



Agroindustria 4.0, la era de la información y la conectividad

Por Ricardo Domínguez García-Baquero, director gerente de la Fundación Patrimonio Comunal Olivarero

El sector agroalimentario, en contra de los que muchos piensan por su tradición, es un sector innovador en todos los eslabones de la cadena, quizás con distintos ritmos y por diferentes causas, pero siempre avanzando hacia objetivos como la optimización de costes, la sostenibilidad y ofrecer respuesta a las exigencias de los consumidores. Sin embargo, en la era digital se enfrenta a una serie de dificultades y retos que es preciso abordar de manera inmediata, entre ellos la conectividad y la formación.

Hace apenas cuatro meses el teletrabajo, las reuniones por videoconferencia o las compras *on line* eran prácticas que a la mayoría nos costaba aceptar. Sin embargo, la maldita pandemia causada por el COVID-19, y sus terribles consecuencias en nuestra forma de vivir y en la actividad económica, nos ha hecho abrir los ojos a una nueva realidad, que para algunos ha consistido en descubrir -y para otros desarrollar- las oportunidades que nos brinda la era digital.

AMETIC, asociación que agrupa a las empresas TIC en España, cuanti-

fica que la digitalización aportará 2,5 billones de euros a la economía española e incrementará la productividad en la industria en un 20%. Inmerso en importantes retos y en procesos cada vez más competitivos, el sector agroalimentario no puede ni debe quedarse atrás. Son muchas las iniciativas puestas en marcha con apoyos gubernamentales, caso de la Estrategia de Digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, o como la resolución del Parlamento Europeo sobre soluciones tecnológicas para una agricultura sostenible.

Los datos

El mundo agrario posee tanta antigüedad como información, nos podemos remontar muchos siglos atrás para conocer cómo se cultivaba o qué efectos provocaban fenómenos naturales o artificiales en las producciones en base a lo empírico. Más recientemente hemos ido recogiendo la información de esas acciones y sus consecuencias, inicialmente en libretas de campo y posteriormente de forma más tecnificada. Desde los agentes de extensión agraria hasta los actuales técnicos de campo, desde los investigadores de los diversos centros de investigación agrarios a las universidades más especializadas, o desde la

DAMOS FORMA A TUS EMOCIONES

INGENIERÍA AGROALIMENTARIA



Pastrana
Ingeniería y Servicios S.L.P.

Especialistas en el desarrollo
de proyectos de almazaras

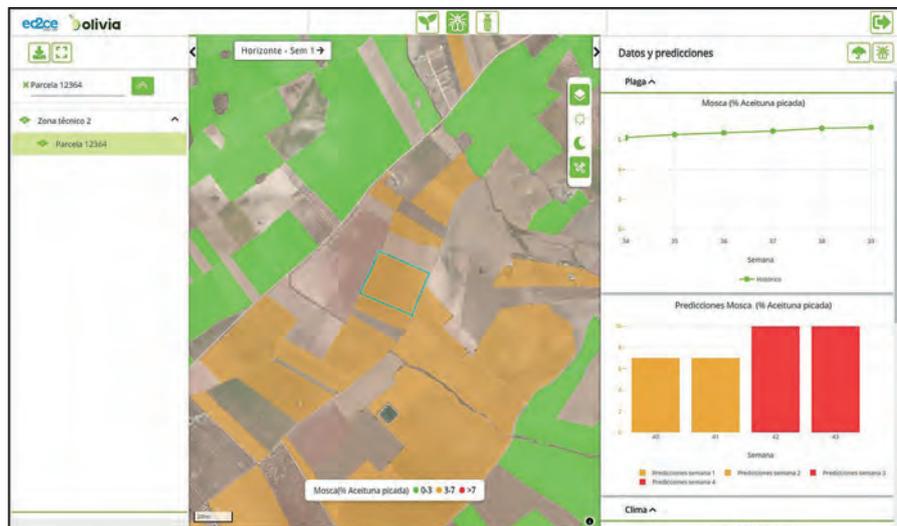
Specialised in the development of olive oil mills projects

www.pastranaingenieria.com

**WE SHAPE
YOUR EMOTIONS** AGRO-FOOD ENGINEERING

Redacción de Proyectos · Dirección facultativa de Obras
Tramitación de licencias administrativas · Gestión de ayudas y
subvenciones · Gestión integrada de Proyectos

Writing of Projects · Technical management of Works
Processing of administrative licences · Grants & subsidies
paperwork · Project Management



Olivia, la primera plataforma predictiva del olivar, desarrollada por la empresa sevillana ec2ce, cuyo acierto se sitúa por encima del 80% en general y hasta el 95% en algunas zonas, es una herramienta inteligente para tomar las mejores decisiones y hacer crecer la rentabilidad del negocio.



obligatoriedad de las políticas agrarias hasta la voluntad por superarnos y vencer los duros retos del campo, se ha generado una cantidad ingente de información. Eso que hoy llaman el petróleo del siglo XXI, el *Big Data*, el sector agrario lo ha ido generando a lo largo de muchos años: una riqueza que hoy se traduce en terabytes a los que ha llegado el momento de explotar y enriquecer de forma más automática.

Vayamos a ejemplos prácticos que hoy ya son realidad. En nuestro mundo del olivar, conocemos el comportamiento de plagas desde hace muchos años. Día tras día los servicios de control han ido muestreando en trampas la densidad de algunas de ellas y nos daban

indicaciones acerca del mejor momento para aplicar tratamientos, como puede ser el caso de la mosca del olivo. Hoy, a través de esos datos y relacionándolos con otras variables como las temperaturas, humedad, pluviometría, depredadores, etc. -de las que también disponemos de información precisa-, y gracias a la inteligencia artificial que ejecuta complejos modelos matemáticos, somos capaces de predecir con bastante acierto cuándo tendremos índices preocupantes de la plaga, recomendaciones sobre cuándo aplicar tratamientos o incluso si es interesante gastar ese dinero en función del precio del aceite y, por tanto, de la rentabilidad a obtener. Al mismo tiempo, iremos generando más y más infor-

[Eso que hoy llaman el petróleo del siglo XXI, el *Big Data*, el sector agrario lo ha ido generando a lo largo de muchos años]



mación y el sistema inteligente seguirá aprendiendo y mejorando la ayuda para la toma de decisiones.

Todo ello sin olvidar otras variables que nos ayudarán a predecir la cosecha y rendimiento del cultivo del olivo, optimizar nutrientes y riegos, así como el conjunto de todos los tratamientos, y vinculando todo a la rentabilidad económica en función del mercado, tanto de los inputs como de nuestro producto final. En el mercado existen ya herramientas con todas estas funcionalidades, caso de la plataforma de agricultura predictiva *Olivia* desarrollada por la compañía sevillana ec2ce para el sector de olivar, que superó los ocho millones de predicciones durante 2019.

Igualmente, en la propia gestión del Patrimonio Comunal Olivarero (PCO), hemos desarrollado la nueva aplicación *Atenea*, de la mano de la empresa tecnológica Izertis, con la que gestionamos y monitorizamos todos los movimientos en nuestra red de almacenes, con capacidad de análisis por depósito o trujal de forma individualizada, y herramientas que nos ayudan a tomar las decisiones que optimicen nuestro funcionamiento. Asimismo, en breve y a través de esta aplicación,



nuestros usuarios tendrán acceso a toda la información en tiempo real del aceite depositado en nuestras instalaciones.

Por tanto, son múltiples las posibilidades en el sector oleícola y olivareo para, mediante la utilización de la ingente cantidad de datos de que disponemos -y lo que es muy importante, con una correcta selección de éstos-, contribuir a tomar mejores decisiones y optimizar los costes de los distintos procesos. Quedan debates de carácter legal sobre la titularidad de los datos, su compartición o acerca de lo que creo es lo más acertado, que es la política de datos abiertos (*open data*), que permitirá de forma colaborativa que todos los operadores puedan tomar decisiones en base a la experiencia de muchos.

Internet de las cosas (IoT)

En esta nueva era, la conectividad con sensores que nos proporcionen información en tiempo real, o al menos con una corta periodicidad, nos ayudará a reaccionar adecuadamente, interconectando los dispositivos y pudiendo interactuar con ellos a través de Internet y, por tanto, prácticamente desde cualquier lugar. Esto es lo que se ha denominado Internet de las cosas, o IoT por sus siglas en inglés. Es fácil pensar en termómetros o pluviómetros, pero hoy en día estos sensores van más allá en su desarrollo, con nuevas determinaciones acordes al cultivo como medidores del crecimiento diametral de las ramas, conductímetros, tensiómetros... En definitiva, una amplia gama de productos en pleno crecimiento, y a precios cada vez más competitivos. De igual manera, encontramos sensores

[En la Agroindustria 4.0 la conectividad entre dispositivos integrados en los sistemas de gestión es crucial en los diferentes modelos de negocio]

en la maquinaria de tratamientos o de recolección que registrarán información que nos ayudará a optimizar el uso de fitosanitarios o nos permitirá analizar los rendimientos y trazabilidad de la aceituna con máximo detalle. Proyectos como los que lleva a cabo la UCO en una de las múltiples líneas de INNOLIVAR son buena prueba de ello.

En el sector de la industria, entramos en la era de la cuarta revolución o Agroindustria 4.0, donde la conectividad entre dispositivos integrados en los sistemas de gestión es crucial en los diferentes modelos de negocio. En la industria aceitera, la posibilidad de sensorizar una instalación es una realidad: caudalímetros, termómetros, manómetros, espectrómetros... son algunos de los elementos que ofrecen información para actuar sobre válvulas o cualquier otro dispositivo, monitorizando y decidiendo sobre cualquier fase de la elaboración o en la conservación del aceite. En este momento, en el PCO nos encontramos estudiando las opciones de sensorizar las instalaciones y que permitan a todos los usuarios disponer de esa información en tiempo real, velando por la calidad de sus aceites.



Datalogger, sensores y pluviógrafo digital en olivar.



Otro aspecto importante en estos momentos es lo que se denomina "gemelo digital", esto es, desarrollar virtualmente nuestra instalación física, recreando un gemelo en nuestro ordenador. Imaginemos una almazara que nos permitiera simular cambios en el funcionamiento de la misma, en sus procesos u organización, y analizar con el conocimiento existente (datos) cómo cambia el resultado final para proceder a optimizar el funcionamiento sin más riesgo que equivocarse delante de una pantalla.

En relación con la utilización de sensores, y vinculada a la inteligencia arti-

PESAJE ESPECIALIZADO en ALMAZARAS desde 1993



BÁSCULAS ROMERO® S.L.U.
EQUIPOS DE PESAJE INDUSTRIAL

Pesaje continuo · Dosificadores · Ensacadoras · Básculas de camiones · Automatizaciones





Comparativa de cobertura por velocidad

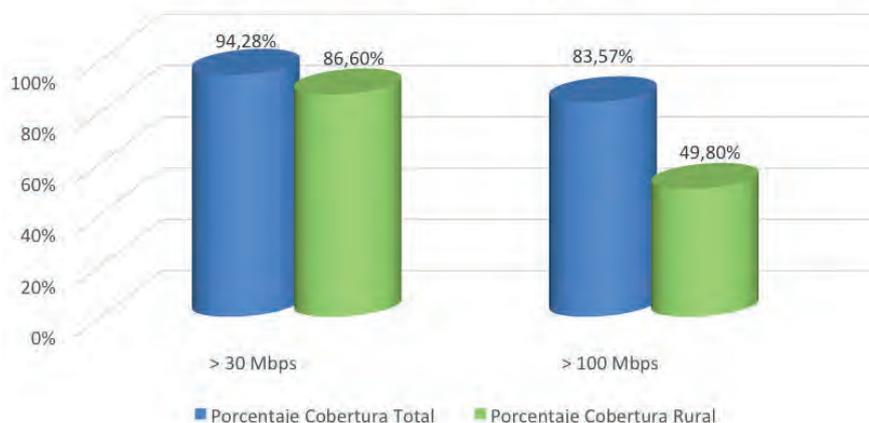


Figura 1. Comparativa de cobertura total y rural en España por velocidades a 30 de junio de 2019. Fuente: Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.

Tecnología	Cobertura rural 2019 (30 de junio)
ADSL ≥ 2 Mbps	84 %
ADSL ≥ 10 Mbps	73 %
VDSL	15 %
Inalámbricas ≥ 30 mbps	59 %
HFC	11 %
FTTH	46 %
UMTS con HSPA (3,5G)	99,5 %
4G (LTE)	99 %

ficial, en PCO hemos desarrollado una herramienta denominada “Trazado”, con el apoyo de la Fundación del Olivar y de la empresa Hispatec. Una solución *cloud* que registra los movimientos que se producen a través de las cisternas entre los diferentes operadores del aceite e industrias afines con el fin de garantizar la trazabilidad, facilitando más información al consumidor, evitando prácticas indeseadas y dotando de mayor transparencia al sistema. Nos basamos en estas nuevas tecnologías, tanto en sensores de movimiento como en inteligencia artificial. Recientemente, el Ministerio ha iniciado el trámite de audiencia del Real Decreto de la norma de calidad de los aceites de oliva y de orujo de oliva, que exige la trazabilidad en tiempo real en las indus-

trias y donde, sin lugar a dudas, la sensorización será pieza clave. Del mismo modo, la necesidad de garantizar total seguridad a las transacciones de la información que se gestiona requieren de herramientas como el *blockchain*, dado que la seguridad es un pilar fundamental en la trazabilidad.

Todos estos sensores, tanto en campo como en industria -con la posibilidad de estar equipados con baterías de larga duración-, necesitan de infraestructuras para comunicarse con la red y que recibamos la información, de ahí que se antoje fundamental la cobertura de las distintas tecnologías que pueden ofrecernos respuesta. La famosa 5G será la red por excelencia para el IoT, pero tardaremos en ver cobertura su-

[El primer reto al que nos enfrentamos es el de lograr una conectividad que permita desarrollar la era digital en el sector agrario de una forma competitiva, justa y con las mismas oportunidades]

ficiente en las zonas rurales, y consecuentemente su utilidad en campo, por lo que son y serán otras soluciones de comunicación las que nos proporcionen soporte en la transmisión.

La conectividad

Asentados en un medio rural, del que tanto se habla en estos tiempos como la España vaciada, los agricultores, ganaderos y la industria de transformación afrontan la incorporación y desarrollo de las tecnologías digitales en un contexto más adverso que en las grandes ciudades, como parte de la brecha digital que hemos de superar. Las grandes compañías proveedoras de las comunicaciones publicitan sus porcentajes de cobertura en función de la población, mayoritariamente asentada en las grandes urbes, en lugar de hacerlo en función del territorio. Consecuentemente, encontramos dificultades para que las poblaciones del mundo rural tengan acceso en las mismas condiciones de servicio de calidad y velocidad de la transmisión de información que en las capitales (ver Figura 1), una situación agravada por la deficiente cobertura que se pueda tener en mitad del campo, pero donde el sector desea recabar datos a través de sensores o de interactuar con automatismos que de forma remota simplemente hagan regar nuestras tierras, por ejemplo.

Por tanto, el primer reto al que nos enfrentamos es el de lograr una conectividad que permita desarrollar la era



Imagen vía satélite (*Sentinel 2A*) tomada en Jaén a finales de junio de 2020.

digital en el sector agrario de una forma competitiva, justa y con las mismas oportunidades, redundando en las ampliamente demandadas sostenibilidades económica, social y ambiental.

La teledetección

Hace ya bastantes años se trabajaba con las imágenes de los satélites en el ámbito de los sistemas de información geográfica, incorporándose en la propia política agraria para la determinación de parcelas e información de cultivos, lo que todos hemos conocido como el SIGPAC.

Hoy vamos más allá, gracias a la evolución de los satélites con sensores de última generación, incluso con acceso gratuito a las imágenes, como las facilitadas por la UE dentro del programa *Copernicus* y las generaciones de los satélites *Sentinel*, además del desarrollo de los vehículos no tripulados, UAV o drones, que dotados con cámaras de última generación sobrevuelan las explotaciones facilitando información valiosa que correctamente interpretada sirve de ayuda en la toma de decisiones. Así, se ha avanzado mucho en la detección de enfermedades en los olivares, especialmente silenciosas en su fase inicial en muchos casos, a través de estos equi-

pos dotados de cámaras hiperespectrales y térmicas. Equipos que también estarán al alcance de los pequeños oliveros, puesto que serán plataformas de empresas las que prestarán los servicios de vuelo, interpretación y asesoramiento al agricultor sobre lo que se detecta y ocurre en la explotación.

El futuro

Todo lo analizado no será posible si no se superan las brechas digitales, tanto materiales como humanas. Las tecnologías nos ayudarán a superar ese distanciamiento, pero los usuarios debemos actuar de igual manera, llevando a cabo esa transformación digital en nuestra forma de pensar. Los más jóvenes ya lo tienen integrado en su formación, casi en su ADN, y las generaciones más analógicas se transformarán si los desarrolladores crean herramientas accesibles, con interfaces amigables, permitiendo en un primer momento que obtener información de su parcela sea tan fácil como consultar su móvil.

Y, por supuesto, es fundamental -como todo en nuestra sociedad- la formación, y disponer de personal cualificado en agronomía y en digitalización es clave. Personas que comprendan

las necesidades del campo y de los agricultores, ganaderos o industriales, y que sepan adaptar tecnologías digitales a esas demandas. En este sentido, el Máster Oficial en Transformación Digital en el Sector Agroalimentario y Forestal que imparte la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes (ETSIAM) de la Universidad de Córdoba, y en el que participa el PCO; el Máster de Agricultura Digital e Innovación Agroalimentaria de la Universidad de Sevilla; u otros en materia de industria como la inmersión en el sector digital que desarrolla la FIAB junto a la EOI, son herramientas de gran importancia en este momento, y el sector del olivar debe incluir en su estrategia de negocio la formación de sus técnicos en esta vertiente sin más dilación.

Al margen de todo lo expuesto, existen otros muchos aspectos que deben ser abordados a lo largo de la cadena de valor de nuestros aceites para incrementar las ventas en un mundo globalizado, dando cumplida respuesta a consumidores tan variados como exigentes: las estrategias de marketing digital, el sensorial, las redes sociales, el comercio electrónico y la logística... pero ello merece un capítulo propio. 💧