rigurosa analítica de datos. Para ello, España cuenta con un importante ecosistema empresarial, que aporta tecnología a la cadena de valor agroalimentaria, desde la producción hasta el consumo, compuesto de 400 pymes y startups, según el informe sobre “El estado del foodtech en España 2021” realizado por *Eatable Adventures*. Las empresas foodtech están acompañadas por universidades, centros de investigación, Administraciones públicas, agentes facilitadores y aceleradoras e incubadoras, que aúnan esfuerzos para transformar realmente la cadena de valor agroalimentaria. El citado informe indica que España tiene más de 400 startups que

operan en toda la cadena de valor (un 24% de ellas lo hace en innovación de producto, un 22% en modelos directos al consumidor y un 12% en la digitalización del campo).

El acompañamiento de las universidades al que se hacía referencia anteriormente es fundamental, ya que son responsables del impulso de la formación en tecnologías habilitadoras para la transformación digital. Para ello es preciso actuar tanto en la formación reglada como en la no reglada, y mejorar la interacción entre la formación universitaria y la formación profesional, la investigación y el asesoramiento técnico, creando los ecosistemas que permitan el intercambio de conocimientos y experiencias para hacer efectiva e inclusiva la transformación digital. También las universidades, junto con los centros de investigación, deben dirigir su investigación hacia la transferencia y la creación de *startups foodtech*.

Finalmente, el contexto institucional actual puede señalarse también como una oportunidad para avanzar en los citados procesos de transformación del sector agroalimentario y el medio rural. A la Estrategia para el Mercado Único Digital aprobada en 2015 se unen las iniciativas Europa Digital, Conectar Europe, los Programas Copérnico y Galileo, o el Programa Horizonte Europa que impulsará también la digitalización del sector agroalimentario en el ámbito de la I+D+i.

Por otro lado, la Política Agraria Común

(PAC) que estará en vigor en el periodo 2023-2027 presenta como objetivo transversal el fomento y puesta en común del conocimiento, la innovación y la digitalización, lo que implica que los Planes Estratégicos Nacionales deben incluir una estrategia de desarrollo de las tecnologías digitales. Cabe citar igualmente la aprobación en 2019 de la Estrategia de Digitalización de los sectores agroalimentario y forestal impulsada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), en la que se definen las líneas y las medidas necesarias para impulsar la transformación digital, así como los instrumentos previstos para su implementación.

Reflexiones finales

El futuro de la economía en general pasa por la digitalización. Por eso, los retos del medio rural, tanto territoriales como sectoriales, deben afrontarse desde la adaptación digital si se desea tener, respectivamente, un medio rural vivo, dinámico y poblado y un sector agrario competitivo y sostenible económica, social y medioambientalmente.

Dado el potencial que tienen las tecnologías para modificar la situación en la que se encuentran la agricultura y los territorios rurales, las estrategias para la transformación digital deberán tener en cuenta las condiciones socioeconómicas y las configuracio-

nes sociales y tecnológicas que influyen y son influidas por los procesos de digitalización.

Actualmente, nos encontramos en un contexto que cuenta con dos factores de impulso para la digitalización del sector agroalimentario y el medio rural: 1) la existencia de tecnologías habilitadoras que pueden ser adaptadas a las especificidades del sector agroalimentario y el medio rural, y 2) la disponibilidad de tecnologías accesibles y fiables dentro del sector.

Los procesos de digitalización abren, por tanto, nuevas oportunidades para la cadena de valor agroalimentaria y para el mundo rural. El potencial es evidente, pero existen limitaciones como las que hemos señalado en este artículo; limitaciones a las que debe darse respuesta de forma coordinada para lograr la generalización e inclusión de estos procesos.

Destacan cinco elementos que pueden considerarse claves para avanzar en la dirección señalada: 1) la apuesta por una formación y capacitación en competencias digitales de los diferentes actores del sector agroalimentario y del medio rural; 2) la conectividad; 3) la interoperabilidad y compartición de datos; 4) la importancia del cambio cultural y de las actitudes, y 5) las alianzas, siendo una de ellas, y fundamental, la colaboración entre la Administración, las empresas, los agricultores y ganaderos, el mundo académico y la sociedad civil. ■

▼ Referencias bibliográficas

- BARTOLINI, F.; METTA, M.; CILIBERTI, S.; OBI, C. (2021), *Needs Expectation and Impact analysis*. DESIRA Project. Disponible en: https://desira2020.eu/wp-content/uploads/2021/07/4_DESIRA-FabioBartolini.pdf (consultada el 20 de abril de 2022).
- CORFE, S. (2018), *4IR in the Workplace: Ensuring Employers and Employees Benefit*. London, Social Market Foundation.
- COWIE, P.; TOWNSEND, L. y SALEMINK, K. (2020): "Smart rural futures: Will rural areas be left behind in the 4th industrial revolution?", *Journal of Rural Studies*, 79, pp. 169-176.
- ENRD (European Network for Rural Development) (2018), "Smart Villages: Revitalising rural services", *EU Rural Review*, 26. Luxembourg: European Network for Rural Development.
- FAO (2019), *Digital Technologies in agriculture and rural areas*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- GALLARDO-COBOS, R. (2020), "La transformación digital del sector agroalimentario y forestal", *Agronegocios*, especial digitalización, junio.
- KLERKX, L. and ROSE, D. (2020), "Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: how do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways?", *Global Food Security*, 24, pp. 100347.
- MASSOT MARTÍ, A. (2019): "La agricultura 4.0 y la nueva PAC", en *XXVI Informe Socioeconómico de la Agricultura Familiar*, Madrid, Fundación de Estudios Rurales, pp. 71-77.
- MOLINA-ZAMORA, J.L. (2021), "Digitalización agroalimentaria 'Farm to Fork': tiempo de decisiones". *Revista Tesla*, 29, pp. 11-13.
- MOODIE, J.; TERÁS, J. and TUULIA, R. (2017), *Inclusive digitalization in the Baltic Sea Region: An instrument for growth and development in declining rural areas?* Nordregio Policy Brief 4.
- ONTIVEROS, E. y LÓPEZ-SABATER, V. (2017), *Economía de los datos. Riqueza 4.0*. Barcelona, Editorial Ariel.
- PINILLA, V. y SÁEZ, L.A. (2017), *La despoblación rural en España: génesis de un problema y políticas innovadoras*, Informes CEDDAR 2017-2. Zaragoza: Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales.
- RIJSSWIJK, K.; KLERKX, L.; BACCO, M.; BARTOLINI, F.; BULTEN, E.; DEBRUYNE, L.; DESSEIN, J.; SCOTTI, I., and BRUNORI, G. (2021), "Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation", *Journal of Rural Studies*, 85, pp. 79-90.
- ROLANDI, S.; BRUNORI, G.; BACCO, M., and SCOTTI, I. (2021), "The digitalization of Agriculture and Rural Areas: Towards a taxonomy of the Impacts", *Sustainability*, 13, pp. 51-72.
- SCHWAB, K., (2017), *The 4th Industrial Revolution*. London, Penguin Books.