



COMUNICA CES

Boletín bimestral del Consejo Económico y Social de la provincia de Jaén

Boletín #18 · Septiembre 2022 Editado por el Consejo Económico y Social de la provincia de Jaén
Ejemplar gratuito para distribución digital ISSN 2659-9201. Depósito Legal: J 450-2019

EL FUTURO DEL SECTOR OLEÍCOLA

Grupos operativos del olivar

Diego Martínez Gila (Grupo Drones)

Antonio Ruz Carmona (Grupo Olivar Tradicional)

Juana Nieto Carricondo (Grupo SaviaOlivar)

Salvador Ruiz Plaza (Grupo Interpanel)

Créditos

Realizan: Manuel Parras Rosa, Eloísa Fernández Ocaña y M^a Paz Madrid Redoli.

Pleno del CES Provincial de Jaén

La Presidencia

Manuel Parras Rosa

Las Vicepresidencias

Manuel Salazar Vela (UGT)

Juan Jumillas Jiménez (CCOO)

Bartolomé González Ruiz (CEJ)

Mario Azañón Rubio (CEJ)

La Secretaría General

Eloísa Fernández Ocaña

Consejerías del Grupo I

Antonio García Cámara (UGT)

María Inés Casado Lara (UGT)

Capilla Vega Sabariego (UGT)

José Blanco Domínguez (CCOO)

Sergio Santos Romera (CCOO)

Juan José Navarro Jurado (CCOO)

Consejerías del Grupo II

Ramón Calatayud Lerma (CEJ)

Ramón Rueda Quirós (CEJ)

María Teresa Montijano Álvaro (CEJ)

Pedro Antonio García Rodríguez (CEJ)

Antonio Ruano Quesada (CEJ)

Manuel Alfonso Torres González (CEJ)

Consejerías del Grupo III

Organizaciones Agrarias

Luis Carlos Valero Quijano (ASAJA)

Cristóbal Cano Martín (UPA)

Juan Luis Ávila Castro (COAG)

Universidad de Jaén: Felipe Morente Mejías

FAMP: María Francisca Molina Zamora

Economía Social: Cristóbal Gallego Martínez

Diputación Provincial de Jaén: Sebastián Quirós Pulgar

Asesorías integradas Grupo personas expertas

Enrique Acisclo Medina. Caja Rural de Jaén, Barcelona y Madrid S.C.C.

María Jerez Carrillo. Cámaras de Comercio de la provincia

Julio Terrados Cepeda. Universidad de Jaén

Anunciación Carpio Dueñas. CES Provincial Jaén

Facebook: @CESJaenProvincial

Twitter: @CesJaen

Correo: comunicacioncesprovincial@dipujaen.es



Grupos operativos

Estudios sobre el olivar en Andalucía



La provincia de Jaén tiene registradas 440.892 parcelas de olivar, que en total ocupan una superficie aproximada de 549.435,14 hectáreas, con un tamaño medio de 1,24 ha por cada una de las parcelas destinadas al cultivo del olivar, producto estrella de la economía jiennense.

El CES, en su labor de estudiar y aportar información actualizada sobre el olivar y el aceite de oliva virgen extra, trata en este número los estudios de los Grupos Operativos del Olivar. En el apartado de Monografías del Informe anual de coyuntura del sector oleícola publicado en julio de 2021 por la Cátedra Caja Rural AOVES de Jaén de la Universidad de Jaén y Caja Rural dirigida por Manuel Parras, encontramos varios trabajos de investigación desarrollados por los Grupos Operativos del Olivar, que se coordinaron en equipos multidisciplinares para abordar mejoras y herramientas innovadoras en el control de las fincas agrícolas destinadas al olivar, pero también a determinar la excelencia de los paneles de cata de los aceites de oliva vírgenes extra. Algo de vital importancia si tenemos en cuenta la potencialidad que presenta la provincia de Jaén en este ámbito, siendo la principal productora y exportadora mundial de aceite de oliva virgen

extra. Todo ello, sumado a las bondades organolépticas que aporta la variedad picual, predominante en el territorio jiennense, que ha demostrado ser rica en Omega 3 y otros nutrientes beneficiosos para la salud, hace de estos estudios herramientas de necesaria difusión entre todos los profesionales dedicados al sector en cualquiera de sus apartados. Los cuatro proyectos de Grupos Operativos de los que trata el presente número del boletín ComunicaCES son: Grupo Drones, Grupo SaviaOlivar, Grupo Olivar Tradicional y Grupo Interpanel. Cada uno de ellos está dedicado a una parcela de competencia de la producción olivarera. Entre los numerosos resultados de interés que se extraen de sus estudios y experimentos encontramos que el uso de drones en plantaciones de olivar ayuda a medir el estado de salud de cada planta, puede detectar plagas y predecir cómo se comportará el árbol de cara a la meteorología futura. El Grupo Operativo Olivar

Tradicional trabaja en el estudio de los costes de producción del olivar al tiempo que diseña estrategias para que la compartición del trabajo entre fincas se traduzca en la reducción de estos costes y la optimización de los recursos de cada explotación. Por su parte, el grupo SaviaOlivar ha centrado su proyecto en el estudio e investigación de la savia del olivo como elemento de muestreo con el que determinar una serie de valores clave para la salud de la plantación olivarera. Por último, el Grupo Operativo Interpanel realiza labores de investigación con la técnica del Panel Test para medir la fiabilidad y utilidad de los distintos paneles de cata de aceite de oliva virgen extra con el objetivo de homogeneizar valores y otorgar del necesario anonimato a cada muestra objeto de estudio en estos paneles profesionales a través de una herramienta desarrollada para el proceso llamada Intrapanel. Todo ello con el objetivo de dar un futuro mejor al olivar jiennense.

Entrevista

Grupo operativo Drones

Los drones son presente y futuro, también para el campo. Estas pequeñas naves pilotadas por control remoto se han convertido en las herramientas clave para detectar desajustes en el cultivo del olivar. De ello se encarga en su investigación el Grupo Operativo Drones.

¿Cómo se utilizan los drones como herramienta de control del olivar?

Los drones son vehículos aéreos no tripulados que, de forma semiautónoma, pueden volar sobre zonas urbanas, industriales o agrícolas, según el tipo de dron y licencia del operador de vuelo. El empleo de drones en la agricultura es considerado como una metodología dentro de lo que actualmente se conoce como agricultura de precisión, que en este caso sería olivicultura de precisión. En fincas pequeñas, los agricultores pueden conocer con más o menos detalle el estado nutricional y productivo de todos y cada uno de sus árboles, pero no ocurre lo mismo en grandes superficies de olivar. Es aquí donde los drones pueden hacer un papel importante. Un dron convenientemente configurado a nivel hardware y software puede adquirir imágenes en cuestión de minutos de unas cuantas hectáreas de plantación y estimar, de forma no invasiva, información individualizada de cada árbol. En este sentido puede ayudar al agricultor a detectar plagas en hojas y frutos, detectar de forma rápida deficiencias en el sistema de riego o realizar una fertilización "a la carta".

¿Cuál es el sistema para detectar plagas?

De forma amplia, el sistema por el que se puede identificar el estado de salud de un árbol a través de imágenes adquiridas por un dron está relacionado con lo que actualmente se conoce como Inteligencia Artificial, y más concretamente como Aprendizaje Máquina o "Machine Learning". Después de volar el dron por el olivar, las imágenes capturadas en el espectro visible e infrarrojo son preprocesadas para obtener una gran imagen compuesta por un mosaico de muchas imágenes, también conocida como ortofoto. Sobre esta imagen se aplican técnicas clásicas de visión por computador para diferenciar la copa del olivo del suelo. Una vez identificada el área de la imagen que se corresponde con el olivo, ésta es transformada a un vector de características formado en la mayoría de los casos por el valor promedio de la



Diego Martínez Gila, líder científico del proyecto.

información de cada banda espectral. Finalmente, estos vectores de características se correlacionan con los resultados de los análisis foliares que se realizan en los laboratorios químicos de forma invasiva. Los resultados de estas correlaciones son los denominados modelos predictivos que, aplicados sobre imágenes desconocidas, serán capaces de etiquetarlas, o lo que es lo mismo, asignarle un valor indicativo del nivel de infección del olivo.

¿Cuál era el objetivo de la investigación?

Con el trabajo desarrollado por el consorcio, liderado por ASAJA, el grupo de investigación GRAV (Grupo de Robótica, Automática y Visión por Computador) de la Universidad de Jaén, junto con el resto de los socios, se quiso demostrar que era posible obtener correlaciones entre las imágenes multiespectrales aéreas adquiridas por el dron y el estado nutricional tanto del olivo como de sus aceitunas y posterior aceite. Para ello se trabajó de forma coordinada con todos los integrantes del Grupo Operativo. Primero se destinaron recursos al desarrollo de los algoritmos para el preprocesado de las imágenes adquiridas por los drones de FADA (Fundación Andaluza de Desarrollo Aeroespacial) y luego, en el procesado de los archivos de resultados recibidos por los laboratorios Olivarium de la Fundación Caja Rural de Jaén y del IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera) de Jaén. Posteriormente se trabajó en el desarrollo de la algoritmia necesaria



Los drones de alta tecnología se han convertido en herramientas muy útiles para conocer el estado de fincas agrícolas.

para obtener dos modelos de predicción basados en redes neuronales artificiales y su posterior validación.

El proyecto se desarrolló en distintas fincas de Andalucía. Cuéntenos más.

Con la colaboración y asesoramiento de técnicos de ASAJA, los vuelos se realizaron en fincas seleccionadas de las provincias de Granada, Jaén, Málaga, Córdoba y Almería. En concreto en los municipios de Diezma, La Puerta de Segura, Mollina, Montoro y San José en Níjar. En general, se observó más variabilidad dentro de una misma finca que entre diferentes territorios. En este sentido, sí se detectaron niveles de sodio en la finca de Almería diez veces más elevados que los del resto de provincias. Pensamos que este hecho podía ser debido a la salinidad del agua de riego.

¿Qué requisitos debían tener las fincas?

Uno de los principales requisitos que condicionó la selección de las fincas fue que éstas debían estar dentro de la Red Natura 2000. En esta selección fue clave el trabajo de los técnicos de ASAJA de cada una de las provincias de estudio. Además, por motivos de seguridad, debían estar alejadas de aeropuertos y aeródromos.

¿Qué equipo y precisión tienen los drones?

El dron empleado en el proyecto fue el DJI MATRICE 600 PRO, un dron adaptable de bajo peso equipado con 6 baterías de autonomía de 35 minutos por batería, velocidad de hasta 18 m/s, amplia capacidad de carga de pago (hasta 6 kg) y triple redundancia en GPS e IMU. Sobre este dron se instalaron dos cámaras, la cámara Flir Duo Pro R y la cámara multiespectral Micasense RedEdge M. La primera está compuesta por una cámara termográfica radiométrica FLIR y una cámara de vídeo a color

de alta definición 4K. La segunda es una cámara multiespectral especialmente diseñada para drones de pequeño tamaño y para aplicaciones de agricultura de precisión, estudio ambiental y forestal. Captura simultáneamente imágenes en cinco bandas espectrales discretas (R, G, B, RedEdge y nIR). Incorpora un sensor de luz incidente o DLS que permite comparar datos tomados en diferentes condiciones de luz ambiental. Su funcionamiento es totalmente autónomo, guardando las imágenes en una tarjeta SD extraíble, pero incorpora conexiones para configurar controlador de disparo y sistemas de almacenamiento adicional externo. Permite llegar a resoluciones de hasta 8 centímetros por píxel a 120 metros de altura.

¿Cómo se aplican los mapas de color?

Estos mapas de color, uno de los objetivos principales del proyecto, nos dan una idea del estado nutricional de cada árbol, estimando el valor de cada uno de los macros (N, P y K) y micronutrientes (Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Na, S y B) evaluados. Es una forma útil de representar gráficamente los resultados de los modelos de predicción. Los niveles altos aparecen con tonos azules y los niveles bajos con tonos rojos. De esta forma, se pueden detectar a simple vista y de forma rápida regiones de la finca con deficiencias nutricionales.

¿Cuál es el resultado?

Dentro de la olivicultura de precisión, los drones tienen diferentes usos o aplicaciones entre las cuales estaría la monitorización del estado fitosanitario de los árboles, la optimización del riego, la fertilización diferenciada, la detección de malas hierbas, la pulverización de fitosanitarios de forma localizada, el inventario de arbolado y mapeado 3D, y la estimación de la productividad del cultivo, entre otros.

Entrevista

Grupo operativo Olivar Tradicional

El encarecimiento de la profesión agrícola debido al aumento de los costes de producción derivado de la crisis del gas y de la subida del combustible es objeto de preocupación de muchos productores de todo el país. De ahí que el Grupo Operativo Olivar Tradicional se encargase de medir esta variable para dar con un modelo de producción sostenible y rentable.

Jaén, tierra de olivar y aceite de oliva. ¿Puede la cooperación abaratar costes?

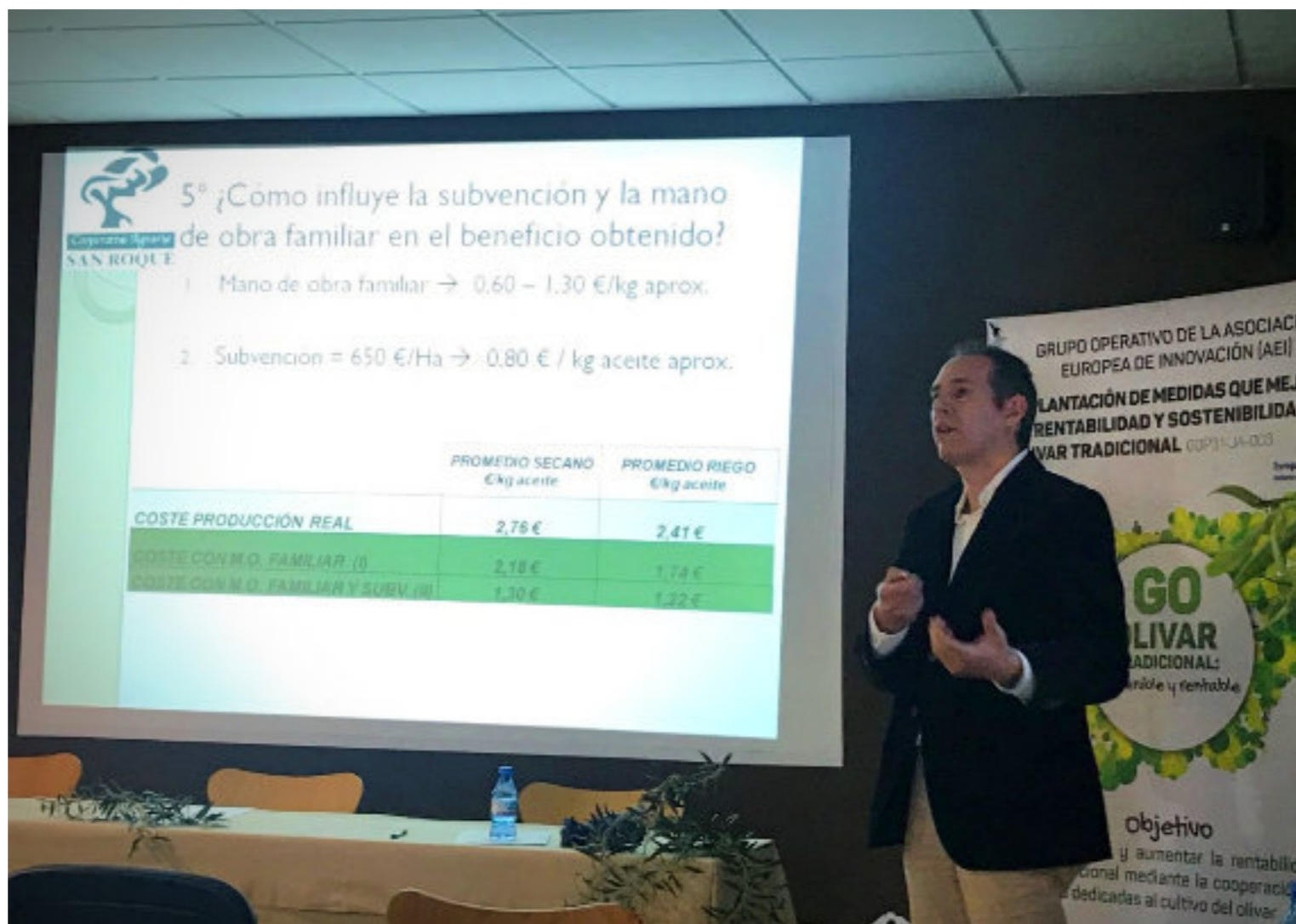
En la provincia de Jaén hay 440.892 parcelas de olivar, ocupando una superficie de 549.435,14 hectáreas. El tamaño medio es de 1,24 ha. por cada parcela. La mayor parte de los olivares de esta provincia son pequeños (el 71,27% cultivan menos de 5 hectáreas) y para este grupo el tamaño de parcela medio es de 0,60 hectáreas, suponiendo un serio hándicap para la rentabilidad de sus explotaciones. Por ello, en la propuesta que plantea el Grupo Operativo 'Olivar Tradicional' se diseñan formas de cooperación entre olivicultores que permitan incrementar el tamaño de gestión de las parcelas de olivar en aras de reducir los costes de producción y poder acceder a determinados servicios que exigen un tamaño adecuado.

¿La fragmentación de fincas es positiva?

La fragmentación supone un incremento del tiempo de todas las operaciones de cultivo. Esto se debe al efecto pernicioso que produce el borde de la parcela en el manejo del cultivo y los desplazamientos entre parcelas, al no tener el tamaño mínimo para trabajar en la misma parcela toda una jornada.

¿Es necesario un cambio de mentalidad?

La principal dificultad para la realización de estas estrategias es el cambio de mentalidad del agricultor. A este respecto, hay que agradecer la apuesta que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación realiza para la explotación compartida. En su consulta pública del Real Decreto de reconocimiento de organizaciones de productores en el sector del olivar, en el documento de trabajo sobre la intervención sectorial del olivar tradicional, se recogen las acciones previstas que permitirán el impulso de formas de gestión compartida que beneficiarán a la renta y resiliencia de las explotaciones frente a los nuevos desafíos,



Antonio Ruz Carmona, del Grupo Operativo 'Olivar Tradicional', en la presentación de los resultados de su proyecto de investigación.

tanto desde el punto de vista de cambio climático como de mayor competitividad en los mercados.

¿Cómo se aplica el criterio de producción integrada a estas explotaciones?

El incremento del tamaño de parcela, así como el incremento en el tamaño de explotación con la consiguiente profesionalización del agricultor, permite mejorar el manejo de la explotación y la implementación de estrategias como, por ejemplo, el manejo conjunto de suelo con implantación de cubiertas vegetales que son posibles cuando se aumenta la dimensión.

¿Cuál es el ahorro y cómo se consigue?

Para el estudio, en Torredelcampo un conjunto de 20 pequeños propietarios cedió la gestión de sus explotaciones en la campaña 2019-2020 a una asociación de productores para la gestión conjunta. La superficie total de estas explotaciones sumó 50 ha. de cultivo. El cultivo asistido permitió un ahorro en costes

5º ¿Cómo influye la subvención y la mano de obra familiar en el beneficio obtenido?

1. Mano de obra familiar → 0,60 – 1,30 €/kg aprox.
2. Subvención = 650 €/Ha → 0,80 €/kg aceite aprox.

	PROMEDIO SECANO €/kg aceite	PROMEDIO RIEGO €/kg aceite
COSTE PRODUCCIÓN REAL	2,78 €	2,41 €
COSTE CON M.O. FAMILIAR (I)	2,18 €	1,74 €
COSTE CON M.O. FAMILIAR Y SUBV. (II)	1,30 €	1,22 €

hectáreas de explotación divididas en parcelas de 0,60 ha. que maneja el suelo con laboreo tradicional y que recoge la aceituna con vibrador de rama, con otro agricultor con 50 ha., parcelas de 3 ha. y con un manejo de suelo con cubierta vegetal que recoja la aceituna con vibrador de tronco, su coste desciende de 3,23 €/kg de aceite a 2,14 €/kg, más de un euro de ahorro, que puede ser la frontera entre explotaciones con futuro a explotaciones en riesgo de abandono.

Estas explotaciones reciben ayudas de la PAC. ¿No las hace eso rentables?

La subvención PAC es un pilar fundamental para la rentabilidad de las explotaciones, máxime si no han llegado a su grado máximo de eficiencia, tal y como se ha comentado en las preguntas anteriores. No obstante, la tendencia de esta subvención es claramente a la baja, lo que obliga a la implementación, lo más urgente posible, de las medidas descritas.

Hablamos de olivar tradicional. ¿La población anciana tiene repercusión?

Según datos del Plan Director del Olivar (CAPDR, 2015), en Andalucía un 74,6% de los titulares de explotaciones olivareras cuentan con una edad superior a los 44 años, y el 25,3% tienen más de 64 años. Sabiendo que la mano de obra familiar suele producir un ahorro de cerca de 1 €/kg de aceite y que, por el envejecimiento, la falta de este recurso incrementará las pérdidas de explotación, la organización de estos agricultores para la gestión conjunta es una oportunidad para mejorar la eficiencia de las explotaciones de olivar, y así facilitar el relevo de jóvenes con formación en explotaciones con dimensiones suficientes como para garantizar la rentabilidad de este sector.

¿Qué competencias deben alcanzar los agricultores para su profesionalización?

Según nuestros estudios, las dimensiones óptimas son de 3 hectáreas para el tamaño de la parcela y de 50 hectáreas para el tamaño de explotación. También es necesaria la formación específica en el cultivo para gestionar, con criterios agronómicos y económicos, su explotación. En este sentido, la SCA San Roque de Arjonilla lleva trabajando en colaboración con el IFAPA en los cursos que imparte para jóvenes agricultores, incluyendo una clase específica de estrategias de abaratamiento de costes en el olivar.

significativo que alcanzó los 457 €/ha. El principal ahorro se consiguió en la recolección, principalmente por la reducción de los tiempos inoperativos de las mudanzas entre parcelas, concretamente en las parcelas pequeñas de 0,77 ha. se ha calculado una pérdida de tiempo por desplazamientos innecesarios de 9,11 h/ha. y año. Este ahorro permitió reducir el coste de producción del aceite en 0,69 céntimos por kg, siendo de 3,06 €/kg (cultivo individual) y 2,37 €/kg (cultivo compartido) en los respectivos casos. El elevado coste por kg de aceite en el caso de la explotación individual se debe al coste de los tiempos perdidos por el uso de aperos poco eficientes que alargan las operaciones de manejo, por los desplazamientos entre parcelas y la difícil amortización de la maquinaria por la poca superficie gestionada.

¿El uso de maquinaria eficiente también puede contribuir al ahorro de costes?

En término medio, si comparamos un agricultor típico de campiña con 10

Entrevista

Grupo operativo SaviaOlivar

El diagnóstico nutricional del olivo es un tema que cada vez preocupa más a productores y consumidores. Conocer cuál es el estado de salud del árbol será de ayuda en su futuro desarrollo, y su diagnóstico a través de la savia centra la investigación del Grupo Operativo SaviaOlivar.

¿Qué es SaviaOlivar?

Es un grupo operativo que comprende a cinco miembros entre organismos y empresas interesadas en encontrar herramientas que permitan una gestión eficaz de los recursos en el olivar. El trabajo que concretamente se ha desarrollado a través de este grupo operativo es buscar un sistema de diagnóstico de las necesidades nutricionales del olivar que ayude de forma precisa a optimizar económica y medioambientalmente la gestión del olivar. El grupo lo componen la Universidad de Granada a través del Departamento de Edafología y Química Agrícola; Castillo de Canena, a través de dos empresas de su grupo, Almazara la Loma y Cortijo Guadiana; la Asociación Técnica de Producción Integrada de Olivar (ATPIolivar), y Fundación Caja Rural de Jaén.

¿Qué objetivos se ha marcado el proyecto?

De forma general y en la primera fase del proyecto, que se desarrolló entre abril de 2018 y octubre de 2019, se pretendía comprobar si la savia del olivo podría ser un material adecuado para el diagnóstico nutricional y si podía reflejar fielmente tanto los manejos agrícolas como el abonado o el riego, así como la climatología, especialmente las lluvias. Para ello, debimos averiguar si podíamos extraer savia en cualquier momento del ciclo anual del olivo, y después optimizar el método de extracción, así como su conservación y los métodos de análisis. Era importante también ver si era posible correlacionar los resultados de savia con los de hoja y suelos en función de los tratamientos, variedades o la pluviometría, por ejemplo.

¿Por qué buscar nuevos sistemas de diagnóstico nutricional?

Es necesario poner de manifiesto la importancia que el diagnóstico nutricional tiene a la hora de gestionar adecuadamente el olivar. Sin un diagnóstico nutricional correcto no se puede determinar qué carencias presenta un cultivo y, por tanto, qué tratamientos requiere para optimizar su producción. Los manejos en los que

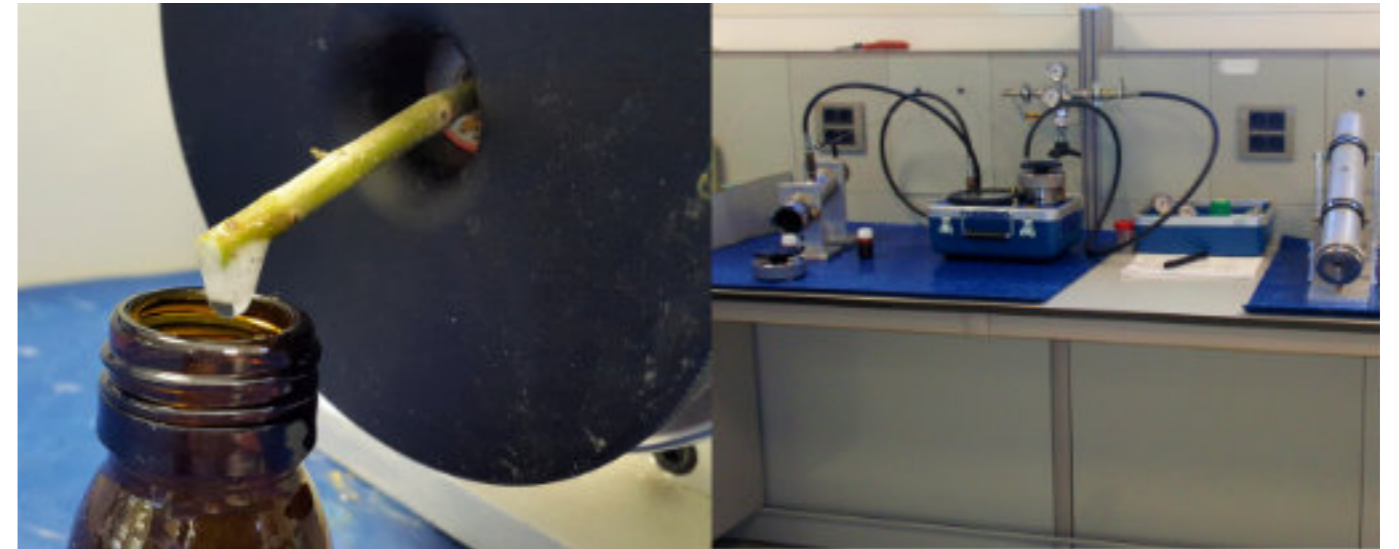


Juana Nieto. Grupo Operativo SaviaOlivar.

cada año se hacen aplicaciones de abono de forma estándar y sin responder a carencias diagnosticadas de forma concreta son claramente improcedentes e insostenibles, y más en los tiempos que corren con los precios que los fertilizantes han tomado. Tradicionalmente se viene diagnosticando el estado nutricional del olivar a través del análisis de las hojas. Sin embargo, a pesar de ser un sistema que brinda muchas ventajas, también es verdad que tiene limitaciones, entre ellas, el periodo tan corto para realizar los muestreos, que se limita a julio; la ausencia de valores de referencia para algunos nutrientes, como el azufre; o la imposibilidad de diagnosticar el hierro por este medio. Ello nos motivó a buscar otras formas de diagnóstico que tuvieran utilidad para productores y técnicos.

Un componente esencial eran las experiencias de campo, ¿en qué consistían estos trabajos dentro del proyecto?

Efectivamente, los resultados de los ensayos de campo son esenciales, y lo que hicimos fue fijar una serie de parcelas que eran de ensayo-demonstración, ya que la parte de transferencia tiene una importancia muy grande en estos proyectos. Realizamos muestreos mensuales, en total 22 muestreos de hojas, suelos y tallos para extracción de savia. La toma de muestras se realizaba simultáneamente de estas tres materias, de forma que tras los análisis se pudieran visualizar los efectos de la lluvia, el abonado o riego en los tres medios. Se fijaron 6 parcelas en diferentes localizaciones: Granada,



En la izquierda, un momento durante la extracción de la savia del olivar. A la derecha, cámaras de Scholander en el laboratorio de investigación.

Sevilla y Córdoba, algunas de ellas ubicadas en zonas de protección medioambiental y todas bajo manejo de producción integrada. Estas fincas representaban dos variedades de olivar, picual y hojiblanca, y diferentes características de suelos, incluso de climatología. En definitiva, se trataba de incluir el mayor número de variables posibles. Estas parcelas sirvieron posteriormente para desarrollar acciones de difusión de los resultados entre técnicos y productores.

¿Qué tipo de análisis se han llevado a cabo?

Los análisis que se han realizado van orientados a poder hacer un diagnóstico del estado del cultivo y tiene implicación en los manejos posteriores como es el abonado, no solo nitrógeno, fósforo o potasio, sino también microelementos como el zinc o el manganeso, por citar solo algunos. En suelos, además, conocemos todas aquellas determinaciones que permiten caracterizarlo, como el pH, la textura o la conductividad eléctrica, entre otras variables. Para poder ver tanto los análisis como sus resultados y las curvas de evolución de todos estos nutrientes en hojas, suelos y savia se puede acceder al informe final del proyecto en la página de SaviaOlivar: <https://saviaolivar.eu>.

¿Qué resultados se han obtenido?

Por un lado, nos aportó información sobre cómo evolucionan en savia y hoja los nutrientes a lo largo del ciclo del olivo, y para ello fue esencial conocer la situación en los suelos mediante estos análisis. Pudimos comprobar la gran sensibilidad de la savia frente a factores de manejo agronómico (riego, abonado), pero también a los climatológicos (pluviometría, calor, heladas), todo lo cual era importante conocerlo para buscar aquellos momentos más propicios para fijar el periodo de diagnóstico. Conocíamos la evolución de nutrientes en la hoja del olivo por

trabajos ya existentes, pero los estudios realizados han revelado cambios en la evolución del potasio en la hoja que encuentran justificación a su vez en los cambios de manejo experimentados en el campo, como el fertirriego, especialmente en verano. Las dos variedades estudiadas en cuanto a la evolución de los contenidos de nutrientes en savia tenían un comportamiento similar, por lo que no parece que sea un factor que afecte a dicha evolución. Encontramos que la primavera y el otoño podían ser momentos para tener en cuenta para sucesivos trabajos por la dinámica que observábamos en diferentes nutrientes y en todas las explotaciones.

¿Cómo se realiza la extracción de la savia?

Lo hacemos a partir de tallos de 2-3 años que llevábamos a una cámara de presión o cámara de Scholander, que se utiliza comúnmente para determinar el estrés hídrico en la planta y que el fabricante nos modificó para poder trabajar con tallos del tamaño que corresponde a esa edad. Los tallos se introducen dentro de la cámara, dejando la base del tallo fuera de ella, ya que se cierra herméticamente. Se inyecta nitrógeno, que por presión hace que la savia brote por la base del tallo, y la recogemos en viales para su análisis.

¿Tiene continuidad este proyecto?

Sí. Tenemos aprobado la continuidad en un proyecto a dos años, que tiene como objetivos fijar un momento idóneo para el análisis de savia, así como unos valores adecuados de los diferentes nutrientes para diferentes momentos del ciclo del olivo. Igualmente, hemos planificado unos trabajos para diagnosticar patógenos en la savia, en concreto el Verticillium del olivo, y se han diseñado ensayos de campo para ver si podemos diagnosticar el hierro en savia, ya que en hoja no es posible.

Entrevista

Grupo operativo Interpanel

La homogeneización de los paneles profesionales de cata de aceite de oliva es de gran importancia a la hora de dotar de herramientas fidedignas a los expertos para valorar las cualidades del líquido verde que impulsa a la provincia de Jaén. Hablamos con Salvador Ruiz del grupo Interpanel para conocer su investigación en este área.

¿En qué ayuda la digitalización a todo el proceso de investigación de paneles de cata?

El proyecto Interpanel (Sistema de Referencia y Armonización de Paneles de cata de Andalucía) nace de la necesidad de mejorar la situación actual del desempeño de los paneles de cata de aceite de oliva virgen a través de la creación de un Sistema de Referencia y Armonización que permita la convergencia de los resultados emitidos por éstos para un mismo conjunto de muestras. El objetivo final perseguido se centra en disponer de una herramienta (Sistema Interpanel), que permita la intercomparación entre paneles y la creación de materiales de referencia (muestras patrón) que sirvan para el entrenamiento de los panelistas. Para ello, se ha desarrollado un software a medida para el proyecto que se ejecuta a través de Internet al que tienen acceso los panelistas y paneles para comunicar sus valoraciones. El módulo Intrapanel permite la administración del panel, a la vez que se interconecta con Interpanel para compartir los resultados.

¿Cómo se realizó el suprapanel de cata de aceite de oliva virgen a través del grupo operativo Interpanel?

Para mejorar las finalidades del sistema Interpanel también se ha desarrollado un módulo que permite crear un suprapanel, el cual estaría constituido por el conjunto de todos los panelistas, formando un único panel. Esto permite generar un análisis muy detallado del proceso de cata realizado. Esta aplicación puede generar, en el sector del análisis sensorial, unas grandes ventajas a la hora de analizar los resultados para poder así obtener materiales de referencia con los que los paneles de cata puedan realizar un entrenamiento más exhaustivo.

Además de las catas al uso, para este proyecto se han realizado también catas a través de Internet. ¿Cómo ha sido la experiencia?



Salvador Ruiz Plaza, del Grupo operativo Interpanel.

La realización online de catas de aceite y el uso de dispositivos digitales presenta ventajas evidentes respecto a la hoja de valoración tradicional. Las ventajas que la digitalización permite alcanzar son la reducción del uso de papel en los paneles de cata, lo que implica una menor generación de residuos y respeto al medio ambiente; resultados inmediatos; eliminación de errores de medida; eliminación de errores de transcripción; y la mejora en la agilidad de la gestión documental de sesiones de cata. Todas estas ventajas redundan en una disminución de costes respecto a la gestión de un panel de cata tradicional.

¿Cuáles son los principales algoritmos que deben aparecer en un panel de cata de aceite de oliva virgen?

Los paneles de cata de aceite de oliva virgen de España se encuentran sujetos a la legislación europea vigente. Dicha legislación se basa, en gran medida, en los métodos y normas adoptados por el Consejo Oleícola Internacional (COI) para el análisis sensorial de aceites de oliva. Los principales algoritmos estadísticos destinados a evaluar las características organolépticas de los aceites de oliva vírgenes del aceite se encuentran descritos en el documento COI/T.20/Doc. n.º15. En él se definen los métodos de cálculo de la mediana de los atributos tanto positivos como negativos, de

los intervalos de confianza y el porcentaje de variabilidad de la serie de evaluaciones de los catadores. Este coeficiente resulta muy útil para comprobar la fiabilidad de los miembros del panel.

¿Cómo ha acogido el sector cooperativo este proyecto y cuál ha sido su implicación?

La acogida del proyecto por parte del sector cooperativo ha sido muy buena, muestra de ello es que cabe destacar la participación en el proyecto Interpanel de Cooperativas Agroalimentarias de Andalucía, quienes han facilitado una amplia difusión entre los paneles de sus entidades miembros, permitiendo un contacto directo con el sector cooperativo, la difusión de los avances del proyecto y la aplicación de los resultados obtenidos. Por otro lado, cabe destacar la participación del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Sierra de Segura como parte muy importante en el sector del aceite de oliva y con el cual llevamos muchos años trabajando conjuntamente en el mundo del análisis sensorial, realizando tareas de verificación del funcionamiento del sistema, pruebas y propuestas de mejora de la aplicación para distintos perfiles de usuario que acceden a la plataforma. Asimismo, ha participado en los aspectos técnicos sobre el funcionamiento de los paneles y la metodología Panel test.

¿Cuál ha sido la implicación del Departamento de Química Analítica de la Universidad de Granada en el proyecto?

La Universidad de Granada, a través del equipo denominado "Unidad de Cualimetría y Metrología Química" (CMQ) del Departamento de Química Analítica, ha participado en la validación de los resultados mediante la aplicación de métodos instrumentales que certifican la homogeneidad y la estabilidad de los materiales de referencia utilizados por los paneles para su armonización, así como con el análisis de datos para la determinación de los procedimientos estadísticos y los estimadores más eficaces para el sistema Interpanel.

¿En el equipo también están el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) y la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, entidad coordinadora del Grupo Operativo? ¿Cómo se ha estructurado el trabajo?

La Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva ha sido la entidad coordinadora del Grupo Operativo. Ha realizado el análisis de las especificaciones técnicas del proyecto, el desarrollo software para el procesamiento de datos, así como la programación de la plataforma de colaboración

en Internet en la que se integran laboratorios y paneles, entidades generadoras de muestras, entidades de armonización, entidades de certificación de los materiales de referencia y de validación de resultados. Por otra parte, el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), a través de su almazara experimental, ha proyectado y llevado a cabo la generación de los materiales de referencia. Este ha sido un aspecto destacable del proyecto, ya que los patrones generados tienen una procedencia conocida, la finca experimental, y un procedimiento definido para procesar la aceituna y obtener los aceites con los atributos deseados para los ensayos organolépticos.

¿Cuál ha sido el sistema de codificación de muestras resultante del proyecto?

La plataforma Interpanel utiliza un patrón de codificación de muestras que garantiza el anonimato de estas, evitando así cualquier tipo de comunicación de información entre los distintos paneles que forman la sesión de cata colaborativa. Solo las entidades administradoras del sistema conocen la identidad de la muestra primaria: origen, variedad, categoría, composición, etcétera. La muestra primaria, al ser registrada en la plataforma y enviada a los distintos paneles para su evaluación, es codificada de manera anónima y única. De esta forma, cada panel de cata posee una serie de códigos de muestras únicos, lo que garantiza su anonimato.

¿Qué normativas de referencia existen para configurar un panel de cata?

El método de análisis sensorial aplicado, denominado Panel Test, es un método robusto estadísticamente y fiable, ya que ha sido propugnado por el Consejo Oleícola Internacional y reconocido por la Unión Europea, y es de obligado cumplimiento en los controles oficiales conforme al Reglamento (CEE) 2568/91, cuya versión más actualizada está descrita en el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1227.

¿Cómo funciona la aplicación Interpanel?

El objetivo perseguido por el Grupo Operativo Interpanel es la creación de un sistema permanente de intercomparación de paneles en red en Internet que permita la armonización de criterios de valoración y la obtención de resultados homogéneos ante muestras idénticas, así como la elaboración de materiales de referencia certificados que permitan generar una base de conocimiento. El procesamiento estadístico de los datos del análisis sensorial de las muestras de aceite de oliva para la caracterización de materiales se lleva a cabo a través de la plataforma Interpanel aplicando estadísticas robustas para la estimación de



El objetivo del Grupo Operativo Interpanel es desarrollar una comunicación entre los distintos paneles de cata con el objetivo de homogeneizar procedimientos y resultados en las catas profesionales de aceites de oliva virgen extra, celebrando también catas de aceite online a través de Internet.

valores de referencia (<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132195> - 2.5.2. Sensory analysis data treatment). El uso del sistema Interpanel conlleva a su vez la utilización del módulo Intrapanel, el cual nos permite la administración de los paneles de cata y la introducción de los resultados de las catas realizadas en papel, mediante ordenadores o dispositivos móviles para, posteriormente, poder ser analizadas por Interpanel. Los pasos a seguir para la caracterización de los materiales de referencia con Interpanel son tres. En un primer filtro se rechazan los paneles cuyo coeficiente de variación robusto (CVIQR), obtenido al dividir el rango intercuartílico (SDIQR) por la mediana, supera el 20% (COI/T.20/Doc. n. °15). En el segundo filtro, se hace lo mismo con los paneles inconsistentes. El tercero sirve para rechazar valores inconsistentes de los datos sensoriales producidos por cada catador dentro de un suprapanel formado por todos los catadores de los

paneles que han superado los filtros anteriores. Tras la aplicación de los filtros, se comprueba la idoneidad de los materiales candidatos a certificar en función de las valoraciones de los catadores.

¿Qué ventajas aporta el registro digital de controles de homogeneidad y estabilidad de las muestras de aceite?

El registro digital de toda la información permite, mediante el diseño de protocolos estadísticos en el tratamiento de los datos, una verificación de la homogeneidad de diferentes unidades de un mismo lote del material de referencia, además de la monitorización de la estabilidad organoléptica en el tiempo de los aceites de oliva y la posible asignación de valores de referencia de intensidad organoléptica a dichos materiales.

El CES ha otorgado una mención especial en su Premio de Investigación al trabajo

titulado "Generador de notas de cata de Aceite de Oliva 1.0: Lingüística aplicada a la internacionalización del aceite de oliva", de las investigadoras de la Universidad de Valladolid Lucía Sanz Valdivieso y María Belén López Arroyo. ¿Es necesario homogeneizar este lenguaje de cata?

Debido a este mundo en general globalizado, sí es necesario la realización de una homogeneización del lenguaje de cata, para así lograr una comunicación más eficiente y fluida entre los distintos expertos de sector.

En su opinión, ¿cuál es el futuro de las catas de aceite de oliva virgen?

La Fundación del Olivar siempre ha sido una defensora del Panel Test. Además, hay que tener en cuenta la obligatoriedad actual existente para la clasificación de los aceites de oliva vírgenes de la realización de catas a los mismos según norma de obligado cumplimiento de la Unión Europea.

Gracias a aplicaciones como Interpanel se conseguirá facilitar el entrenamiento de los paneles de cata, ayudando a la mejora de éstos por medio de la intercomparación entre paneles y el uso de patrones en sus catas de entrenamiento. Todo esto facilitará que los resultados obtenidos por los paneles de cata respecto a la clasificación de los de los aceites de oliva vírgenes sean más consistentes, otorgando una mayor fiabilidad a sus resultados. Al fin y al cabo, el entrenamiento de los paneles de cata es una de las partes fundamentales para la mejora de los datos alcanzados. Por otro lado, aunque también importante, existen las catas hedonistas, no profesionales, las cuales facilitan el acercamiento del público general al mundo de los aceites de oliva vírgenes, necesario para lograr una mejora de nuestros aceites y además poder realizar una explicación de las virtudes, características y matices que se encuentran en los aceites de oliva vírgenes.