



TECNOLOGÍA

Digitalización de la agricultura, un reto y una oportunidad

Alberto Lafarga Arnal. INTIA.

La digitalización de la agricultura forma parte de un proceso más grande que abarca a toda la sociedad actual y está cambiando de manera profunda las relaciones económicas, comerciales y sociales. El pasado mes de octubre de 2019, Alberto Lafarga, Coordinador del Área de Transferencia de INTIA, centró en este tema tecnológico su Conferencia inaugural del XVIII Encuentro de INIA de Iberoamérica que se celebró en Navarra y en el que participaron expertos de España y los países iberoamericanos. Habló del contexto cultural en el que la sociedad en general y el sector agrario en particular se encuentra respecto a la digitalización.

El estudio anual de redes sociales en España 2019 muestra cómo la población española utiliza en su gran mayoría las redes sociales, incluso varias de ellas, de una manera habitual. El teléfono móvil es el soporte claramente más utilizado. La experiencia de INTIA con los agricultores refuerza y acentúa el resultado de esta encuesta. El uso masivo del móvil como medio de comunicación durante el confinamiento debido a la pandemia del coronavirus ha venido a reforzar claramente esta tendencia.

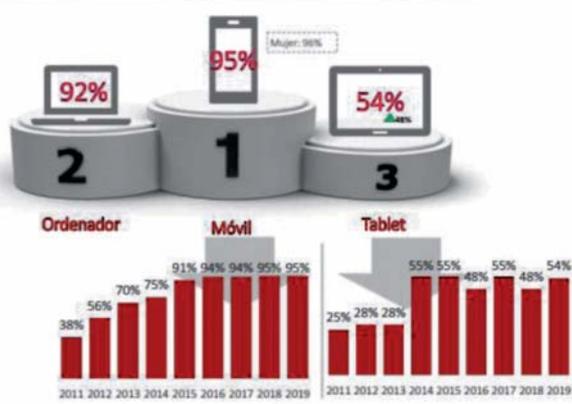
Como se puso de manifiesto en la conferencia, los distintos actores que participan en la economía agraria están ya o van a estar muy pronto implicados en los procesos de digitalización en sus áreas de actividad. Empezando por los investigadores y siguiendo por los técnicos de extensión y asesoramiento, los gestores colectivos, hasta llegar a los agricultores, aunque sin olvidar el papel que deberán jugar las administraciones y empresas de servicios. De todo ello, pero sobre todo de los retos y oportunidades que genera la digitalización, se habla en este artículo.

Digitalización, según el Diccionario de la Lengua Española, supone la acción y efecto de digitalizar, es decir, registrar datos en forma digital o, en su segunda acepción, convertir o codificar en números dígitos datos o informaciones de carácter continuo, como una imagen fotográfica, un documento o un libro. No obstante, tal vez la definición de un niño nos ayude a entender de un modo más sencillo de qué estamos hablando, **“la digitalización consiste en hacer cosas útiles con un dedo en una pantalla, y prescindir del papel”**. Así pues **digitalizar comienza por cambiar de soporte**, y tal vez este es el aspecto clave, pasar la información del papel, donde es muy estática y poco utilizable, a un medio digital (ordenador, tableta, teléfono móvil) desde donde podré darle muchos más usos.

Es práctico abordar el tema de la digitalización mediante tres preguntas clave, **qué queremos digitalizar, para qué y para quién**. La respuesta a la pregunta de qué digitalizar va a ser distinta según se trate de unos u otros actores. **Se puede digitalizar información** (noticias de la cooperativa, un documento de la PAC, etc.), **conocimiento**



Gráfico 1. Dispositivos de conexión a internet



Fuente: IAB Spain "Estudio Anual Redes Sociales" 2019

Conferencia inaugural en el marco del XVIII Encuentro de INIA de Iberoamérica (23-Oct-2019). El ponente es Alberto Lafarga, Coordinador del Área de Transferencia de INTIA.

(una recomendación de un técnico, un manual de cultivo, etc.) **y datos** (cultivos, dosis fertilizantes, uso de fitos, etc.), básicamente. Claro, que para decidir qué digitalizar será interesante responderse a la pregunta de para qué tomarse ese trabajo. En este caso las respuestas son bien precisas y la experiencia las avala, **digitalizamos para hacer la información y el conocimiento más accesible, y en el caso de los datos para compartirlos y poder hacer un aprovechamiento colectivo sobre el que profundizaremos más adelante (big data).**

Todavía nos queda una pregunta importante que responder y es para quién digitalizamos y en ese caso la primera respuesta es para tu propio uso y provecho, aunque también puedo hacerlo para mis amigos (fotos), mis colegas (de la cooperativa, etc.), mis clientes (empresas), la comunidad del conocimiento AKIS (técnicos, gestores, administración, empresas, ciencia, etc.) o para los requerimientos administrativos (declaración PAC, cuadernos de campo, etc.), o bien finalmente para el uso de tecnologías avanzadas de agricultura de precisión (máquinas inteligentes, robótica, etc.).

Los datos son cada vez más valiosos, se están convirtiendo en una presa codiciada por parte de muchas empresas y entidades ya que pueden ser fuente de información valiosa para el mercado, por ello es importante desde el principio prestar especial atención a su protección, para que se haga con ellos sólo los usos que nos interesan y autorizamos. Por otra parte tam-

bién es fundamental el prestar especial atención a la calidad de los datos que ofrecemos digitalizados o utilizamos de otras fuentes, atendiendo a aspectos como la certidumbre, la precisión o la contextualización (metadatos).

LAS BARRERAS PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LA AGRICULTURA

Si bien son significativas, las experiencias recientes van demostrando cómo pueden ir superándose, aplicando soluciones y recursos allá donde son demandados.

La necesidad de formación en el área digital y la brecha digital constituyen la primera barrera con la que nos encontramos en el sector agrario, si bien las nuevas generaciones de agricultores y ganaderos jóvenes no encuentran dificultades para adecuarse a este proceso. Por otra parte, y de un modo general, la **falta de infraestructuras suficientes en el medio rural**, especialmente la garantía de una cobertura de calidad, sí es una barrera importante. Hay que reseñar también los **problemas de conectividad e interoperabilidad entre sistemas y máquinas**, fruto de desarrollos tecnológicos o estrategias comerciales insuficientemente regulados. Por último es importante citar **las necesidades de inversión y el coste de los recursos necesarios**, que hace inaccesible el acceso a la digitalización a los pequeños agricultores.

Por otra parte, estamos asistiendo a un aumento significativo del trabajo administrativo en la explotación para el que se necesitan muchos datos y tiempo. Ya no basta con llevar los apuntes en el calendario del garaje o en una libreta de bolsillo, como se hacía antes. **Hoy el agricultor, ante el reto de la digitalización, necesita servicios externos** que le ayuden en estas tareas mientras él puede centrarse en las tareas propias de la

producción y comercialización de sus cultivos y productos. Del mismo modo, explotaciones cada vez más tecnificadas necesitan disponer de acceso a la información técnica y administrativa de forma rápida y eficaz, lo que obliga a empresas y administraciones a ofrecer sus servicios digitalizados. O tal vez son las empresas las que comienzan ofreciendo servicios digitales que incentivan el cambio en las explotaciones agrarias (gestión de flotas de tractores, ofertas de teledetección, etc.).

Las administraciones públicas están siendo actores significativos en este proceso con la digitalización de la PAC, la oferta de visores sigPAC, ventanillas digitales, etc.

LAS OPORTUNIDADES DE LA DIGITALIZACIÓN

Las oportunidades que ofrece la digitalización de la agricultura son muchas pero se resumen en una idea: pueden facilitar sus funciones a todos los actores del sector.

En el área de la comunicación entre actores, las llamadas TIC abren muchas posibilidades a la interacción entre personas profesionales siendo las redes sociales un claro ejemplo de ello. Cada vez son más las TIC colaborativas (plataformas tecnológicas, aplicaciones, etc.) diseñadas para prestar servicios específicos a los miembros de entidades asociativas como cooperativas o comunidades de regantes. Por supuesto en el mundo del comercio las expectativas son enormes y las aplicaciones disponibles cada vez mayores, por ejemplo para garantizar la trazabilidad a lo largo de la cadena de valor.

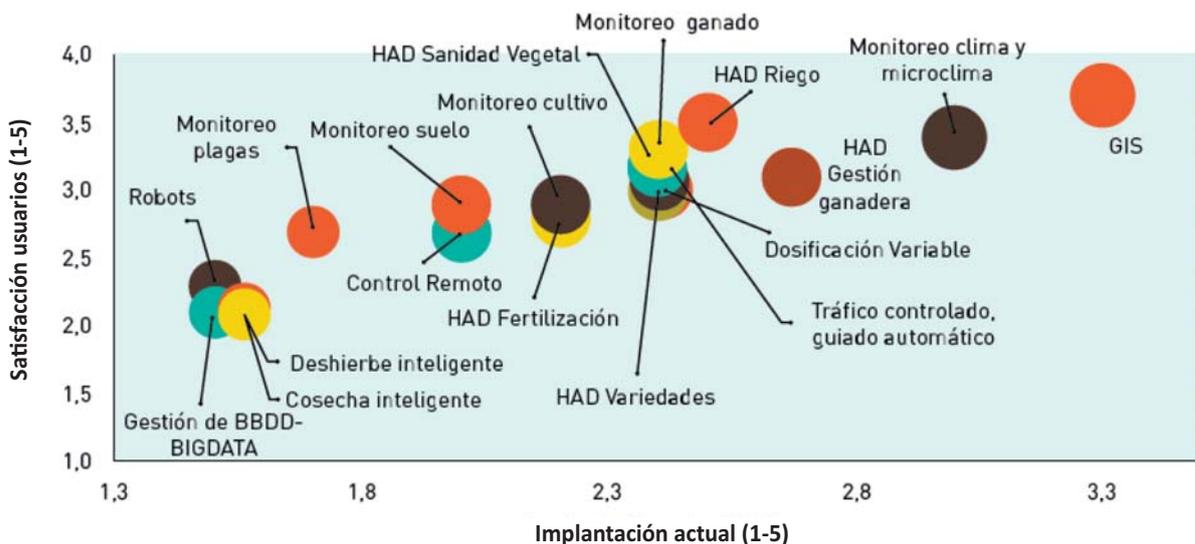
En el campo de la gestión de la explotación y la toma de decisiones, a cada proceso corresponde el desarrollo de instrumentos o utilidades digitales adecuadas. Sirvan de ejemplo **las plataformas de asesoramiento digital ya en marcha como**

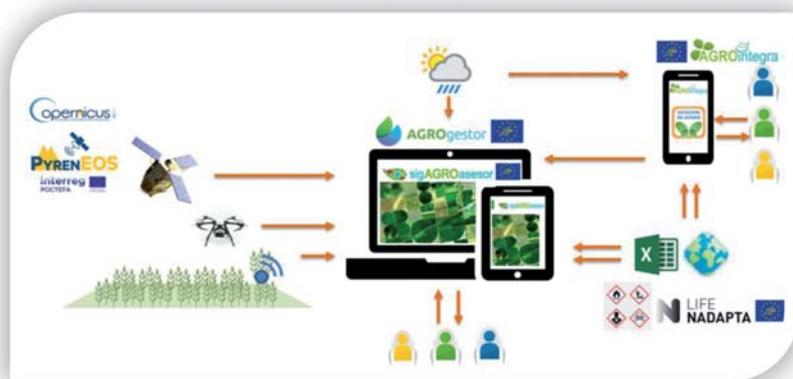
AGROasesor o las app de riego y fertilización disponibles en el mercado; tal vez una de las necesidades más claras sea **la digitalización de cuadernos de explotación y otras demandas administrativas** derivadas de los requerimientos de las distintas administraciones; por último merece una mención especial la llamada **agricultura de precisión con la oferta de máquinas inteligentes y la robótica, (internet de las cosas, IoT)** que permiten utilizar muchos datos para la toma de decisiones en tiempo real, siendo los sensores y las máquinas las que se entienden directamente para gestionar la información, elaborar la mejor decisión y ejecutarla inmediatamente, sobre la marcha.

LOS DATOS, UN VALOR A DESCUBRIR

La minería de datos consiste en el **análisis inteligente de datos** desde diferentes perspectivas cuyo objetivo es descubrir y presentar un conocimiento útil a partir de los datos recopilados. Pero sin duda para poder realizar un buen trabajo de minería **es necesario partir de un diseño apropiado de las bases de datos**. La **Vigilancia Tecnológica** es una de las bases de datos del conocimiento más significativas en la agricultura y en cualquier otra ciencia, permitiendo disponer en línea a nivel del Estado de la situación más reciente en cualquiera de los temas de interés buscados. Junto a esto, cada vez están teniendo más relevancia los **Datos de Investigación y de Experimentación, compartidos en bases de datos públicas. Datos de Registros Oficiales, Fitosanitarios, Fertilizantes, Semillas, mantenidos por la Administración pública, son un soporte legal importante para la toma de decisiones** y por tanto de gran utilidad para técnicos y agricultores. Pero también estos últimos, con el registro de su actividad, construyen bases de datos muy cotizadas como lo son las bases de datos de trazabilidad real de los cultivos en parcela, cuadernos de explotación digitalizados, etc.

Gráfico 2. Estado de productos y servicios digitales en la agricultura española





Por otra parte, **los Sistemas de Información Geográfica SIG** están resultando ser un soporte de datos diversos de gran utilidad para la toma de decisiones en la agricultura de precisión, al posibilitar imputar información precisa a cada pixel, parcela agrícola o unidad geográfica de un cultivo. De este modo, los servicios públicos de información climática y meteorológica (AEMET, SIAR) ofrecen información en forma de datos georreferenciados, al igual que los mapas de suelos o la cartografía de riesgos abióticos como heladas o golpes de calor. Por otro lado, la monitorización de riesgos bióticos como enfermedades, plagas, malas hierbas, gestionada desde soportes georreferenciados SIG supone asimismo una gran oportunidad para la mejora de los sistemas de control.

Una mención especial merecen las **Aplicaciones del Programa Copernicus, constelación de satélites Sentinel que ofrecen imágenes digitales del terreno y los cultivos** con una frecuen-

cia, precisión y calidad significativas para su uso en las estrategias de fertilización, riego o control de plagas.

Las administraciones están también jugando un papel importante creando soportes públicos para impulsar el despliegue de la digitalización a todos los niveles, como son los Servicios Digitales Colaborativos DIH y Bases de Datos Públicas como SIGPAC, Censos Ganaderos, Estadística Agraria, etc.

CONCLUSIONES

Retos, barreras, oportunidades están presentes por igual en la aventura de la Digitalización de la Agricultura. El camino por recorrer es todavía largo. **La cooperación y la colaboración entre actores diversos es imprescindible** en este proceso. Los datos, bien gestionados, son y van a ser todavía más una fuente inagotable de conocimiento.

agroviva
alimenta y nutre el suelo

agroviva, el fabricante de micronutrientes agroecológicos para el suelo, obtiene la Certificación en ecológico de los cuatro productos que vende en sólido.

La empresa con sede en Burgos experimenta un fuerte aumento en la demanda de sus productos, abriéndose a la exportación, con el objeto de ganar cuota este 2020.

Tras ampliar su planta de fabricación, tiene previsto lanzar al mercado una gama de productos líquidos para incorporar al suelo por fertilización foliar.

PRODUCTOS ECOLÓGICOS CERTIFICADOS:

Envases de 20kg, y Big bag de 500-1000kg.



agroviva® **SUN**

Basalto micronizado 100%
La auténtica harina de Basalto.



agroviva® **SUN PLUS**

Basalto micronizado con 20%
Humus de Lombriz.



agroviva® **CALCIUM**

Enmienda cálcica, Basalto micronizado
con 20 % cascara de huevo.



agroviva® **FORCE**

Enmienda Húmica, Basalto
micronizado con 20% de Leonardita.



PRINCIPALES ACTORES DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN

Los servicios de extensión y asesoramiento

Veamos a continuación el papel de los distintos actores del sector en el despliegue de la digitalización. Empezamos por el papel de los Servicios de Extensión y Asesoramiento. El reto consiste en avanzar en el desarrollo de sistemas de **Asesoramiento Digital** basado en Herramientas digitales capaces de integrar el conocimiento y los datos disponibles utilizando soportes geográficos (SIG Sistemas de Información Geográfica), herramientas interactivas (HAD Herramientas de Ayuda a la Decisión; DST Decision Support Tools) e Itinerarios Técnicos dinámicos (IT). Concretamente sigAGROasesor es una de las plataformas en el terreno de lo público más avanzada en este sentido, ofreciendo ya servicios a técnicos y agricultores. Otra de las herramientas digitales es la **Receta Electrónica** personalizada e informada, que permite conectar al agricultor con su técnico asesor y su proveedor habitual, registrando al mismo tiempo la actividad en los cuadernos administrativos de cada uno de ellos. Todo un reto para los asesores tradicionales es el **asesoramiento tecnológico**, dada el rápido desarrollo de las tecnologías, su complejidad y la necesidad de especialización. Hablamos por ejemplo de la sensorización de cultivos, clima y suelo, o del tratamiento de imágenes (satélites, drones y otros soportes), siempre necesitados de integrarse en algoritmos complejos de toma de decisión que integren el conocimiento técnico disponible. No cabe duda que en este sentido es importante establecer alianzas para trabajar en equipo con los especialistas públicos y privadas en cada una de estas disciplinas. Por último quisiera resaltar la importancia de ir creando y manteniendo buenas **Bases de Datos del conocimiento** (BackOffice) con funciones para el técnico asesor tanto de proveedor como de usuario. Este reto exige impulsar comunidades de usuarios que integre a todos los agentes generadores de conocimiento de los AKIS (sistemas del conocimiento agrario).

Los gestores colectivos

Un actor muy relevante en la agricultura actual es el gestor colectivo, gestores colectivos de cooperativas, comunidades de regantes, empresas, organizaciones, etc. La función principal que los gestores realizan (más allá de los servicios propios de la organización), consiste en la **producción y oferta de información** de utilidad para los agricultores

pertenecientes al colectivo gestionado. El gestor colectivo, con los datos agregados de los agricultores individuales, elabora información adicional siempre de gran interés para los agricultores, que puede ver los resultados de su actividad en comparación con los del colectivo al que pertenecen (sirvan de ejemplo el rendimiento de un cultivo o el consumo de agua de riego propios frente a la media del grupo o respecto al pelotón de cabeza).

Por otra parte, en la misma naturaleza de algunos colectivos está la **gestión de recursos** tan significativos como el agua (Comunidades de Regantes) o las materias primas (semillas, fertilizantes y fitosanitarios, etc.). En estos casos los gestores pueden ser al mismo tiempo proveedores de Herramientas y Servicios digitales colectivos para sus asociados, facilitando el acceso a la digitalización también a los pequeños agricultores.

Además, la gestión colectiva es un valor en sí misma, permitiendo ganar en operatividad, eficiencia, coste y calidad respecto a los usos individualizados. Un ejemplo significativo es el acceso al tratamiento de imágenes digitales satelitales (Sentinel). Estas imágenes tratadas colectivamente pueden ofrecer información de interés para cientos de parcelas y de hectáreas al mismo tiempo, desde necesidades de riego o de fertilizantes a la identificación de problemas en los cultivos.

Por último, los gestores colectivos están en la mejor posición para implementar en su organización **Plataformas digitales** que integran servicios de trazabilidad, asesoramiento digital de precisión, gestión por indicadores, programas ambientales y de desarrollo sostenible, etc. Un ejemplo avanzado en este campo es la plataforma sigAGROasesor, con la reciente incorporación de un módulo para los gestores colectivos, AGROgestor.

Los investigadores y las administraciones

El PAPEL (con mayúsculas) de los Investigadores y los Sistemas del Conocimiento AKIS es enorme; tienen que hacer su **contribución en el diseño de las bases de datos y las herramientas de minería de datos**.

Finalmente, las Administraciones Públicas tienen un papel fundamental en la **creación de Marcos legislativos** y reguladores y **Marcos de apoyo** al proceso de digitalización, formación, inversión, impulso a la innovación y la investigación (Horizonte Europa, PDR, EIP.Agrí).