



Olint

MAGAZINE

EDICIÓN ESPAÑOLA
REVISTA TÉCNICA NÚM. 35
DE AGROMILLORA IBERIA, S.L.U.
SEPTIEMBRE 2019

VITICULTURA

Viticultura 4.0

Entrevista: Aritz Espinosa

Bodegas Fariña

OLIVICULTURA

**Nuevas variedades
de olivo para el seto**

ALMENDRICULTURA

**Riego por goteo
subterráneo en el cultivo
del almendro**

**Comparación de los
sistemas de formación
en seto y en vaso
libre. Variedad «Soleta»**

FRUTICULTURA

Sistemas de plantación 2D

INVERSIÓN

**Invertir en Agricultura:
un modelo rentable**



ESPECIALISTAS EN RECOLECCIÓN

DE OLIVAR Y ALMENDRO

cbh  [®]
AGRICULTURA MODERNA Y RENTABLE

CBH AGRO INNOVA S.L.
Autovía Madrid-Cádiz, km 378
14420 Villafranca de Córdoba
Córdoba (España)

Teléfono: 957 81 33 81

www.cbh.es

cbh **cbh** **cbh** **cbh** **cbh**
FITO AQUA SERV I+D+i API



Sumario

	6 Viticultura 4.0 <i>Aritz Espinosa</i>	10 Bodegas Fariña	
	14 Nuevas variedades de olivo para el seto <i>Manuel López, Héctor Rodríguez Marrero, Giuseppe Rutigliano</i>	18 Riego por goteo subterráneo en el cultivo del almendro <i>Francisco Javier Martínez López</i>	
	26 Comparación de los sistemas de formación en seto y en vaso libre. Variedad «Soleta»	34 Sistemas de plantación 2D (Parte II) <i>Ignasi Iglesias</i>	
	40 Invertir en Agricultura: un modelo rentable <i>Vicente Casanova</i>	46 Juntos crecemos	
	49 Olint People		

Edición



Agromillora Iberia, S.L.U.

El Rebato, s/n
08739 Subirats
Barcelona - Spain
Tel. 93 891 21 05
Fax 93 818 31 20

Dirección

Patricio Villalba
Héctor Rodríguez Marrero

Redacción

Gerardo Brox, José Manuel Lacarte, Manuel López, Alberto Obregón, Xavier Rius, Héctor Rodríguez Marrero, Giuseppe Rutigliano, Esther Montañés, Roberto Roberti, Rubén Márquez y Patricio Villalba.

Contacto

info@agromillora.com
www.agromillora.com

Periodicidad semestral D.L. 14.068/2000

Diseño e impresión

Gràfiques Kerpe, SL
Pere El Gran, 16
08720 Vilafranca del Penedès
www.kerpe.cat

Impreso en papel

Cyclus Print 90 g/m²





mañez lozano

Pasión, experiencia, compromiso e innovación



20 años líderes en matriculaciones,
cifras avaladas por el Ministerio de
Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente



SIEMPRE UN PASO POR DELANTE por esto, somos líderes en el sector



**REJILLA
ANTIHOJAS**

Evita la absorción de parásitos
y bacterias presentes en las
hojas del suelo y restos de poda



**EQUIPOS DE
SISTEMA TWISTER**

Expulsa el aire en forma de
irabuzón, tratamientos más
profundos y homogéneos.



**KIT ELECTRÓNICO
TRONIC VOLUMÉTRICO**

Facilita y agiliza
la programación de la
aplicación en el campo.



**BOMBA
REDUCTORA**

Evita averías y
reduce el consumo
de gasoil.



Polligono Industrial Norte, s/n
46230 ALGINET (Valencia) España

Tels: (+34) 96 175 05 18
(+34) 96 175 12 66

Fax: (+34) 96 172 18 40

ml@manezlozano.com www.manezylozano.com

Editorial

25 Años de olivar en seto. Más de 25 años cultivando valores AGROMILLORA

Este año se cumplen 25 años desde que el señor Ferrer, en las cercanías de Binéfar (Huesca), llevó a cabo la primera plantación de olivar en seto del mundo. A partir de allí una historia ya conocida por todos de superación, de colaboración entre empresas, de sinergias, de mucho esfuerzo, y de implementación de un modelo que ha cambiado la olivicultura para siempre.

El éxito del olivar en seto y sus consecuencias van más allá de la obtención de un sistema de cultivo eficiente y sostenible. La forma en que se desarrolló ha marcado para siempre la cultura y los valores de AGROMILLORA. Somos OLIVAR en SETO por lo que significó el modo de hacerlo.

La plantación de Finca Valonga fue la constatación física de una ilusión que había empezado unos años antes, cuando un viticultor-emprendedor del Penedés visionó una nueva olivicultura. Hoy en día algunos calificarían aquella visión como disruptiva y otros, más metidos en lecturas de gestión empresarial, como creadora de un “océano azul”.

Para todos aquellos que como a mí, hasta hace poco estos dos términos les sonaban a “chino”: la palabra disruptiva alude a un proceso o un modo de hacer las cosas que supone una rotura o interrupción brusca y que se impone y desbanca a los que venían empleándose. Y según me cuentan los estrategas de empresas, generar un océano azul es crear un espacio de mercado donde la competencia resulta irrelevante.

Fuera disruptión o fuese océano azul..., lo cierto es que aquel sueño se hizo realidad porque aquel ingenioso viticultor contagió su pasión a otros que, como él, se movían por las ganas de crear e innovar. Juntos comenzaron a trabajar en equipo, basando su relación en la honestidad, en el compromiso y en las simples ganas de disfrutar de la agricultura.

Y como no sabían hacerlo de otra manera, trasladaron esa forma natural de hacer las cosas a todos aquellos clientes y amigos que fueron encontrando en su camino. Sin darse cuenta, seguramente sin pensarlo, todos aquellos pioneros del olivar en seto originaron algo más que una nueva forma de entender la olivicultura, crearon un estilo y un concepto nuevo de trabajar y entender la agricultura llamado AGROMILLORA.

Hoy, infinidad de clientes, y más de 2000 trabajadores repartidos por todo el mundo, se sienten orgullosos de hacer suyos unos valores que son intrínsecos a AGROMILLORA. En las páginas de esta revista podrán leer acerca de una realidad que se impone en el mercado como es el almendro en seto; podrán conocer nuevas tecnologías de riego; podrán ver las jornadas o cursos que organizamos en diferentes lugares con nuestros clientes; podrán conocer los estudios que estamos llevando a cabo con diferentes centros de investigación... pero ¡no se equivoquen! En esta revista se habla de innovación, de trabajo en equipo, de servicio, de compromiso y de honestidad.

Somos lo que eran y son aquel ingenioso viticultor y la cuadrilla que comenzó a soñar con él un olivar en seto que hoy cumple 25 años. Felicidades maestro!, ¡Felicidades cuadrilla! Y, ¡Felicidades olivar en seto!

Viticultura 4.0



En agricultura se han venido produciendo una serie de transformaciones importantes, pasando de una agricultura 1.0, que integraba la mecanización y las máquinas de vapor, una agricultura 2.0, marcada por la electricidad, una agricultura 3.0, caracterizada por la robótica y la automatización, al 4.0, que es la agricultura de precisión.

Encore Lab, con Cesens®, lleva tiempo trabajando hacia una “agricultura de precisión colaborativa”, que aúna esa precisión con el intercambio de información. Además de proporcionar estaciones climáticas, han desarrollado un software que aprovecha e intercambia datos de diferentes estaciones climáticas con el fin de proporcionar una información más global y más continua, así como trabajar con finura en modelos de predicción. La disponibilidad en tiempo real de los datos climatológicos junto a datos de fenología, plagas o enfermedades ha conducido, mediante el Big Data, a la creación de modelos predictivos a nivel de microparcela, dando al usuario información más útil para la toma de decisiones.

La complejidad de la toma de decisiones en el viñedo hace que se haga imprescindible el uso de estas herramientas, en un sector en el que se trabaja con innumerables variables. La posibilidad de trabajar con datos del cultivo y modelos predictivos presenta los siguientes beneficios:

1. *Mayor eficiencia de la producción, es decir, consecución de igual o mejores resultados con menores recursos.*
2. *Mejora significativa de la calidad.*
3. *Manejo más razonable y sostenible, sobre todo de recursos como el agua o los fitosanitarios.*
4. *Menor impacto medioambiental.*
5. *Trazabilidad, ya que nos permite registrar un histórico de incidencias en nuestra parcela.*
6. *Programación del trabajo más previsor y eficiente.*



ENTREVISTA

Aritz Espinosa

Responsable de viticultura de Bodegas Vivanco

La concienciación existente en cuanto al cambio climático, unida a políticas de sostenibilidad y de optimización de recursos, conduce a todos los actores del sector agrícola a trabajar y colaborar en esta misma dirección. Por ello, la agricultura se sube a la era de la información, en la que la consulta y gestión de datos resulta imprescindible para el sector.

Un ejemplo de esta forma de trabajo, son Bodegas Vivanco, ubicadas en La Rioja, y que ya disponen a día de hoy de un sistema de monitorización de cultivos basado en estaciones agroclimáticas repartidas por cada una de las zonas de producción. Aritz Espinosa, como responsable de viticultura de la bodega, nos cuenta su experiencia.

Lleváis muchos años trabajando con estaciones climáticas. ¿Qué parámetros usabais al principio y cuáles usáis ahora??

Al principio nos preocupaba principalmente la información de la humedad de suelo relacionada con la dendrometría para cálculo de las necesidades hídricas. El seguimiento de climatología se hacía por tener una base de datos de cara a nuestro propio microclima y

control en momentos muy puntuales para decisión de tratamientos.

Pero hoy día, además de lo ya comentado, profundizamos en hacer seguimiento de los modelos predictivos de enfermedades en cada parcela.

¿Qué es la agricultura de precisión colaborativa para ti?

Nosotros participamos en proyectos de I+D junto a varias bodegas, además de la UR y empresas tecnológicas. El proyecto consiste en el “Desarrollo de una herramienta software capaz de predecir la aparición de mildiu a nivel de parcela, en base a un modelo de predicción específicamente desarrollado para la DOca Rioja”. Pensamos que puede ser un proyecto muy útil y del que se podría beneficiar toda la Denominación.

Bodegas Vivanco también participa en la plataforma donde se comparten datos climatológicos de toda la D.O.Ca. Rioja, promovido por Grupo Rioja. Tanto plagas como enfermedades siempre se desarrollan desde la parte más oriental de la Denominación hacia la más occidental, debido a las diferencias climatológicas de cada zona, por lo que un control de datos de ambas

es de gran utilidad. El mejor ejemplo lo tuvimos con la araña amarilla, una plaga del viñedo que observamos que iba avanzando cada año 20 km aguas arriba del Ebro. Esa información, procedente de la colaboración de numerosas parcelas, y a lo largo de varios años, ha permitido cerciorarse de la dinámica que está experimentando la plaga.

Dentro de los datos que te ofrecen las estaciones ¿a cuáles les das más importancia? Y ¿cómo trabajas con ellos y como los relacionas?

Al de humedad, dado que correlaciona mucho con la probable aparición de un hongo, y con ello nos condiciona los tratamientos fitosanitarios.

Pese a que los tratamientos siempre se hagan en preventivo, poder hacer seguimiento de datos y relacionarlos me puede dar pautas para adelantar o retrasar un tratamiento, como por ejemplo que llegue el fin de semana y tengamos que tratar porque como lo dejemos para el lunes quizá sea muy tarde dado que ves que llevamos muchos días de humedad, temperaturas elevadas... Se pasan muchas horas en el viñedo, pero nunca podemos controlar lo que pasa las 24 horas del día. De ahí el sentido de estas estaciones que miden en continuo...

¿En tu día a día el tener acceso a estas herramientas te ha supuesto un apoyo o mejora en tu trabajo?

Sí, principalmente en lo que comentábamos antes sobre los modelos predictivos de cara a poder afinarlos. En Mildiu las condiciones de desarrollo del mismo en Rioja están más claras, pero en Oidio no se ve cuando va a aparecer.

El Oidio es una enfermedad endémica, con lo cual el tratamiento en preventivo siempre va a ser necesario, pero aquí el éxito reside en realizar 5 tratamientos en lugar de 8, habiendo sido más eficientes.

Aparte del seguimiento que hacéis mediante las estaciones, ¿trabajas con teledetección?

Sí, tanto trabajar con la precisión que te ofrecen los drones, como la que te ofrecen los satélites, que cada vez son más exactos, considero que es una ayuda fundamental, ya que son herramientas muy visuales, tanto para seleccionar de cara a la vendimia, a tratamientos, labores culturales... pudiendo zonificar y hacer rodales dentro de cada una de nuestras parcelas.

No solo puntualmente, sino todo el año. Si además unimos esa información visual con una explicación numérica de lo que haya podido suceder a nivel climatológico o de suelo, entenderemos mucho mejor lo que está pasando en nuestro viñedo y tomaremos mejores decisiones.

Veamos ahora algunos usos prácticos de todo lo expuesto anteriormente:

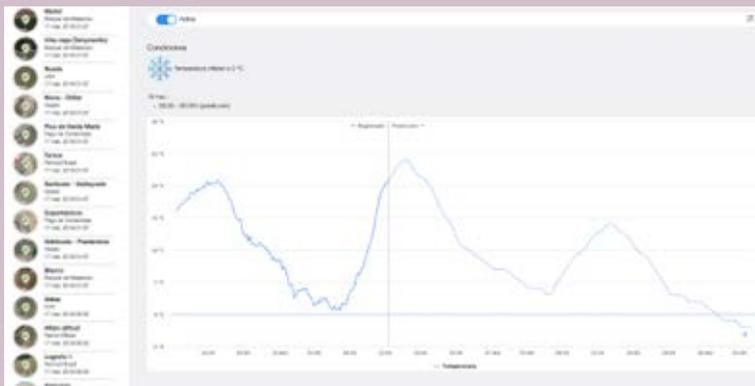


Control de riego

El seguimiento de los valores mostrado por los sensores de humedad de suelo nos puede dar pautas de manejo del riego en nuestro viñedo. En el caso de utilizar sensores de contenido volumétrico, Cesens calcula la capacidad de campo y el punto de marchitez en relación a la estructura de suelo. Realizando el cálculo de contenido de agua útil del mismo, tanto en porcentaje como en mm, ofrece la posibilidad de crear una alerta, cuando el contenido de agua útil está por debajo del umbral elegido, incluyendo la toma de decisiones respecto a hacer un aclareo más o menos agresivo, o labrar en momentos donde la humedad puede ser clave para el desarrollo de cualquier enfermedad.

Control de enfermedades

Además de realizar seguimiento de los modelos predictivos de plagas y enfermedades en la App Cesens, relacionar parámetros como humedad, precipitaciones, contenido de agua útil en el suelo, temperatura... de nuestra propia finca, nos indicará las condiciones en que el desarrollo de dichas incidencias pueden verse favorecidas. Esta información nos ayuda a tomar decisiones respecto a tratamientos, y adelantarlos o retrasarlos en función de las predicciones.



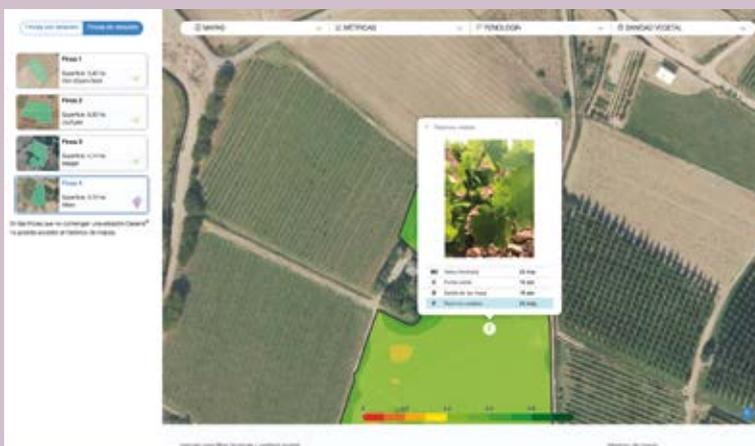
Gestión de alertas

En estos últimos años el daño por heladas se está volviendo común en gran parte de la geografía española. Haciendo seguimiento de las temperaturas y humedades de nuestro cultivo con Cesens, y creando alertas que nos tengan en cuenta una o ambas métricas, podremos activar nuestro sistema anti heladas, ya que nos llegará un mensaje a nuestro móvil, además de recibir un correo con la información actual y la previsión de heladas.



Gestión del cultivo en relación a las variables climáticas

Cesens puede ser también una herramienta útil para el seguimiento de la fenología de nuestro cultivo pudiendo hacer comparativas entre años y fincas de distintos municipios. Esta información nos ayudará a la hora de gestionar el trabajo dentro de bodega, estimando la época de realización de las diferentes labores a realizar en el campo.



Monitorizar fincas

O incidencias de plagas y enfermedades que podemos almacenar en Cesens, hace que las grandes Bodegas del sector trabajen con estas herramientas en su día a día. El sector de la Agricultura 4.0 ha evolucionado de una manera considerable en los últimos 15 años, haciendo que los costes e inversiones a realizar por los técnicos y agricultores haya disminuido considerablemente. Tener una estación agroclimática completa ha pasado de tener un coste de unos 10.000 € hace unos años, a un coste de 1500 € en la actualidad, siendo mucho más asequible para todos los usuarios. La Aplicación móvil Cesens está a disposición de todos los usuarios de forma gratuita, con acceso a datos de 3 estaciones públicas y creación de 3 fincas, para poder así hacer seguimiento de todo lo que ocurre en nuestra zona.



Descárgate gratis la aplicación 

-  Previsión meteorológica hasta 7 días
-  Consulta los datos de estaciones propias Cesens® o de estaciones públicas (SIAR, AEMET)
-  Recibe alertas en tu móvil y correo electrónico con heladas, lluvias, altas temperaturas, etc.
-  Crea puntos de control y añade incidencias como enfermedades y estados fenológicos.
-  Infórmate de lo que sucede en las fincas de tu alrededor.
-  Consulta el vigor vegetativo con mapas NVDI



Bodegas Fariña

El fruto de tres generaciones dedicadas en cuerpo y alma al mundo del vino.



Somos lo que son nuestros clientes

Podríamos haber titulado esta sección igualmente con “dime con quién andas y te diré quién eres”, o con aquel otro dicho que dice “Dios los cría y ellos se juntan”. En el fondo son frases similares al título elegido para encabezar esta nueva sección. Con ella pretendemos homenajear a todos aquellos amigos que a lo largo de los más de 30 años de existencia de AGROMILLORA nos han contagiado su pasión por la agricultura y han forjado con sus vivencias nuestro carácter y nuestros valores.

Con todas las personas que irán pasando por esta sección hemos compartido ideas, puesto en marcha nuevos modelos de cultivo, y sobre todo hemos disfrutado de muchas horas juntos hablando de agricultura y, por qué no decirlo, de “la vida”.

No es difícil pensar cuál era el perfil de los clientes que se acercaban a nosotros hace 30 años a hablar de planta injertada de viña, o de los pioneros que plantaron olivo en seto hace 25 años. Y se imaginan cómo son todos aquellos que están realizando ahora nuevas

plantaciones de almendro en seto en países como Italia o Grecia. Se lo voy a poner más fácil, díganme ¿quién se atrevería ahora a plantar en seto nuevas variedades de avellano en zonas con pluviometría inferior a los 400mm?

Algunos responderán: “¿alguien que planta avellanos en esas condiciones? Será un inconsciente, o alguien que no se juega el dinero con la agricultura o, es más, algún loco que no tiene idea alguna de agricultura”.

Estas páginas comienzan con este número a llenarse de esos locos maravillosos que, como Albert Einstein, entienden que **“la locura es hacer lo mismo una y otra vez y esperar resultados diferentes”**.

Paradójicamente, como podrán leer, sus locuras se han convertido en historias de éxito y en ejemplo a seguir por muchos otros.

¿Les parece osado poner en práctica la viticultura australiana en Zamora?, ¿o plantar olivos y almendros en seto?. Familia Fariña, cuéntenos su locura por favor...

Hace más de 50 años Manuel Fariña recogió el testigo de su padre Salvador y tuvo el convencimiento de que con ilusión y una buena dosis de esfuerzo iba a hacer posible su sueño. Y sin duda estaba en lo cierto. Hoy son sus hijos, la tercera generación de bodegueros Fariña, quienes recogen su testigo ante un horizonte que se vislumbra tan apasionante como lo ha sido el camino hasta ahora recorrido.

En 1987 Manuel Fariña levantó la bodega que convertiría a Fariña en un emblema de la denominación de origen Toro, y a la Colegiata en un icono del vino de Toro. La confianza de Manuel en el potencial de la región y en particular en el de su variedad local, la Tinta de Toro, le llevaría a impulsar una serie de cambios que, por su trascendencia, supusieron sin duda una verdadera revolución vitivinícola en la zona. Hoy su hijo Manu Fariña sigue sus pasos, pero la filosofía sigue siendo la misma: poner en valor lo autóctono, lo local y lo propio con honestidad, saber hacer y una imagen moderna y renovada. La continua innovación dirigida a una producción de calidad, el respeto al terruño, y el profundo conocimiento de la variedad autóctona, la Tinta de Toro son algunas de sus señas de identidad.

Ya en la Edad Media, Toro era uno de los núcleos vitivinícolas más importantes de España. Una tradición que nunca fue incompatible con las ideas y las técnicas más vanguardistas de producción. Esta ha sido la constante de las siguientes generaciones de los Fariña, y con ese fin construyeron una bodega equipada con la más moderna tecnología y establecido nuevos criterios de vendimia y elaboración a partir de la misma uva de siempre, la Tinta de Toro. Hoy los vinos de esa bodega son reconocidos internacionalmente, premiados en prestigiosos Concursos Internacionales y han

colaborado en situar a la denominación de origen Toro en uno de los primeros puestos del panorama vinícola mundial.

En la actualidad, la familia elabora vinos en dos bodegas: la de Casaseca de las Chanas, donde producen vino D.O. Tierra de Castilla y León, y la bodega de Toro, donde producen vinos con D.O. Toro. Sus tintos son estructurados, muy adecuados para la crianza en madera, y presentan una excelente evolución en el tiempo. Los blancos y rosados son afrutados, frescos y de gran intensidad aromática.

El origen

Bodega Fariña es una empresa familiar fundada en 1942 enmarcada en una de las zonas más antiguas de la región de Toro. Su fundador, Salvador Fariña, inició su actividad en una rudimentaria bodega cavada en tierra calcárea en Casaseca de las Chanas, un pequeño pueblo al Sur de la provincia de Zamora, en la Comarca de la Tierra del Vino, a 30 kilómetros de Toro, en la otra orilla del río Duero, donde producen vino D.O. Tierra de Castilla y León. En aquel momento, nadie podía imaginar que aquel humilde comienzo pudiera ser el nacimiento de una de las bodegas más prestigiosas del panorama vitivinícola español.

Es a finales de los años 60 cuando Manuel Fariña, hijo de Salvador, regresa de sus estudios de enología en Requena (Valencia), y se incorpora al negocio familiar con la idea de cambiar la forma en la que entonces se hacían las cosas, con el objetivo empezar a diferenciarse elaborando y embotellando en origen.

Es en los años 70 cuando decide dar el paso de empezar a elaborar vinos en la región de Toro, donde se había consolidado mucho viñedo viejo gracias a

Foto 1 (izq.)
Fotografía histórica del viñedo en la región de Toro.

Foto 2 (der.)
Manu Fariña, tercera generación de Bodega Fariña.



«Tengo que confesar que aparte de mi gran pasión por el vino, desde que siendo niño veía a mi padre hacer vino, trasegarlo, catarlo... siempre tuve un gran sueño: elaborar un vino y enseñarlo por el mundo. Con el tiempo empecé a creer que eso era posible y que merecía la pena intentarlo. Entendí que el camino para conseguir ese sueño era el camino de la calidad, el de hacer un vino distinto, expresando la personalidad propia del terruño» **Manuel Fariña**

viticultores que los habían mantenido. El entusiasmo y empuje de Manuel le convirtieron en 1987 en uno de los principales impulsores de la D.O. Toro y el primer Presidente de su Consejo Regulador. Ese mismo año la construcción de una nueva y moderna bodega en Toro supone dirigir la mirada hacia la nueva realidad del mercado y el inicio de una nueva etapa.

La confianza de Manuel en el potencial de la región y en particular en el de su variedad local, la Tinta de Toro, le llevaría a impulsar una serie de cambios que, por su trascendencia, supusieron sin duda una verdadera revolución vitivinícola en la zona.

Manuel Fariña es un hombre al que nunca le ha dado miedo incorporar cambios a su proceso de elaboración. El primer cambio consistió en adelantar en tres semanas la recolección de la uva, lo que permitió el paso de unos vinos que rondaban los 17º de contenido alcohólico a otros nuevos cuya graduación de entre 13º-14º, le acercaba a un nuevo consumidor cuyos parámetros de calidad habían cambiado.

La instalación de un avanzado sistema de control de temperatura en la fermentación supuso otro gran cambio que permitiría obtener unos vinos que mantenían el gran carrusel de aromas que ofrecía ya una Tinta de Toro vendimiada en su momento óptimo de maduración. Los esfuerzos no se podían reducir al área

de la producción, sino que era necesario dar a conocer, dentro y fuera de España, las virtudes de “el nuevo vino de Toro”. Los más prestigiosos enólogos y líderes de opinión de todo el mundo coincidieron en destacar las virtudes de estos vinos considerándolos como un gran descubrimiento.

Por su parte, aquella primera bodega de Casaseca de las Chanas, en la Tierra del Vino, creció y evolucionó también al ritmo que requerían los nuevos tiempos. La incorporación de la nueva tecnología le ha permitido orientar su producción hacia un mercado vinícola cada vez más exigente y competitivo.

Bajo el marchamo de calidad de D.O. Vinos de la Tierra de Castilla y León la bodega originaria ofrece interesantes elaboraciones de Tempranillo, Merlot, Cabernet Sauvignon, Syrah, Moscatel y Albillo, mientras experimenta con otras variedades españolas e internacionales, como Albariño, Sauvignon Blanc, Pinot Gris y Marsanne, que ponen de nuevo de relieve el espíritu innovador de la Familia Fariña.

Ahora tras haber celebrado por partida doble un 75 aniversario, sus 75 años de existencia y el 75 cumpleaños del patriarca, Manuel Fariña -un nombre verdaderamente legendario de la D.O. Toro-, la tercera generación Fariña va tomando el relevo en un mundo, el del vino, siempre apasionante y en continua evolución.

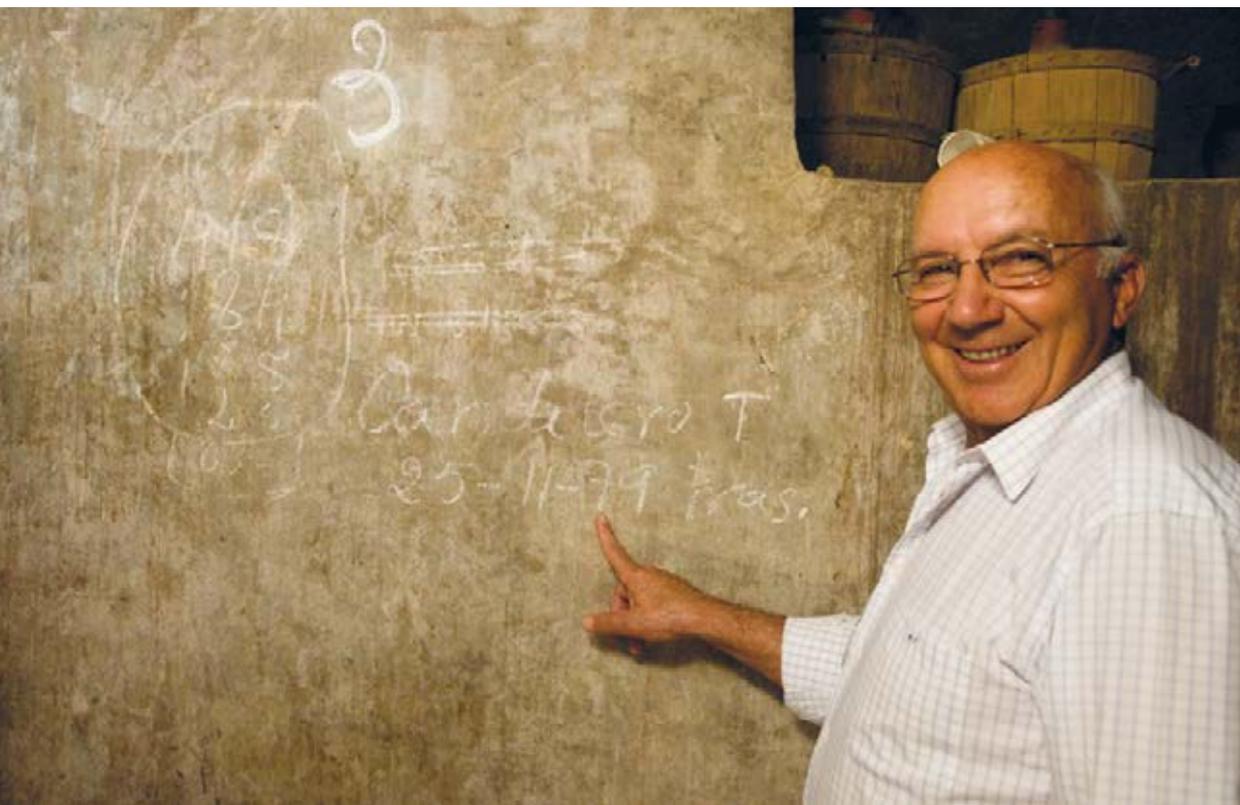


Foto 3
Manuel Fariña
en las instalaciones
de la bodega

«Creemos que el almendro en seto es una alternativa muy clara a los cultivos de regadío de nuestra tierra. Se usan muchos insumos en cultivos en los que otros países de Centro Europa son mucho más competitivos. Por eso, el almendro proporciona una alternativa mucho más rentable a esos cultivos tradicionales»

Manuel Fariña (3ª Generación)

La viticultura en Fariña

En 2010, Fariña apostó por el sistema de viticultura australiana, buscando cumplir con eficiencia de costes y con la calidad de vino buscada para cierta gama de vinos. Con el sistema de poda australiana han obtenido más racimos por cepa, con uvas más pequeñas, más concentradas, con PHs más bajos, con mayor acidez y más exposición de la hoja.

Cuando decidieron trabajar con este sistema, una vez más buscaron la referencia en AGROMILLORA y uno de sus más reputados profesionales, Xavier Rius, que acababa de publicar un libro de viticultura tras 15 años viviendo en Australia. “Xavier Rius, además de guiarnos en la forma de poda y manejo, nos ayudó a mejorar la forma en que regamos, haciendo un mapa de suelos bastante exhaustivo para poder trabajar sectorizando. Con ese trabajo ahora mismo trabajamos la nutrición y el riego parcela a parcela y sector a sector, dentro de cada parcela”, señalan en la bodega.

Una innovación que también han incorporado en otros cultivos como el olivar, inducidos ya hace 25 años por Joan Samsó y la familia Sumarroca, con la que compartían algunos importadores de vinos. Según nos cuenta la familia, compraron tierra pensando en seguir plantando olivar en seto, pero el desarrollo posterior de la bodega hizo que el proyecto se dejase aparcado.

También se iniciaron en el almendro en seto, en la búsqueda de cultivos más eficientes y rentables frente a la amenaza de que el coste de la mano de obra o la carencia de mano de obra especializada pusiera en riesgo la rentabilidad de sus cultivos. El alto potencial de mecanización de estos cultivos no solo soluciona muchos de los problemas, sino que además les confiere una ventaja competitiva.

La familia Fariña cultiva además cereal, alfalfa y lavanda —o lavandín, que es la lavanda de baja altitud— buscando obtener aceites esenciales y cerrar el ciclo, como en su día hicieron con el viñedo: desde la plantación del viñedo hasta la venta de la botella de vino. Como buenos emprendedores, el objetivo es pensar a largo plazo y apostar por los productos relacionados con la forma de consumo de la humanidad en el siglo XXI.

Quizás por eso en la actualidad, tras 3 generaciones innovando, siguen pensando en nuevos cultivos, como los frutos rojos: zarzamoras, arándanos y frambuesas —los “berries” que tanto están dando que hablar en otras latitudes— para imprimirles de nuevo esa personalidad propia que hace siete décadas imprimieron a los vinos de Toro y que les dio el reconocimiento de haber sido uno de los principales artífices del desarrollo de la D.O. Toro.



Nuevas variedades de olivo para el seto

**Manuel López, Héctor Rodríguez Marrero
y Giuseppe Rutigliano**

Delegados comerciales de Agromillora Iberia



Por todos es sabido que el origen del olivo es mediterráneo, concretamente de la zona de Oriente Próximo. Desde allí, inicialmente a través de los comerciantes fenicios fueron entrando en nuestra península distintas variedades. Estas variedades introducidas han sido seleccionadas durante el transcurso de la historia atendiendo a diferentes criterios como su adaptación a las condiciones climáticas, elevadas producciones y su vigor, principalmente. No hay nada más que darse una vuelta por nuestra geografía para constatar el perfecto matrimonio que hicieron esta especie y nuestras condiciones edafoclimáticas, y es muy difícil encontrar una provincia donde no se cultiven olivos.

El panorama oleícola y las prioridades a la hora de la elección varietal cambiaron cuando a principios de los años noventa se empezó a pensar que el olivo se podría cultivar como un viñedo para ser cosechado con máquina cosechadora. Obviamente se estudiaron las variedades que existían, es decir, las variedades que la naturaleza había puesto a nuestra disposición desde un punto de vista diferente. Se necesitaba una variedad altamente productiva y poco vigorosa. Éste último es precisamente el factor limitante más importante para que una variedad se considere susceptible de adaptarse a este sistema, con marcos de plantación reducidos.

Todas las miradas condujeron a la variedad arbequina (primera plantación de olivar en seto en la historia en el año 1994 en Huesca, hecha por Agromillora). El éxito de la alianza arbequina-seto es por todos conocido. Aún hoy sigue siendo la variedad más propagada, aunque no por mucho tiempo,...

Gracias a la natural inquietud de la mente humana se siguieron explorando otras vías de mejora de este sistema, y probando en Agromillora se valoró a la variedad arbosana, y sólo 3 años después de la primera plantación de superintensivo con arbequina realizamos la primera con esta variedad. También es por todos conocido el éxito de esta variedad que cada año le quita más cuota de mercado a la arbequina.

Y quizás, al ver las mejoras que algunas características de esta variedad habían aportado al sistema se empezó a pensar que tal vez no estaba todo escrito con la arbequina y arbosana, y que podrían surgir otras variedades interesantes, ya existentes en la naturaleza o incluso creadas por el hombre que permitiesen disponer de un abanico de variedades más extenso.

Y así llegamos a los primeros años del nuevo milenio donde se iniciaron las primeras plantaciones con la variedad Sikitita®, procedente del programa de mejora conjunto de la Universidad de Córdoba y el IFAPA, la cual se obtuvo mediante un cruce dirigido entre las variedades picual y arbequina. El tiempo ha demostrado que esta variedad también llegó para quedarse, aportando algunas características interesantes.

Sólo algunos años más tarde, llega la variedad Oliana®, obtenida y seleccionada entre 290 genotipos durante el desarrollo de un programa de mejora genética llevado a cabo por Agromillora que comienza en 1997 y se extiende durante más de 10 años.

Posteriormente, se introduce una nueva variedad seleccionada por la Universidad de Bari, la Lecciana®. Lecciana® se posiciona como la primera variedad adaptada al cultivo en seto de origen italiano. Un país, donde la calidad del aceite es un factor distintivo **(foto 1)**.

Para entender mejor qué aportan estas variedades estudiemos inicialmente las características que nos interesan a través de las diferencias entre arbequina y arbosana:

- **Arbequina:** vigor reducido (comparado con otras como picual y hojiblanca), porte erecto, rústica, aunque no le gustan los suelos calizos, productiva, poco alternante, precoz (tras 3 primaveras ya produce frutos), medianamente tolerante a los climas fríos del norte de la península.
- **Arbosana:** vigor algo más reducido aún que la arbequina, porte globoso a través de una mayor ramificación natural (no erecta), mejor comportamiento en suelos calizos, algo menos rústica, sensible al frío, igualmente precoz e igualmente poco alternante.



Foto 1
 El obtentor de la variedad Lecciana, Salvatore Camposeo, de la Universidad de Bari, en una finca de la variedad Lecciana en Italia.

¿Qué mejoras nos trajo la variedad arbosana? Mayor productividad de aceite por unidad de superficie con menores costes de gestión por su forma de ramificar y menor vigor. **¿Puntos débiles de la arbosana?** Su mala adaptación a climas fríos, retraso en el momento de recolección (3-4 semanas tras arbequina), y que el tipo de aceite es similar al de arbequina.

Y después de esta larga introducción, llegamos al núcleo de este artículo. **¿Qué características aportan las variedades Oliana® y Lecciana® que no tengan arbequina o arbosana, y que demanda el sector con especial interés?** La caracterización varietal en leñosos es muy lenta (necesitamos varias cosechas para sacar algunas conclusiones, y observarlas en distintos medios edafoclimáticos para que estas conclusiones sean además contundentes). Tras 10 años desde la primera plantación de estas variedades empezamos a ver mejoras claras:

OLIANA®

Fruto del cruce de arbequina (madre) x arbosana (padre), a través de un programa de mejora genética de Agromillora (foto 2).

¿Qué es lo más interesante de esta variedad?

El VIGOR (foto 3). Es la de menor vigor de todas las variedades conocidas para el seto, es sumamente arbustiva, prácticamente no precisa de poda (basta

con controlar las bajeras y perímetro del seto), le cuesta producir ramas leñosas de mucho calibre con lo cual produce ramas finas que albergan brotes muy fructíferos.

Arbequina y arbosana, como se especificó anteriormente, son de bajo vigor, pero la experiencia en climas benignos, suelos fértiles y buenas dotaciones de riego nos dice que también podemos encontrar dificultades en la renovación de la madera del seto.

La variedad Oliana® resuelve totalmente esta circunstancia, resultando nuestro seguro de vida en suelos profundos y fértiles, donde crece muy lentamente sin emitir madera gruesa mientras produce innumerables frutos (ha heredado de la arbosana la forma de fructificar en racimos, incluso ha mejorado el índice frutos/m³ de copa). El otro aspecto que aporta es su TOLERANCIA AL FRÍO, se cultiva en el norte de la península, incluso podemos decir que mejora a su madre arbequina, tras lo visto en varias experiencias muy exigentes.

En resumen, tenemos la variedad que menos requiere de poda, salvando los problemas que nos ocasionan arbequina y en menor medida la arbosana, al mismo tiempo que es resistente al frío, pudiendo ser plantada donde la arbosana no llega. Además, su alto índice hoja/madera la hace muy interesante en cultivo de secano, donde además por su retraso en la maduración puede aprovechar mejor que la arbequina las primeras lluvias de otoño.



Foto 2
Frutos de la variedad Oliana.



Foto 3
Diferencia de vigor entre arbosana (izquierda) y Oliana (derecha).

LECCIANA®

Varietal co-obtenida entre Universidad de Bari (Italia) y Agromillora, es fruto del cruce de arbosana x leccino italiano (foto 4).

¿Qué aporta esta variedad? Hasta ahora nos hemos centrado en las características agronómicas de las variedades de olivo, pero con esta variedad tenemos que abrir el abanico a las características del aceite que produce, ya que es claramente un aceite distinto a los obtenidos por las otras variedades aptas para el seto, y ésto la hace muy interesante desde dos perspectivas distintas:

- **Perfil químico del aceite.** Su alto contenido en polifenoles, le otorga a estos aceites una alta estabilidad y provoca que sus características permanezcan intactas hasta que llegan al consumidor en los lineales del supermercado, así como en su uso en la restauración. En este punto crea una diferencia muy marcada con los aceites de las variedades comentadas anteriormente, que tienen una menor cantidad de polifenoles. Si a esto le añadimos una posible mala praxis en la conservación del aceite, el resultado podría ser aceites que pierden gran parte de sus propiedades saludables y organolépticas, y en muchos casos la categoría de virgen extra.
- **Características organolépticas de gran interés:** Lecciana® produce aceites con gran personalidad, que le ha hecho ganadora de grandes premios y rápidamente muy conocida entre los catadores profesionales del sector. Resulta una variedad de alto valor a la hora de encabezar otros aceites y realizar coupages (fotos 5 y 6).

No es descabellado pensar en un futuro no muy lejano donde aceites de variedades tan plantadas como arbequina, de menor estabilidad, tengan un nivel de precio inferior al de otras que aportan más seguridad al comercializador o más riqueza organoléptica al mismo tiempo que son más exclusivas por su menor oferta mundial.

Como características agronómicas cabe destacar su alta tolerancia al frío, mayor que Oliana® y arbequina, y su vigor medio (situado entre arbequina y koroneiki). Su momento de recolección ideal es una semana anterior al de arbequina haciéndola muy interesante por los mejores precios que se registran en esas fechas.

En resumen, se trata de una variedad perfecta para productores que busquen algo distinto en su aceite, que se quieran situar fuera del mercado habitual de granel, asegurando la rentabilidad de su explotación por más años. Y a nivel edafoclimático, es muy recomendada en climas fríos por su tolerancia, en suelos de fertilidad baja o media, o cuando nos interese cosechar antes que la variedad arbequina para conseguir mejor nivel de precios.



Foto 4
 Fruto de la variedad Lecciana una obtención de la Universidad de Bari.

Foto 5
 Aceite de la variedad Lecciana.

Foto 6
 Perfil organoléptico de la variedad Lecciana.

Sistemas de riego de alta eficiencia productiva

Riego por goteo subterráneo (RGS/SDI) en cultivo del almendro

Francisco Javier Martínez López

Ingeniero Agrónomo. Product Manager RGS

El cultivo del almendro ha pasado, en los últimos 15 años, de ser un cultivo en la mayoría de casos marginal de secano con bajos rendimientos, a un cultivo de alto valor productivo, que, en regadío, proporciona una alta y segura rentabilidad, lo que posiciona a este cultivo como una gran alternativa dentro de la agricultura actual.

El sistema de riego más extendido en España ha sido el riego por goteo, que nos ha permitido multiplicar las producciones y estabilizarlas en el tiempo, aprovechando al máximo un recurso tan escaso y valioso en muchos casos, como es el agua.

No obstante, en el momento que se empieza a tecnificar el cultivo hasta el punto que se trabaja como si de una empresa industrial se tratase, valorando todos los costes, aparece el sistema de riego subterráneo (RGS/SDI) como una gran alternativa en este cultivo que nos permite minimizar los costes de agua, fertilizantes, averías, herbicidas, recolección, etc.; unido a una serie de ventajas que lo posicionan como un sistema de riego de alta eficiencia productiva.

Sin duda, es un sistema de riego que en España se lleva trabajando más de 20 años, y que ha pasado por muchas fases de éxitos y fracasos. No obstante, son tantas y tan claras las ventajas observadas durante estos años que se ha ido extendiendo y normalizando su uso, especialmente en el cultivo del almendro, donde presenta además una serie de ventajas añadidas que iremos abordando a lo largo de este artículo.

Concepto

El sistema de riego por goteo subterráneo (RGS), es un sistema de riego que aporta agua y nutrientes al suelo de forma localizada bajo la superficie del suelo condicionando la disposición y localización de las raíces y el patrón de desarrollo de las plantas.

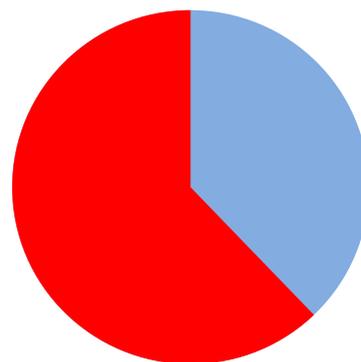
El agua la aplicamos a través de los emisores de riego y su objetivo es humedecer solamente una parte del volumen del suelo (bulbo húmedo) donde se desarrollan

las raíces o nos interesa que se desarrollen y concentren la mayor parte. El manejo tiene gran importancia, ya que vamos a ser los responsables de establecer y desarrollar un sistema radicular u otro, y de conseguir eficiencias de aplicación de agua de riego superiores al 95% y, por tanto, de conseguir un gran ahorro de agua. Nuestro principal objetivo es solapar un bulbo con otro y establecer una franja continua de humedad donde las raíces puedan desarrollarse.



Foto 1. Distribución de raíces en el perfil de suelo en una faja de almendro con riego subterráneo.

Éxito de RGS



■ Suelo + Agricultor ■ Técnicos + Productos + I+D

GAMA DE TRACTORES ESPECIALES NEW HOLLAND TRACTORES DE CONFIANZA EN CUALQUIER LUGAR.



Premiado
Sistema Lift-O-Matic™ Plus

Exclusiva
Cabina Blue Cab™ 4

Sistema intercambiable
SmartTrax™

Potentes
Motores FPT Industrial

HUERTO, VIÑEDO, MONTAÑA, PERFILES BAJOS, PENDIENTES ESCARPADAS, HILERAS ESTRECHAS O IMPLEMENTOS PESADOS. NO IMPORTA DONDE TRABAJES: CON UN NEW HOLLAND PODRÁS HACERLO.

Sea cual sea el terreno, la tarea o el desafío al que te enfrentas cada día, tendrás un tractor especializado New Holland que se adapta a tu trabajo y a tu presupuesto. Con 7 series de orugas, 27 modelos de 50 a 107CV de potencia, capacidad de levantar hasta 2.900 kg y una serie de características exclusivas y orientadas a la productividad, descubrirás que las mejores series de tractores especiales ya están disponibles: y son New Holland.

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111* ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7.
*La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador



www.newholland.es



¿Es un sistema válido para todas las explotaciones?

La experiencia nos dice que el sistema RGS tiene dos limitantes principales, una es el **tipo de suelo**, y la otra, es el **manejo de la instalación**. Respecto al tipo de suelo, sabemos que en determinadas texturas arenosas, es complicado conseguir una franja continua de humedad y solapar bulbos de humedad. Por esta razón, es más complicado manejar la humedad correctamente en el suelo y, por tanto, no es recomendable usar este sistema.

En cuanto al manejo, hoy en día se sabe más sobre las prácticas de riego, hay tecnología para ver qué sucede con la humedad en el suelo a través de sondas, sabemos los productos que se aplican para evitar intrusión radicular, etc... Pero hay que dejar claro que el conductor del sistema de RGS tiene que ser alguien preciso y metódico, ya que, de lo contrario, el sistema no trabajará correctamente.

Materiales

Cuando nos planteamos hacer un sistema de riego RGS/SDI, debemos tener en cuenta la vida útil de la especie o sistema de cultivo a instaurar, de modo que garanticemos una durabilidad del sistema de riego superior a la del cultivo. Por lo tanto, hablaremos normalmente de **emisores** de alta gama con unas características mínimas, que son:

- **Emisores autocompensantes (PC):** nos garantizan mejor uniformidad y tiradas más largas sin importar los desniveles y con unos costes de inversión más competitivos.
 - Por otro lado, debemos elegir emisores antisucción (AS), que eviten la entrada de partículas del exterior hacia el interior del emisor, con su propio sistema de cierre del gotero cuando paremos el riego.
 - Emisores resistentes a la obstrucción con laberintos de gran paso (ancho x alto), y con geometrías redondeadas, que favorecen su autolimpieza cuando realizamos las operaciones de mantenimiento.
 - Buscamos emisores que en función de las texturas del suelo donde vayan a trabajar consigan bulbos de humedad lo más anchos posibles para evitar esas pérdidas por percolación, lo que suele condicionar al uso de caudales de 1.0, 1.6, 2.0 y 2.3 l/h normalmente como solución.
 - Se deben utilizar tuberías emisoras con normativa ISO 9261 con trazabilidad total y así estar seguros de que tenemos un producto con todas las garantías y que cumple la legislación actual.
- Además del uso de un emisor específico, la instalación debe tener otros elementos obligatorios e imprescindibles que nos permitirán manejar y mantener nuestro sistema con éxito, ya que nos darán la información necesaria para saber si funciona correctamente:
- Equipos de filtración adecuados y diseñados en función del tipo de agua y presión de trabajo, así como un grado de filtrados ajustados al caudal del gotero.
 - Caudalímetro con emisor de pulsos para regar por volumen y control sectorial.
 - Circuito de drenaje y limpieza para poder realizar las limpiezas correctamente.
 - Tomas manométricas y ventosas.
 - Equipo de fertirrigación e inyección de productos químicos.
 - Sondass de humedad y automatización.

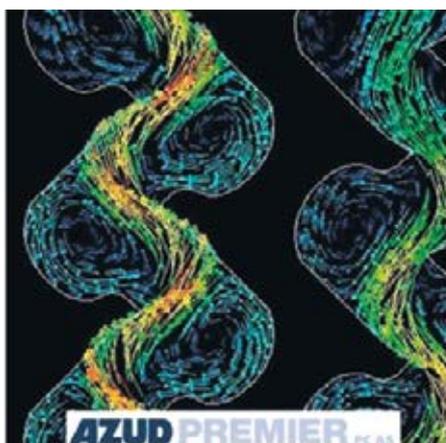


Foto 3.
Dinámica del agua y gotero para riego subterráneo.



Fotos 4-5.
Equipo de filtrado (izq.)
Manómetro (der.)

LA VALENTÍA
ES LO QUE HACE
QUE TE SIENTAS
SEGURO
EN TERRENO
DESCONOCIDO.

25^o

ANIVERSARIO
OLIVAR
EN SETO

LA VALENTÍA ESTÁ EN NUESTRA NATURALEZA.

Hace 25 años, junto a los agricultores más osados del sector, nos arriesgamos, innovamos y obtuvimos uno de nuestros mayores éxitos apostando por algo que hasta la fecha parecía del todo imposible: las plantaciones de olivar en seto.



Diseño e instalación

El marco y el tipo de suelo influyen en el diseño de la instalación, ya que condicionan los caudales y distancia entre emisores, con el fin de regar formando la franja continua de humedad.

La instalación se enfoca de forma diferente si vamos a ejecutar el proyecto en una plantación adulta o joven. No obstante, siempre pensaremos en el tamaño de copa y su diámetro en edad adulta, ya que es el reflejo del sistema radicular y nos da la localización más adecuada de las tuberías emisoras.

En las instalaciones de RGS, independientemente del marco de plantación, intensivos (6x5, 5x4, 7x6) o superintensivos (4x1.4, 3.5x1.2, 4x2), siempre diseñamos con **dobles tuberías emisoras por fila de árboles**, ya que conseguimos manejar el árbol de una forma más eficiente y con un desarrollo óptimo que nos hace conseguir rendimientos excepcionales. Mojamos más volumen de suelo lo que se traduce en tener un sistema radicular más potente, desarrollado y equilibrado, y una mayor densidad de copa del árbol.

La separación de las tuberías emisoras al tronco dependerá del marco de plantación, siendo en plantaciones superintensivas separaciones al tronco de 0,5-0,8 m y en marcos intensivos jugaremos a 1,5-1,8 m. Estos serían los puntos ideales de colocación de las tuberías emisoras en la edad adulta del árbol, lo que nos provoca en muchos casos de plantaciones nuevas que no debemos realizar la instalación de RGS el año de plantación y esperemos al año 2-3 (según crecimiento del árbol) para realizar la colocación. De esta forma, durante los primeros años podemos desarrollar el árbol con una única tubería emisora, y, el año 2-3, instalaremos la que

teníamos en superficie, más la nueva que añadimos.

El punto óptimo normalmente es la prolongación de copa, que es donde tenemos con seguridad el sistema radicular que queremos alimentar. La profundidad de la tubería es variable y hay que considerar distintos criterios, siempre pensando en formar ese bulbo de humedad en la zona radicular efectiva del árbol, por lo que, dependiendo de la profundidad de suelo, de los horizontes, de la textura y de las operaciones culturales que va a realizar el propietario, nos moveremos entre los 20 y 40 cm.

Manejo y mantenimiento del sistema

Esta parte es la que más peso tiene en el éxito de una instalación de RGS, y es la que nos permite exprimir al máximo el sistema cuando se realiza correctamente y disfrutar de largas vidas útiles de más de 20 años.

Para conseguir un buen sistema, no solo debemos buscar productos específicos, un diseño e instalación correcta, sino también empresas que nos aporten el conocimiento en el manejo y mantenimiento del sistema. Por ello, los usuarios deben exigir a las empresas instaladoras un manual de manejo y mantenimiento del sistema donde estén reflejadas todas las pautas referentes a limpiezas, productos a utilizar, frecuencia de uso y dosis, entre otros factores. Siguiendo estos manuales, garantizamos el correcto funcionamiento de la instalación a lo largo del tiempo.

El manejo consiste en satisfacer (dentro de nuestras posibilidades) las necesidades de agua (en dosis y frecuencia) de la planta, para provocarle el mínimo estrés posible y conseguir nuestro objetivo productivo o de uso eficiente del agua. Asimismo, intentaremos

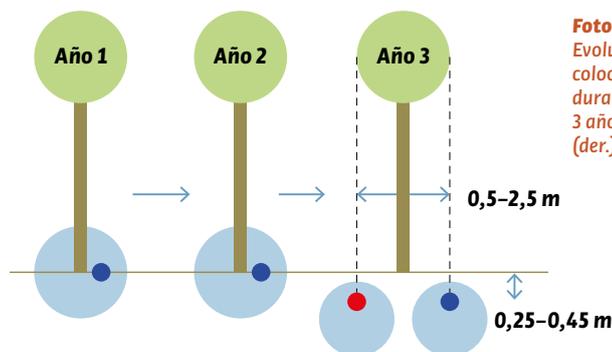


Foto 6. Evolución de la colocación del riego durante los primeros 3 años de cultivo. (der.)



Foto 7. Tubería de riego subterráneo.

tener montadas nuestras franjas continuas de humedad gestionando los recursos disponibles de la forma más eficiente posible.

Sin duda, el avance y desarrollo de la tecnología aplicada a la automatización del riego y los sensores de humedad, han ayudado a mejorar el control en el manejo del RGS, lo que permite conocer en todo momento lo que está sucediendo en la instalación y en concreto, en el sistema suelo-planta-riego, quitándose el usuario el miedo que siempre ha tenido de “no ver el agua”.

Las sondas de humedad nos permiten manejar la humedad en la zona entre la capacidad de campo y el punto de recarga de forma que no perderíamos agua por evaporación ni llegaríamos a estresar la planta llegando al punto de marchitamiento. Esto gestionado con el smartphone desde una buena aplicación facilita muchísimo el manejo de nuestro sistema RGS. El manejo pasa también por el uso de la fertirrigación con doble aptitud:

Por un lado, aprovechar el sistema para colocar los abonos en la zona radicular y así ser más efectivos. Por otro, la aplicación de ciertos productos como los abonos ácidos (ej. nítrico o fosfórico), ya que nos ayudan a limpiar la tubería emisora y tener pH ácidos en las proximidades del gotero lo que limita también la posible intrusión radicular. En cultivo ecológico es posible el uso de ácido acético o cítrico para el mismo fin.

También es posible utilizar ciertos herbicidas para controlar la intrusión radicular con total garantía como son la pendimetalina o trifluralina, según la legislación del país en cuestión. Con un manejo adecuado en la forma de regar y aplicación de estos productos tenemos controlado el problema de intrusión radicular con total seguridad.

Ventajas

Las grandes ventajas del riego por goteo subterráneo (RGS) son distintas y variadas según el enfoque de cada cultivo y zona donde se plantee, pero en almendro podríamos agruparlas en diferentes bloques.

Concienciación ambiental:

- **Agua:** eliminamos las pérdidas por evaporación, escorrentía y percolación. Esto es muy importante, ya que es un bien cada vez más escaso y caro.
- **Fertilizantes:** la aplicación de la cantidad justa en el momento óptimo a la planta de una forma sencilla. Esta es la mejor manera de optimizar la fertirrigación sin contaminar los suelos y acuíferos subterráneos.
- **Herbicidas:** la agricultura con cubierta vegetal va a crecer en el cultivo del almendro, y, poder controlar las malas hierbas, es una de las principales razones para optar por el RGS, ya que facilita mucho las tareas de desbrozado sin dañar el sistema de riego.
- **Fitosanitarios:** la aplicación del agua en profundidad, tiene la ventaja de tener mucha menos humedad en superficie, lo que permite usar menos productos fitosanitarios para la prevención de enfermedades en los cultivos.
- **Ausencia de erosión por escorrentías:** sistemas como la aspersión no son aptos para parcelas con ciertos desniveles, y en plantaciones con caballón o meseta evitamos esa escorrentía que el gotero provoca en los laterales del caballón.
- La posibilidad de aplicación de las **aguas residuales** con total garantía alimentaria.

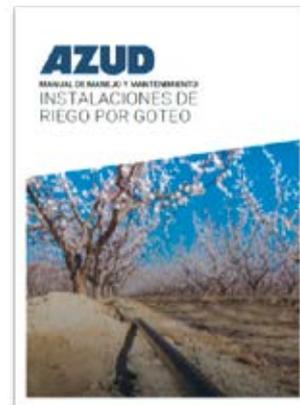


Foto 8.
Profundidad de la tubería en un sistema de riego subterráneo. (izq.)

Foto 9.
Manual de usuario de sistema de riego RGS (der.)

Foto 10.
Comprobación humedad del suelo (inf.)



El **enfoque de la agricultura actual** se dirige hacia la **optimización de costes** para mejorar la cuenta de resultados final. Es en este punto donde los usuarios de RGS ahorran costes en el cultivo de almendro comparado con el riego por goteo superficial.

Sin duda, estamos ante el sistema de riego con mejor relación costes por cada Kg producido:

- 15-20% de ahorro de agua.
- 10-20% de ahorro de abonos.
- Mejores rendimientos en las operaciones culturales, con el consiguiente ahorro de combustible.
- Menor uso de herbicidas.
- Menos mano de obra en el mantenimiento de las instalaciones de RGS al tener menos roturas provocadas por roedores, cazadores, etc...
- Rendimientos siempre más altos en el binomio (Kg producción/m³ agua gastado).
- Otra de las ventajas radica en que muchos productores están cambiando su **sistema de recolección** usando máquinas cabalgantes. El RGS es el único sistema capaz de “no molestar” en esta operación.
- El sistema RGS proporciona una mejor adaptación a la **agricultura ecológica/orgánica** que está en una clara tendencia de crecimiento, ya que al no poder usar herbicidas debemos buscar sistemas que por un lado no hagan proliferar las malas hierbas al mojar en superficie, y por otro

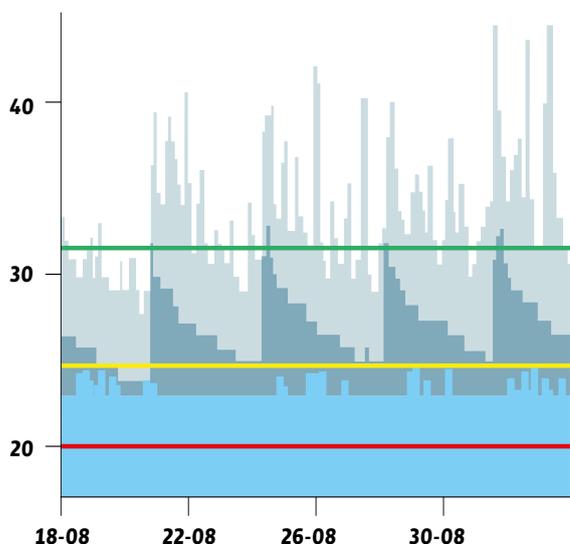
permitan controlarlas mejor sin estorbos. A la vez mejoramos la estructura del suelo al regar por capilaridad y tenemos la posibilidad de aplicación de abonos orgánicos directamente a la zona radicular.

Limitaciones

- En determinados tipos de suelo con poca profundidad o texturas muy sueltas es complicado manejar el sistema y, por tanto, es preferible buscar otra alternativa.
- El coste de instalación es un 20-30 % superior debido a las operaciones de enterrar la tubería y colocar colectores de drenaje y tomas manométricas, ya que el resto de componentes son comunes a una instalación de riego superficial. El coste de la tubería emisora específica es similar al de la superficial ya que la demanda hoy día es tal, que implica un coste similar de fabricación y por ello es recomendable buscar la específica para RGS.
- Exige un manejo y un mantenimiento eficaz.

Conclusión

En muchos casos, el RGS es la mejor alternativa de riego. Se ha producido un avance en productos tecnológicos específicos aplicados al RGS, hay referencias de miles de hectáreas con distintos cultivos, las empresas cuentan con un Know-How importante. Todo ello, unido a los problemas de escasez de agua, agricultura orgánica/ecológica, así como nuevas técnicas de cultivo, **hacen que el RGS sea un sistema de riego con un largo recorrido.**



- Sonda 1
- Sonda 2
- Sonda 3

- Capacidad de campo
- Punto de recarga
- Punto de marchitez



Foto 11.
Gráfica de la humedad en el suelo.
(izq.)

Foto 12.
Plantación almendro en seto con RGS.
(der.)

Lo mejor para un cultivo milenario

HELIOSOL®



 **EnerPlus®**

 **Naturfruit®**

Naturamin®-WSP

Olivo-Vital®

Naturacid®

**Naturquel-Fe®
Evolution**




Daymsa

Europe's leading producer of Leonardite

daymsa.com

Comparación de los sistemas de formación en seto y en vaso libre con la variedad de almendro «Soleta»*

José Casanova-Gascón, Marcos Figueras-Panillo, Pablo Martín-Ramos

Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, EPS, Universidad de Zaragoza

José M. Roca-Farré

Futuralmond

Ignasi Iglesias-Castellarnau

Agromillora Catalana

* Comunicación presentada en el CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA, Huesca, Septiembre 2019

Resumen

El aumento de la demanda de la almendra, junto con el desarrollo de nuevas variedades autofértiles y de floración tardía, junto al establecimiento de plantaciones en nuevas zonas de regadío, han propiciado notables progresos en las técnicas productivas del cultivo del almendro cada vez más similares a las de las especies de fruta dulce. Una de las más importantes ha sido el aumento de la densidad de plantación, gracias al desarrollo de portainjertos enanizantes. En este trabajo se presenta una comparación entre dos sistemas de formación con la variedad de almendro 'Soleta': en seto sobre portainjerto Rootpac®20, frente a la formación en vaso libre sobre portainjerto INRA GF®677. Para ello, se ha realizado un seguimiento, a lo largo de un ciclo vegetativo, de varios parámetros que reflejan el estado clorofílico (fluorescencia y SPAD) y la intercepción lumínica (LAI/fPAR) y se han evaluado otros condicionantes productivos (floración, cuajado y producción) en momentos puntuales del ciclo. Se han observado diferencias entre ambos sistemas en cuanto a peso medio del fruto, producción por

volumen de copa y otras características agronómicas. El grado de eficiencia en el aprovechamiento de los recursos o inputs productivos ha resultado favorable al nuevo sistema de formación en seto, por lo que su potencial para convertirse en un sistema de referencia en las plantaciones modernas, mediante el uso de cosechadoras cabalgantes similares a las utilizadas para vid y olivo, parece indudable.

Introducción

EE.UU., y más concretamente California, lidera la producción mundial de almendra, con un 80% de cuota de mercado. No obstante, en cuanto a área de cultivo se refiere, la Unión Europea concentra el 39% de la superficie mundial de almendro, localizándose en España el 84% de esta y casi un tercio de la superficie mundial [1], con 633.562 Ha, concentradas principalmente en la zona mediterránea: en Aragón (20%), Cataluña (7%), Comunidad Valenciana (17%), Murcia (12%), Andalucía (30%) y Castilla la Mancha (8%) [2].

En apenas unos años, el almendro ha pasado de ser un cultivo marginal que se desarrollaba en los suelos

pobres y áridos de los campos españoles a representar una producción alternativa a las tradicionales de fruta, cereales o cítricos. Este cambio en el manejo del cultivo ha provocado que en la actualidad el almendro ofrezca una rentabilidad un 10-15% superior a los cereales o al olivo para una misma finca [3]. Paralelamente, el consumo de almendra ha aumentado notablemente, pues la demanda mundial ha crecido a un ritmo del 5% anual [3].

En España, a la coyuntura internacional favorable se han unido otros factores, como el impulso de nuevas variedades de floración tardía (meses de marzo y abril), apenas expuestas a las heladas primaverales, autofértiles (menos expuestas a las condiciones climáticas durante la floración) y la introducción del cultivo en regadío.

Desde hace poco menos de una década, se ha comenzado a analizar el comportamiento de plantaciones de almendro de muy alta densidad o superintensivos (superior a los 2.000 árboles/ha). En ellas se están ensayando patrones poco vigorosos, sistemas de formación y poda adecuados a este sistema, y la recolección integral mediante las cosechadoras cabalgantes, que son utilizadas en el olivar en seto y en la vid en espaldera [4]. Esta conjunción de innovaciones posibilita pensar en un modelo productivo, el seto, basado en paredes productivas y no en árboles individuales [5]. Si bien este tipo de plantación se encuentra en fase experimental y su comportamiento a medio y largo plazo resulta desconocido [4], se presupone gozará las ventajas –ya comprobadas– obtenidas en los cultivos nombrados anteriormente como son la vid en espaldera, olivo en seto

[5], frutales en muro frutal o 2D [6]: aumento de la eficacia de los tratamientos fitosanitarios y del manejo en general, minimización del mantenimiento del suelo, más rapidez de entrada en producción, posibilidad de cosechado con máquinas cabalgantes, reducción de la mano de obra necesaria por una mejor accesibilidad a la copa y la mecanización, así como la mejora de la rentabilidad del cultivo a pesar de una mayor inversión inicial. Este modelo o sistema de formación denominado SHD o 2D (bidimensional) o SES (Super Efficient System), aunque constituye una novedad en almendro, viene utilizándose durante décadas en frutales y está basado en patrones enanizantes [5-7]. Dichos patrones posibilitan disponer de copas más pequeñas, más eficientes y a la vez reducir los costes de producción gracias a la mejor accesibilidad a la copa y a la mecanización.

El propósito general del presente estudio ha sido la realización de un seguimiento de los estados fenológicos de cultivo a lo largo del ciclo vegetativo, comparando dos sistemas de producción (intensivo vs. superintensivo) a lo largo de una campaña en términos agronómicos, a través de diversos parámetros productivos, con vistas al estudio de viabilidad de la implantación del sistema superintensivo en futuras plantaciones en la zona.

Planteamiento del ensayo

LOCALIZACIÓN

El estudio se ha llevado a cabo durante el año 2018 en una parcela experimental de almendro dentro de la finca “Mas d'en Félis”, en el término municipal de La Granja de

Foto 1.
Vista general de la parcela del ensayo en La Granja d'Escarp (Lleida) con los dos sistemas de formación: vaso y seto.



Foto 2.
Sistema de formación en vaso o intensivo con la variedad 'Soleta' y marco de plantación de 6 x 6 m.



Escarp, Lleida-España, a 78 metros sobre el nivel del mar, en la zona más occidental de la provincia de Lérida, con coordenadas UTM 31N X=280848,46 e Y=4587769,08. Se trata de una plantación comercial de almendros a base de ambos sistemas que se plantó a principios del año 2010. Para la plantación en seto, las calles se orientaron en dirección norte-sur.

MATERIAL VEGETAL Y MARCOS DE PLANTACIÓN

Los dos sistemas de formación se han evaluado con la variedad 'Soleta', obtenida por el CITA (Aragón). Variedad autofértil, de floración tardía, de maduración medio-tardía, y con una interesante calidad y producción.

Para el estudio se han comparado dos combinaciones variedad/patrón, con diferentes marcos de plantación y sistemas de formación: por una parte, árboles injertados sobre patrón Rootpac-20 (Agromillora), con un marco de plantación de 4x1,5 m (1.667 árboles/ha), sistema de formación de seto anárquico, de 2,35 m de altura, 1,10 m de anchura, y con inicio del seto a 0,5 m; y por otra, árboles injertados sobre patrón GFF-677 (INRA), con un marco de plantación de 6x6 m (278 árboles/ha), con un sistema de formación de vaso libre, con unas dimensiones de 4,85 m de altura, 4,9 m de diámetro máximo, y altura a la cruz de 1,3 m.

PRÁCTICAS CULTURALES

En la finca se ha utilizado riego localizado de alta frecuencia. Para la fertilización, se tuvieron en cuenta las características del suelo, así como la meteorología de la zona, que presenta una precipitación inferior a los 300 mm.

En cuanto a manejo del suelo, las líneas de la plantación se mantuvieron limpias de malas hierbas mediante la aplicación de herbicidas, mientras que las calles permanecieron en no-laboreo, y se realizaron pases de desbrozadora para eliminar las malas hierbas. Los tratamientos fitosanitarios se aplicaron con un equipo de tractor y atomizador.

La poda, tanto de formación como de producción, se llevó a cabo de forma mecánica, con una máquina

de discos rotativos. La recolección se realizó de forma mecanizada para los dos tipos de sistemas de formación, aunque el equipamiento empleado fue diferente: los setos se recolectaron mediante máquina cabalgante, mientras que para los árboles en vaso se utilizó un equipo vibrador de troncos y paraguas recolector.

DISEÑO EXPERIMENTAL

En el caso de los árboles en seto, y por su pequeño volumen, se marcaron cinco bloques de tres árboles consecutivos cada uno. En el caso de los árboles en vaso, se determinó como unidad experimental un árbol aislado, eligiéndose tres al azar.

CONTEOS DE FLORES, FRUTO CUAJADO Y RECOLECCIÓN

En los frutales, el número inicial de flores diferenciadas durante el año anterior es el primer componente de la producción [8]. En el almendro la regularidad de la producción requiere la formación de un gran número de flores cada año (elevada densidad floral) y su adecuada polinización con el fin de obtener un cuajado aceptable y, a su vez, una cosecha rentable [9-11]. El cuajado es el porcentaje de flores que persisten hasta la maduración y depende de la viabilidad del polen y los carbohidratos disponibles, que pueden variar anualmente [12]. Un cuajado elevado se considera una característica deseable, que se ha relacionado con una elevada densidad floral y una buena calidad de la flor [13,14].

En marzo se realizó un conteo del número total de flores de cada una de las unidades experimentales durante el estado fenológico D (momento en el que se ven los pétalos). En julio, se procedió a un conteo de frutos para determinar la tasa de cuajado. Se escogió una fecha avanzada para este conteo para evitar errores producidos por frutos expurgados por el propio árbol que no lleguen a maduración. En septiembre se recolectaron los frutos para cada una de las unidades experimentales de ambos sistemas de formación, extrayéndose muestras homogéneas de 1 kg de almendra con cáscara de cada una de las repeticiones para obtener los resultados de



Foto 3.
Conteo de flores
en el vaso en
marzo de 2018.

REINVENTAMOS — LOS — secanos

#reinventamoslossecanos

LA RENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LOS CULTIVOS REALIZADOS EN SECANO ESTÁ LIGADA A LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA Y DEL RESTO DE RECURSOS PRODUCTIVOS.

Desde Agromillora os proponemos un nuevo modelo, el seto, y un nuevo formato de planta, el SmartTree, para ayudaros a reinventar vuestros secanos con la plantación de dos especies leñosas: el almendro y el olivar



Nuestras marcas:



ROOTPAC

MICROGRAFT



rendimiento, humedad, así como para el estudio de la forma del fruto y la semilla.

EQUIPAMIENTO, DETERMINACIONES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las medidas de fluorescencia se realizaron con un Handy PEA (Plant Efficiency Analyser; Hansatech Instruments), los días 31 de mayo, 6 de julio, 19 de julio, 7 de agosto, 22 de agosto y 1 de septiembre de 2018. Para cada bloque de árboles en formación seto se tomaron 10 medidas, y para cada individuo en formación vaso se tomaron 17 medidas.

Las medidas de radiación fotosintéticamente activa se llevaron a cabo con un ceptómetro lineal AccuPAR LP-80 (Decagon Devices, Inc.), con periodicidad quincenal, al mediodía solar. Para los árboles en seto se realizaron 9 medidas por unidad experimental. Para los árboles en vaso se tomaron 21 medidas para cada uno de los tres árboles, distribuyéndose en tres líneas con siete medidas en cada una. A partir de las medidas, se determinaron dos índices: el fPAR (Fracción Absorbida de la Radiación Fotosintéticamente Activa) y el LAI (Índice de Área Foliar). El análisis estadístico se llevó a cabo con el software IBM SPSS Statistics v.22.

Resultados y discusión

MEDICIONES DE FLUORESCENCIA Y CLOROFILA (SPAD)

El análisis de fluorescencia (medida de la fluorescencia variable (Fv) y estimación de la eficiencia cuántica máxima de la fotoquímica del PSII (Fv/Fm)) no ha evidenciado diferencias significativas entre árboles en seto y en vaso, con valores indicativos de la ausencia de estrés ambiental en las plantas (Fv/Fm > 0,8), similares a los reportados por Ranjbarfordoei, et al. [15]. Esto supone una diferencia con, por ejemplo, el estudio realizado por Ben Yahmed, et al. [16], en que se obtuvieron con valores para el parámetro Fv/Fm no superiores a 0,52 para el patrón Rootpac-20, indicativos de que este patrón tendría influencia sobre

la eficiencia del PSII y presentaría una menor tolerancia, menor capacidad fotosintética y menor eficiencia que GF-677, a pesar de su menor vigor.

RADIACIÓN FOTOSINTÉTICAMENTE ACTIVA

En el sistema en seto, se han observado diferencias significativas entre la parte externa y la parte interna del seto (Figura 1, arriba), tanto en intercepción de luz (fPAR) como en el índice de área foliar (LAI). En los árboles formados en vaso libre (Figura 1, abajo) se han apreciado diferencias en el fPAR y la LAI según las regiones bajo la copa (central, intermedia y más externa).

El análisis de intercepción lumínica, aunque no permite comparar ambos sistemas debido a su dependencia de la geometría del árbol, permite advertir la existencia de zonas donde la intercepción lumínica fue muy alta para el sistema de formación en vaso. La zona más interna en este sistema de formación podría presentar problemas de “hojas sumidero” u órganos incorrectamente iluminados. En cualquier caso, en ninguna de las zonas se plantearon problemas de inducción floral, ya que estos se producen cuando la intercepción baja del 20%.

Con el objeto de determinar los porcentajes horarios y diarios de intercepción lumínica del seto y del vaso libre, en el año 2019 se realizará la medida del PAR en la interlínea de ambos sistemas, en dirección perpendicular a las líneas de los árboles (de tronco a tronco) y en tres fechas a lo largo del período vegetativo (Julio, Agosto y Septiembre).

PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Un resumen de las medidas productivas, que se comentan en detalle en las subsecciones siguientes, se expone en la Tabla 1.

FLORACIÓN Y CUAJADO

Tanto la floración como el cuajado han dado lugar



Foto 4. Sistema de formación en seto o superintensivo con la variedad ‘Soleta’ y marco de plantación de 4 x 1,5 m.

Tabla 1. Efecto del sistema de formación en los parámetros productivo de la variedad ‘Soleta’ en el año 2018 en la Finca Mas d'en Felix (La Granja d'Escarp, Lleida).

Variable	Sistema	Media
Nº flores (n)/árbol	Seto	2.300,0
	Vaso	22.991,3
Fruto cuajado (n)/árbol	Seto	418,7
	Vaso	4.537,6
Volumen copa (m³)/árbol	Seto	2,0
	Vaso	64,2
Perímetro tronco (mm)	Seto	269,7
	Vaso	558,7
Cuajado fruto (%)	Seto	22,5
	Vaso	20,6
Fruto entero (g/árbol)	Seto	3.364,6
	Vaso	88.201,3
Almendra limpia (g/árbol)	Seto	1.741,0
	Vaso	32.480,9
Producción/perímetro (g/mm)	Seto	6,3
	Vaso	58,0
Productividad (g/mm²)	Seto	0,3
	Vaso	1,3
Radio tronco (mm)	Seto	42,9
	Vaso	88,9
Área tronco (mm²)	Seto	5.835,7
	Vaso	24.914,0

Figura 1. Evolución del fPAR (izquierda) y LAI (derecha) para las dos regiones estudiadas de los setos (arriba) y de los árboles en vaso (abajo) a lo largo de todo el periodo de estudio y para la variedad ‘Soleta’, año 2018.

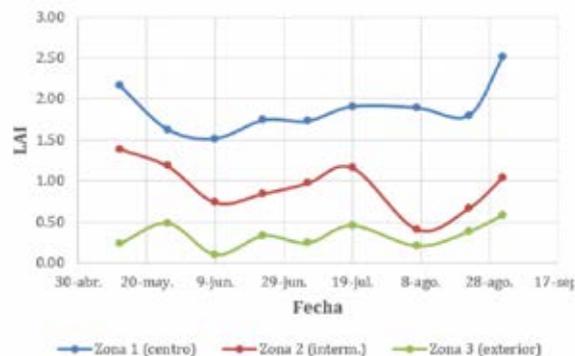
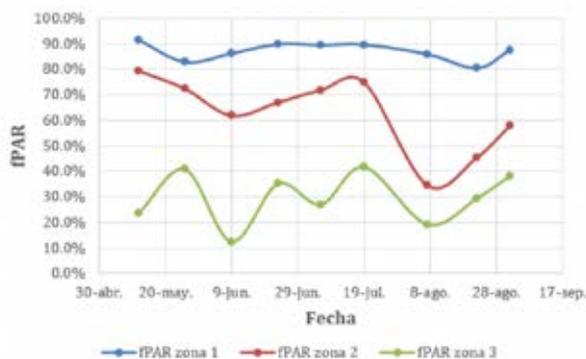
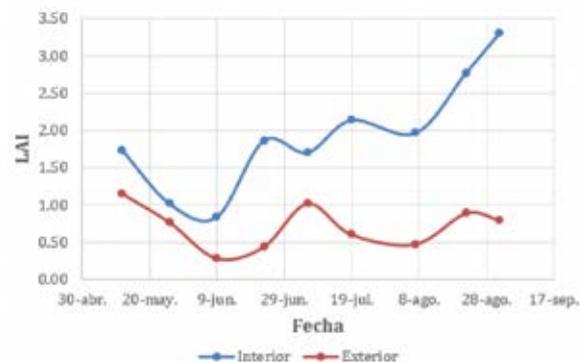
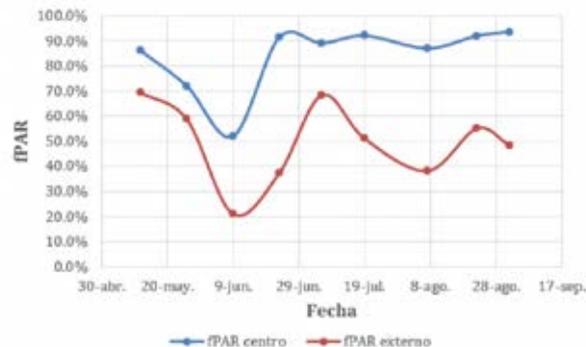


Foto 5. Conteo de flores en el seto en marzo de 2018.

a resultados muy variables, que ponen a la vista la heterogeneidad entre individuos/árboles dentro de cada sistema. Las desviaciones han sido significativamente menores en la media de número de frutos cuajados que en la media de número de flores, lo que parece indicar que es el primer parámetro el que presenta una mayor regularidad. En base a los datos recogidos, se puede concluir que las tasas de cuajado en ambos sistemas han sido similares.

Tombesi, et al. [20] estudiaron la tasa de cuajado en una plantación con una densidad similar a los individuos en formación vaso estudiados en el presente documento. Observaron que, al igual que en los resultados mostrados en la tabla anterior, la tasa de cuajado presentaba una alta variabilidad entre individuos y entre diferentes años, desde un 18,4% hasta un 36,0%. Sin embargo, Kodad, et al. [21] obtuvieron unas tasas de cuajado significativamente inferiores, con un valor de $16,6 \pm 6,4\%$ para el año 2003 y $17,3 \pm 6,6\%$ para 2004.

PESO DE LOS FRUTOS ENTEROS

El peso de los frutos con mesocarpio ha sido mucho mayor en la formación en vaso que en la formación en seto, pudiendo ser referida dicha discrepancia a diferencias en la maduración (el fruto en la formación en vaso estaba menos maduro y, por tanto, presentaba mayor grado de humedad). El peso medio del fruto sin mesocarpio también ha presentado grandes diferencias

RENDIMIENTO DEL FRUTO

El rendimiento medio del fruto ha presentado diferencias significativas entre la formación en seto y en vaso, siendo un 2,7% mayor en la primera (Tabla 3). Socias i Company, et

al. [22] obtuvieron un rendimiento de fruto para la variedad 'Soleta' entre 27 y 35%.

3.7. PRODUCCIÓN POR VOLUMEN DE COPA

La producción por volumen de copa (kg con endocarpio/m³ de copa) en la formación vaso ha sido casi la mitad (0,142 kg/m³ menor) que en la formación seto (Tabla 4). Este aspecto es importante en la futura evolución del sistema de seto, ya que indica un mayor aprovechamiento de la luz, con menos zonas de sombra en el árbol y con un volumen de hojas que se alcanza más rápidamente. Teniendo en cuenta que esta es la primera plantación experimental, se puede proponer la formación de setos de menor anchura de calle, mayor anchura y altura de seto.

PRODUCCIÓN Y PESO DEL GRANO

Las producciones de cascara y grano obtenidas en el año 2018 para cada uno de los sistemas se exponen en la Tabla 5. Los rendimientos han sido superiores en vaso con respecto al seto (Tabla 5). Es preciso remarcar que el seto del presente estudio corresponde a la denominada primera Versión o V1, plantado en el año 2010 con una distancia entre filas de 4 m y 1,5 m entre árboles, similar a la que se utilizaba en frutales. Posteriormente, se redujo la distancia a 3,5 m x 1,2 m entre árboles (V2). En esta nueva versión, el árbol se condujo en un sistema en seto con ramificación múltiple y copa desorganizada a base de cortes consecutivos en verano para su formación sin eje central, con la que se han obtenido ya en fincas comerciales producciones próximas a los 3.000 kg de almendra grano/ha. Más recientemente, y con objeto de optimizar la intercepción de luz por el seto, la distancia se ha reducido a 3 m entre filas, para así obtener una relación

Tabla 2. Efecto del sistema de formación en el peso medio de la almendra entera (gramos) de la variedad 'Soleta' en el año 2018 en la Finca Mas d'en Felix (La Granja d'Escarp, Lleida). Letras diferentes indican diferencias significativas entre sistemas para $P \leq 0,05$.

Sistema	Peso (g)	Grupos
Seto	2,44	A
Vaso	3,36	B

Tabla 3. Efecto del sistema de formación en el rendimiento medio del fruto (en porcentaje) de la variedad 'Soleta' en el año 2018 en la Finca Mas d'en Felix (La Granja d'Escarp, Lleida). Letras diferentes indican diferencias significativas entre sistemas para $P \leq 0,05$.

Sistema	Medias LS	Grupos
Vaso	35,4 %	A
Seto	38,1 %	B

Tabla 4. Efecto del sistema de formación en las diferencias de producción por volumen de copa (kg con endocarpio/m³ de copa) de la variedad 'Soleta' en el año 2018 en la Finca Mas d'en Felix (La Granja d'Escarp, Lleida). Letras diferentes indican diferencias significativas entre sistemas para $P \leq 0,05$.

Sistema	Medias LS	Grupos
Vaso	0,15	A
Seto	0,29	B

Tabla 5. Efecto del sistema de formación en las producciones de almendra (cascara y grano) de la variedad 'Soleta' en el año 2018 en la Finca Mas d'en Felix (La Granja d'Escarp, Lleida). Letras diferentes indican diferencias significativas entre sistemas para $P \leq 0,05$.

Sistema	Prod. cascara (kg/árbol)	Prod. grano (kg/árbol)	Prod. cascara (kg/ha)	Prod. grano (kg/ha)
Vaso	26,96 A	9,56 A	7.470 A	2.650 A
Seto	1,57 B	0,60 B	2.620 B	1.016 B

Tabla 6. Análisis del peso medio de la almendra en grano, desviación típica y correlación con el rendimiento, comparando los dos sistemas de formación.

Sistema	Medias pepita (g)
Vaso	0,93
Seto	1,19

anchura calles/altura seto lo más próxima posible a 1:1,1 (la correspondiente por la latitud a sistemas de formación 2D), además de optimizar la ocupación del volumen de copa como en la V2, con una copa desorganizada. Esta versión (V3) es la utilizada actualmente en las nuevas plantaciones, con el objetivo de alcanzar los 3.000 kg de grano/ha en el 4º año de plantación y siempre con un manejo técnico óptimo.

Dentro de cada sistema de formación, la almendra en grano ha mantenido tamaños muy homogéneos, pero la producida en vaso ha sido mayor con respecto a la de seto (Tabla 6). Ello podría deberse a una carga floral (o carga de frutos) por volumen de copa superior en el seto, que se podría optimizar con técnicas de regulación como el aclareo de flores.

Conclusiones

En el presente estudio se han comparado dos sistemas de formación para almendro, el seto y el vaso libre, con unas condiciones similares de cultivo durante la campaña 2018. Los análisis de fluorescencia y SPAD indican que el estado general de la planta en ambos sistemas de formación ha

sido adecuado y que no ha existido manifestación de estrés. El análisis de intercepción lumínica sugiere la existencia de zonas donde la intercepción lumínica ha sido muy alta para el sistema de formación en vaso, pudiendo presentar problemas de “hojas sumidero”. Las tasas de cuajado han sido similares en ambos sistemas de formación. Si bien el peso medio del fruto ha sido significativamente mayor en vaso, el rendimiento de fruto ha resultado significativamente mayor en seto. Se deduce, pues, que el sistema de formación en seto es más eficiente, aunque menos productivo, que el sistema de formación en vaso. No obstante, la evolución técnica del nuevo sistema de almendro en seto ha llevado en la actualidad a una mejora significativa de la eficiencia productiva, gracias a la reducción las distancias de plantación y a la optimización de la ocupación de la copa por la vegetación mediante la conducción y poda, con respecto al sistema evaluado en el presente estudio o V1. Es lo que se conoce como versiones V1, V2 y V3 (actual). Es por ello, y por las ventajas que presenta en cuanto a manejo, que los esfuerzos orientados a la mejora del sistema de formación en seto parecen estar enteramente justificados.

Foto 6.
Medición del
contenido en
clorofila en hoja
mediante el SPAD
en verano de 2018.



Referencias

1. Consejería de Agricultura Pesca y Desarrollo Rural. Caracterización del sector de la almendra en Andalucía; Junta de Andalucía: Sevilla, 2016; p 37.
2. MAPA. Estadísticas de superficies y producciones de cultivos. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agricolas/agricultura/superficies-producciones-anuales-cultivos/>
3. Miarnau, X.; Torgueti, L.; Batlle, I.; Romero, A.; Rovira, M.; Alegre, S. La revolución del almendro: Nuevas variedades y modelos productivos. In Simposio nacional de almendro y otros frutos secos, IRTA, Ed. Generalitat de Catalunya: Lérida, Spain, 2015; pp 1-54.
4. Arquero, O.; Belmonte, A.; Casado, B.; Cruz-Blanco, M.; Espadafor, M.; Fernández, J.; Gallego, J. Manual del almendro. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Servicio de Publicaciones y Divulgación, Junta de Andalucía: Sevilla, 2013; p 78.
5. Roca, J.M.; Gómez, J.M.; López, M. El almendro en seto SHD: La recolección con máquinas cabalgantes. *Olint* 2014, 25, 35-47.
6. Iglesias, I. Sistemas de plantación 2D: una novedad en almendro, una realidad en frutales. *Hacia una alta eficiencia*. *Revista de Fruticultura* 2019a, 67, 22-44.
7. Iglesias, I. Costes de producción, sistemas de formación y mecanización en frutales, con especial referencia al melocotonero. *Revista de Fruticultura* 2019b, 69, 50-59.
8. Werner, D.; Mowrey, B.; Chaparro, J. Variability in flower bud number among peach and nectarine cultivars. *HortScience* 1988, 23, 578-580.
9. Felipe, A.J. El almendro: el material vegetal. Mira Editores: Zaragoza, 2000.
10. Godini, A. Almond fruitfulness and role of self-fertility. *Acta Horticulturae* 2002, 191-203.
11. Kester, D.; Griggs, W. Fruit setting in the almond: The effect of cross-pollinating various percentages of flowers and the pattern of flower and fruit drop. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 1959, 74, 214-219.
12. Stephenson, A.G. Flower and fruit abortion: Proximate causes and ultimate functions. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1981, 12, 253-279.
13. Socias, R.; Alonso, J.M.; Aparisi, J.G. Fruit set and productivity in almond as related to self-compatibility, flower morphology and bud density. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 2015, 79, 754-758.
14. Bernad, D.; Socias, R. Bud density and shoot morphology of some self-compatible almond selections. *Acta Horticulturae* 1998, 470, 273-279.
15. Ranjbarfordoei, A.; Samson, R.; Van Damme, P. Photosynthesis performance in sweet almond [*Prunus dulcis* (Mill) D. Webb] exposed to supplemental UV-B radiation. *Photosynthetica* 2011, 49, 107-111.
16. Ben Yahmed, J.; Ghrab, M.; Ben Mimoun, M. Eco-physiological evaluation of different scion-rootstock combinations of almond grown in Mediterranean conditions. *Fruits* 2016, 71, 185-193.
17. López-López, M.; Calderón, R.; González-Dugo, V.; Zarco-Tejada, P.; Fereres, E. Early detection and quantification of almond red leaf blotch using high-resolution hyperspectral and thermal imagery. *Remote Sensing* 2016, 8.
18. Erdal, İ.; Türkmen, R.; Akgün, A. Variations in chlorophyll, SPAD values and some nutrient concentrations depending on chlorosis in peach leaves. *Lucrări Științifice* 2016, 59, 13-16.
19. Jiménez, S.; Pinochet, J.; Abadía, A.; Moreno, M.Á.; Gogorcena, Y. Tolerance response to iron chlorosis of *Prunus* selections as rootstocks. *HortScience* 2008, 43, 304-309.
20. Tombesi, S.; Lampinen, B.D.; Metcalf, S.; DeJong, T.M. Yield in almond is related more to the abundance of flowers than the relative number of flowers that set fruit. *Calif. Agric.* 2017, 71, 68-74.
21. Kodad, O.; Socias i Company, R. Densidad floral, cuajado y características de los frutos del almendro en relación al tipo de ramificación. ITEA: Información Técnica Económica Agraria 2008, 104, 433-447.
22. Socias i Company, R.; Felipe Mansergas, A. 'Belona' y 'Soleta', dos nuevos cultivares de almendro. ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario 2006, 102, 398-421.

Sistemas de plantación 2D.

**Una novedad en almendro
una realidad en frutales.
Hacia una alta eficiencia**

(Parte II)

Ignasi Iglesias, PhD

2D Technical Manager. Agromillora Group



La importancia de patrones de bajo vigor

Como se acaba de exponer, las especies en las que la intensificación de las plantaciones ha sido más rápida han sido aquellas en las que se dispuso de patrones enanizantes, como el manzano y el peral. En las especies de hueso ésta innovación ha llegado más recientemente debido a que el proceso de selección de patrones de menor vigor ha sido más lento y todavía está en curso. Es cierto que en éstas especies se han realizado plantaciones de alta densidad gracias al uso del paclobutrazol, registrado en España para su uso como regulador del crecimiento en especies de hueso, efectivo y a bajo coste. Sin embargo para sistemas de producción sostenibles a largo plazo, es evidente que se requiere de sistemas de plantación con la mínima utilización de fitoreguladores, además porque su disponibilidad en el futuro es más que incierta. Por lo tanto, en el diseño de las futuras plantaciones este punto deberá tenerse muy presente y el control del vigor deberá integrar diferentes técnicas como el patrón más adecuado según el tipo de suelo, el riego deficitario, la poda en verde o la poda de raíces, entre otras técnicas.

La transición continuada hacia árboles con menor volumen de copa, además de posibilitar una entrada en producción más rápida, tiene implicaciones muy importantes en su manejo debido a la accesibilidad más fácil de la copa para realizar las diferentes operaciones de cultivo manualmente como son la poda, el aclareo de frutos o la recolección. Además, en las dos últimas décadas cada vez es más importante dicha accesibilidad para las máquinas que realizan estas operaciones de forma total o parcial, reduciendo el coste. La robotización de muchas tareas asignadas hasta ahora a la mano del hombre, es una tendencia sin retorno en todos los

sectores económicos y el sector hortofrutícola sin duda no va a ser la excepción.

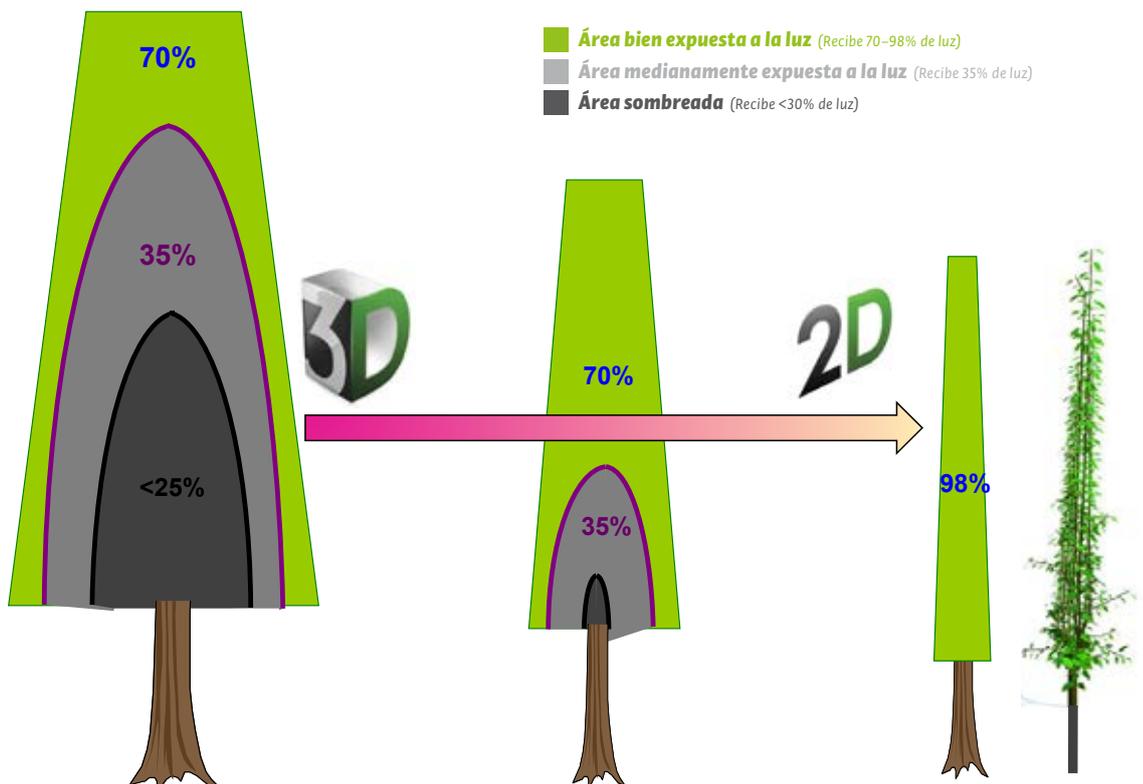
Otro aspecto a destacar en las copas de menor volumen es la mejor iluminación de la misma, que se traduce en variedades rojas una coloración mejor y más uniforme y, en general, en una mejor calidad y uniformidad de los frutos. En la **Figura 3** se ilustra como la reducción del volumen de copa, asociado a una forma axial, afecta positivamente a la distribución de la luz a la iluminación de la misma y a la reducción de las zonas sombreadas, con el consecuente efecto positivo en la calidad del fruto e indirectamente y no menos importante en la accesibilidad a la misma por personas y máquinas.

¿Por qué árboles de menor tamaño?

Numerosas son las referencias que evidencian que en las especies frutales (manzano, peral, melocotonero, cerezo, etc.), los árboles pequeños son más eficientes. “Enjoy the little things, for one day you may look back and realize they were the big things” sentenciaba el tenor R. Briault. En las dos últimas décadas, la tendencia a la utilización de árboles más pequeños se ha generalizado también en el cultivo del olivo, con las plantaciones superintensivas y más recientemente un proceso similar se está dando en el almendro.

La distribución/partición de los carbohidratos procedentes de la fotosíntesis y consecuentemente de la materia seca hacia el fruto, las hojas o la madera, se ve afectado por el tamaño del árbol, tal y como se expone en la **Figura 4**. Se observa claramente como los árboles pequeños son más eficientes en la distribución de carbohidratos hacia el fruto en detrimento del tronco y de las hojas. Ello implica una mayor eficiencia productiva en términos de número de frutos/m³ de copa o de

Figura 3. Efecto de la reducción del volumen de copa de un árbol frutal en la iluminación de la misma y en la reducción de las zonas sombreadas (Adaptación de Royo et al. 2009, comunicación personal).



producción/cm² de sección de tronco, con el consecuente beneficio para el productor. Esta mejora de la eficiencia por el uso de árboles de menor volumen con patrones enanizantes como el M-9, queda patente por ejemplo en el manzano en la provincia del Südtirol (Italia), donde se pasó de una producción media de 28,3 t/ha en el período 1970-1978 a 54,6 t/ha en el periodo 2009-2017, lo que supone triplicar la producción. La mayor eficiencia de árboles pequeños se debe a varios aspectos como son:

- Menor porcentaje de madera estructural que se traduce en una distribución más eficiente de carbohidratos y consecuentemente de la materia seca. Es decir, mayor porcentaje de los mismos hacia los frutos, en vez de hacia la madera o las hojas (**Figura 4**).
- Volumen más reducido de la copa, que se traduce en una mayor eficiencia de la misma al reducir de forma muy importante las zonas sombreadas (**Figura 3**). Consecuentemente los frutos y hojas están expuestos a una iluminación similar que se traduce en una calidad más uniforme de los frutos.
- Órganos fructíferos y frutos más cerca del tronco, por lo que el transporte y distribución de agua, nutrientes y fotoasimilados requiere menos gasto energético y por lo tanto es más eficiente.
- Una mayor accesibilidad de la copa tanto a las labores realizadas manualmente (poda, aclareo, recolección) como a las realizadas mediante máquinas (poda, aclareo de flores y frutos, plataformas para la recolección. La accesibilidad se ha mejorado significativamente en las dos últimas décadas mediante la adopción de sistemas de formación planos o 2D (pared frutal), que además en fruta dulce deja abierta la puerta a la recolección robotizada.
- La mayor parte o incluso la totalidad de las labores de cultivo pueden realizarse desde el suelo, sin la necesidad de escaleras, lo que mejora la eficiencia de la mano de obra y requiere menos esfuerzo físico, mejorando el confort de los trabajadores.
- La mayor accesibilidad de la copa a las labores manuales reduce su coste, su riesgo y mejora su

eficiencia. Además, la posibilidad de realizar parte de las operaciones de forma mecanizada reduce considerablemente los costes de producción.

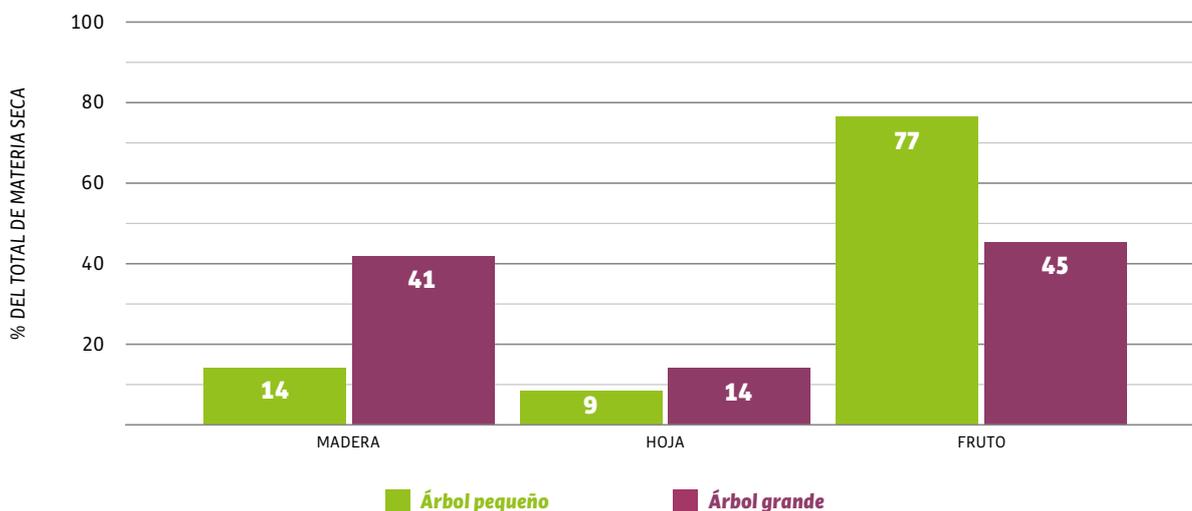
- Una mejor productividad en plantaciones adultas y una entrada en producción más rápida, por el simple hecho de aumentar la densidad de plantación y de que el árbol ocupa rápidamente el espacio asignado. Como contrapartida, el coste de plantación se incrementa tanto por la mayor densidad de plantación como por la necesidad en muchos casos de una estructura de soporte.

CONCLUSIONES

En base a lo expuesto puede concluirse que la adopción progresiva de sistemas de plantación intensivos en las diferentes especies frutícolas, va unida a una mayor eficiencia de las plantaciones, debido a que los patrones sobre los que se sustentan son también más eficientes productivamente. Además, dichos sistemas permiten una entrada en producción más rápida, una mejor iluminación de la copa y la adopción de formas planas más accesibles tanto a las labores manuales como a las máquinas, mejorando su eficiencia. Todo ello unido a la también mejor eficiencia de los tratamientos fitosanitarios. En definitiva, posibilitan una fruticultura de mayor precisión y más eficiente. Las plantaciones intensivas deberán basarse en el desarrollo de formas de copa bidimensionales y de fácil formación, dado que la mano de obra disponible es cada vez menos especializada, y además susceptibles para la mecanización parcial o total, según especies.

Sin embargo estos sistemas de plantación intensivos requieren una inversión considerablemente mayor y de una capitalización adecuada. Dicha inversión será recuperada a más corto plazo según sea la rentabilidad del cultivo. Por tanto, son de mayor interés en cultivos con perspectivas interesantes de precios y cuando se trata de grandes superficies y poca disponibilidad de mano de obra. Finalmente, hay que recordar que se trata de sistemas eficientes, siempre y cuando la tecnología de producción sea la adecuada. Cualquier error en la elección del material vegetal, en el diseño de la plantación, poda, riego, abonado, tratamientos o regulación de la carga, entre otros, puede dar al traste con una inversión elevada y con la eficiencia del sistema.

Figura 4. Efecto del tamaño del árbol de manzano en la distribución total de materia seca entre madera, hojas y frutos (Forshey et al., 1978).





12051 Alba (CN) - Italy

[**PODADORA CON DISPOSITIVO
SELECTIVO DE RAMAS**]

**PATENT
PENDING**

Dispositivo para la poda seleccionada de las ramas de olivo superintensivo. Ventiladores que desplazan las pequeñas ramas productivas flexibles evitando su corte.



Modelo [**FLHD900**]
Podadora para grandes extensiones.

Modelo [**FL480**]
Podadora para olivos en cultivo superintensivo.
Nueva versión para grandes extensiones.



Modelo [**FL410U**]
Barra de corte para faldones de olivos en cultivo superintensivo.



17



18

**Fotos 17 / 18**

El vaso de pequeño volumen denominado "catalán" o de "verano" es el sistema de formación más utilizado en melocotonero en España, por aportar un buen compromiso entre el coste de plantación, su formación y la producción, pudiendo mecanizarse parcialmente algunas de las operaciones como la poda o el aclareo.

21



22

**Fotos 21 / 22 / 23**

En los últimos años se están realizando diversas plantaciones en doble eje y en eje central, con el objeto de adelantar la entrada en producción y poder mecanizar parte de las operaciones de cultivo. Para ello la disponibilidad de patrones de menor vigor, como los diferentes de la serie RootPac® y otros híbridos interespecíficos, es esencial de cara a la sostenibilidad de la producción.

23

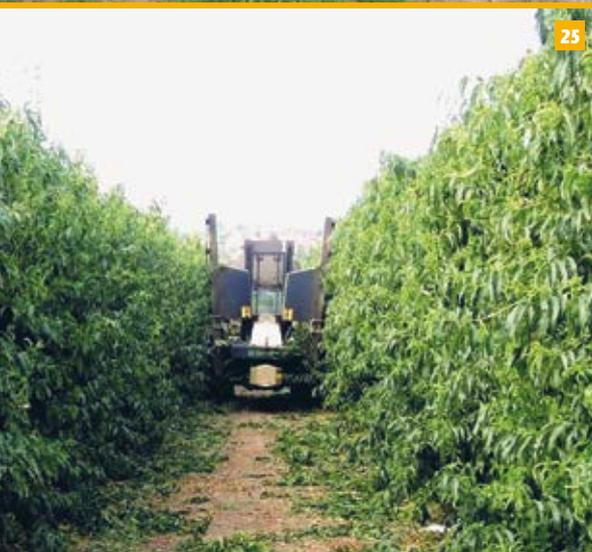


24

**Fotos 24 / 25 / 26**

La utilización de máquinas para la realización de diferentes labores como el aclareo, la poda o la recolección, posibilita la reducción de los costes de producción, pero requiere de formas planas para mejorar la accesibilidad y la eficiencia de las mismas.

25



26

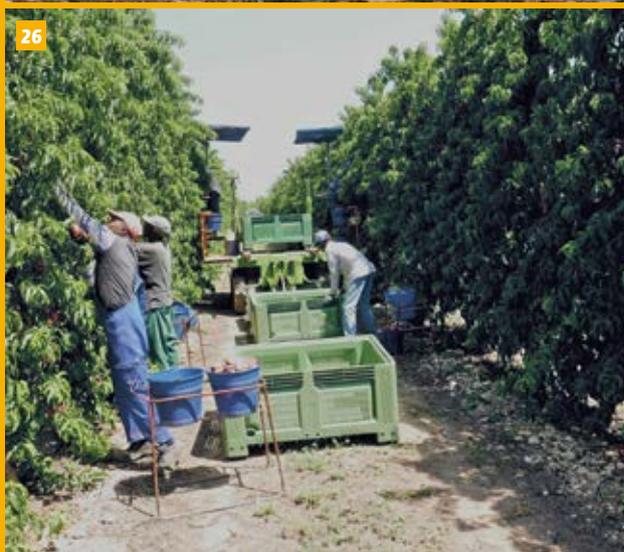


Foto 27

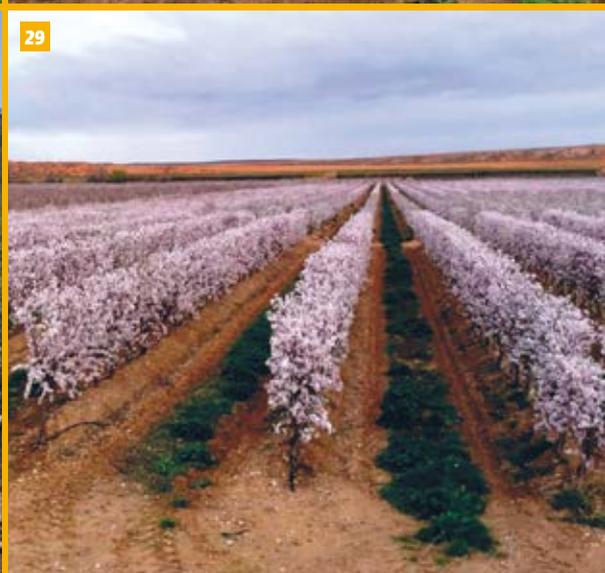
En cerezo, la tendencia hacia formas axiales o multijeje es una tendencia en las principales zonas productoras de Europa. Ello requiere patrones de vigor medio o bajo (serie Gisela), que hasta ahora no han presentado una buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la mayoría de las áreas mediterráneas.

**Fotos 27-1**

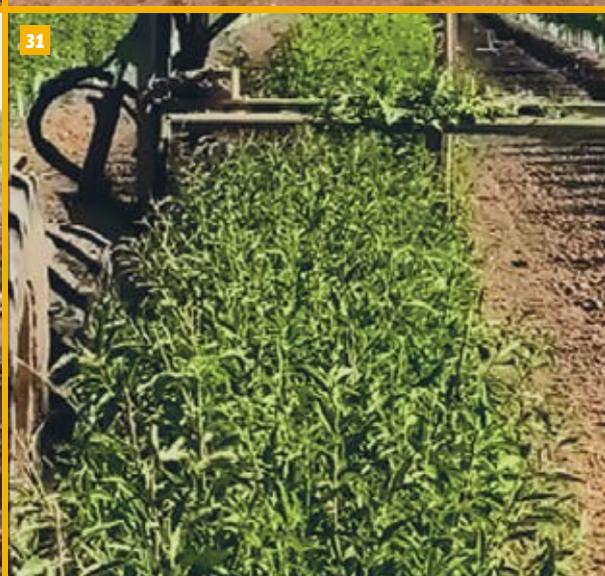
En olivo, el paso de formas en seto hace ya más de 20 años, ha supuesto una innovación sin precedentes dado que permite mecanizar la mayoría de operaciones de cultivo como la poda y la recolección, con una mejora de la calidad final del producto.

**Fotos 28 / 29**

El almendro se ha incorporado más recientemente a la intensificación de las plantaciones, siguiendo el ejemplo del olivo. Ello ha supuesto en la última década, el tránsito hacia sistemas de plantación intensivos o superintensivos, con el objeto de obtener una entrada en producción más rápida y mecanizar total o parcialmente operaciones como la poda y la recolección.

**Fotos 30 / 31**

La mecanización parcial o total de la poda en verde para la mayoría de sistemas intensivos y superintensivos de almendro, supone una facilidad en su ejecución y una reducción de su coste.

**Fotos 32 / 33**

En almendro, el sistema de formación en super alta densidad, ha seguido el ejemplo de otras especies de fruta dulce y del olivo. Los objetivos son reducir el periodo improductivo, mantener limitado el volumen de copa, mecanizar en gran medida las podas de formación y posibilitar la recolección mecanizada con máquinas cabalgantes.



Invertir en Agricultura: un modelo rentable

Vicente J. Casanova

Corporate Project Manager Agromillora Group

¿Quién no querría anticiparse y ser el primero en invertir en las empresas que van a definir la sociedad del futuro?

Algunos fondos como Adamant Medtech, Nordea Global Climate and Environment Fund, BGF New Energy Fund, Pictec Wealth Management o la sicav española Kokoro ya han reparado en ello y están dedicando sus esfuerzos en identificar las nuevas tendencias que moldearán la economía mundial del futuro, adentrándose en el terreno de la biotecnología, la medicina o la generación de energías limpias, encontrando oportunidades muy interesantes en estos sectores. Estos fondos de tendencias tratan de captar los movimientos de futuro en sectores aparentemente más tradicionales, centrando el foco de atención en una premisa tan básica como que la economía real y el valor se encuentra realmente en los activos más simples, y que su potencial de crecimiento está directamente ligado a algo tan sólido como la

pura supervivencia de la raza humana, y poniendo de manifiesto que la Agricultura puede ser un valor seguro en el que invertir.

The Economist ya auguró que, en los próximos 40 años, los seres humanos tendrán que producir más alimentos que en los 10.000 anteriores, pero con el crecimiento de las ciudades engullendo las tierras cultivables, con la productividad agrícola disminuyendo y la demanda de biocombustibles aumentando, la oferta no va a estar a la altura de la demanda. La agricultura es un activo principal para la vida del planeta y afortunadamente ha irrumpido en la conciencia de las personas. Los especialistas financieros están de acuerdo en que uno de los factores que provocó la crisis subprime fue la sobrevalorización de productos financieros donde ya no era identificable el activo subyacente. Al invertir en agricultura primaria, el activo subyacente es evidente y claro: La Tierra.



Uno de los más claros condicionantes para que el mundo produzca los alimentos que necesitará para vivir es el agua. Tan sólo entre un 20% y un 25% de los cultivos mundiales son de regadío, pero producen el 50% de todos los alimentos que se producen en el mundo. A esto hay que sumar el cambio climático y la globalización, que está cambiando los hábitos de consumo locales. Estos factores están haciendo que la demanda de alimentos del mundo crezca de forma estable y continuada a un ritmo del 2-3% anual, y que cada vez se aumente más la inversión para mejorar e incrementar la eficiencia en la producción de alimentos. Hay agricultores, científicos y empresarios con grandes ideas. Pero necesitan financiación externa para dar este salto, y ese será el papel de los fondos de inversión: inyectar financiación para que esas ideas se hagan realidad de una manera rentable. Esta dinámica permitirá que la agricultura se convierta en una fuente confiable de retorno de inversión.

Según José María Luna, socio de CASER Asesores Financieros, una de las grandes ventajas de los fondos innovadores es que son más resistentes a la volatilidad del ciclo económico que los mercados financieros tradicionales. Esto es, si la gestión es buena, la rentabilidad de estos fondos será estable, aunque la economía sufra algunos vaivenes.

Invertir hoy en agricultura se configura como una apuesta segura para el futuro —en opinión de la Dra. En Agronomía D^a. Silvia Bures, Decana del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Catalunya—. Para alimentar una población creciente y con mayores exigencias será necesario recurrir a una agricultura muy tecnificada. Las técnicas tradicionales pronto quedarán obsoletas y deberán dar paso a nuevas tecnologías y sistemas de cultivo que han de permitir aumentar la producción optimizando unos recursos naturales cada vez más escasos, respetando un medio ambiente amenazado y ofreciendo productos necesariamente más saludables a los consumidores. Esta nueva agricultura requiere grandes inversiones y de un cambio en la mentalidad del agricultor, que deberá optimizar los recursos financieros y profesionalizar su actividad de acuerdo con unas nuevas necesidades tecnológicas, que incluyen la digitalización de los procesos productivos, pasando a ser un gestor de la producción de alimentos. El papel de los profesionales en esa nueva manera de cultivar o, en definitiva, de producir alimentos, es primordial. “Como decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Cataluña auguro a los ingenieros agrónomos un futuro brillante” — Sentenciaba.

En la línea que apuntaba la Dra. Burés, en los últimos años el sector agrario ha experimentado una gran transformación que ha representado un gran desafío

para los profesionales que han tenido que adaptarse a una tecnología cada vez más avanzada y a unos ritmos de crecimiento de la producción impensables. Y el futuro del sector se presenta todavía más apasionante. Se va a requerir una agricultura tan segura, potente, eficaz y tecnificada que su porvenir se presenta muy positivo. Según D^a María Cruz, decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias (COIACC) los desafíos más importantes de esta gran transformación del sector serán: el precio de la energía, que dificulta su tecnificación; la innovación y el conocimiento de nuevos sistemas de cultivo, que hará que los logros de la investigación lleguen antes al agricultor; y la rentabilidad de los cultivos, que evitará el abandono del campo por parte de las nuevas generaciones.

Uno de los primeros fondos en posicionarse en esta industria agrícola marcada por la Innovación fue Pictet Wealth Management, con líneas que han logrado una sorprendente rentabilidad media anual del 14% durante los últimos cinco años. Igualmente, remarcable fue la inversión del fondo March International Vini Catena en la bodega Barón de Ley y otras empresas fabricantes de maquinaria agrícola, productoras de botellas y fabricantes de corchos, la adquisición del líder en producción de uva de mesas sin pepitas Moyca, por parte del fondo de capital riesgo ProA Capital, o la adquisición de Plantas de Navarra S.A (Planasa), empresa de referencia dentro de la obtención de variedades y mejora genética de frutos rojos, por el fondo de capital-riesgo Cinven, que entro en la puja frente a otros fondos interesados en ella, y que terminaron invirtiendo en la aceitera Deoleo, o el interés de otros fondos de inversión por dos empresas referentes del sector hortofrutícola español: Agrupapulpí y Bollo internacional Fruits. Es evidente que la agricultura se ha posicionado en la agenda de los fondos de inversión.

Pero uno que nos llama poderosamente la atención es Panda Agriculture & Water Fund, gestionado por Marc Garrigasait. Este fondo centrado en la gestión del agua y la agricultura está consiguiendo una rentabilidad de un 16,3% en el último año. La apuesta de este fondo fue invertir en toda la cadena, desde productores de carne, frutales o cereales, pasando por extensiones de terrenos cultivables, fabricantes de tecnología agrícola, semillas, hasta llegar al agua. Desde su creación en mayo de 2013 ha crecido más de un 30% y su previsión parece imparable atendiendo a la realidad del mundo actual.

De hecho, en los últimos años grupos internacionales de capital soberano están comprando empresas agrícolas en España —como la empresa de distribución Miquel Alimentació adquirida por la estatal china Bright Foods, o la compra del grupo valenciano Dadelos por parte de

«Es más seguro invertir en activos reales, activos físicos, que no puedan sufrir mañana una devaluación de una divisa, la quiebra de un banco o una reestructuración de un bono con una quita del 40%»

(Garrigasait)

la firma japonesa Ajimoto (productora de condimentos como el glutamato monosódico). Estos fondos de capital están cambiando la geopolítica y quieren asegurar que sus poblaciones tengan suficientes alimentos seguros en el futuro en un escenario de crecimiento de la población mundial. En este escenario, España y Portugal cuentan con condiciones muy favorables para la producción agrícola eficiente. Gracias a la cada vez mayor inversión en el sector agroalimentario, al desarrollo varietal y a la innovación en tecnologías, la industria hace cada vez mejor las cosas y es más eficiente. Se está haciendo una gran inversión en la Península.

Según Garrigasait, empezamos a ver un "boom" de inversiones en agricultura que durará 20 o 30 años, un fenómeno que liderarán los fondos soberanos que dejará en España una enorme cantidad de inversiones en agricultura. No obstante, no todo han sido días de vino y rosas para este fondo. Hace algunos años entraron en rentabilidades negativas debido a que los precios de venta de los productos agrícolas volvieron a caer tras un largo periodo alcista. Garrigasait pide paciencia a los inversores interesados en el sector y anticipa que existe mucha presión global por parte de la demanda alimentaria y pronto se va a poner en valor la agricultura.

En estas fases de ciclos bajos históricos en cualquier sector es cuando más atractivas son las inversiones y mayores las rentabilidades futuras esperadas, pero de forma lenta y paulatina. Y eso, según Garrigasait, es bueno

porque las rápidas oscilaciones han tenido efectos muy negativos en otros sectores, como el inmobiliario, que propició que la gente hiciera locuras y todo el mundo perdiera: inversores, bancos y empresas.

Con todo, no hay que olvidar el consejo que adelantábamos: si para recoger los frutos de una inversión siempre hay que tener paciencia, en el sector agrícola con más motivo, ya que los resultados llegan a un más largo plazo. Y es precisamente ahí donde entran en juego los nuevos modelos de plantación en seto que, gracias a su elevada densidad de plantación y a la posibilidad de mecanización, reduce la entrada en producción a 2-3 años a la vez que aumenta la rentabilidad del cultivo. Este sistema, utilizado ya de manera solvente en olivos y almendros, se está extendiendo a otros cultivos por su elevada rentabilidad y su acelerado retorno de la inversión, y está siendo objeto de seguimiento por algunos fondos para establecer sus proyectos de explotación encaminados a obtener altas rentabilidades.

Atitlán fue uno de estos fondos que empleó este modelo para poner en marcha Elaia, el proyecto que inició con la envasadora lusa Sovena. Un proyecto agrícola que se consolida como el mayor olivar del mundo, superando ya las 15.000 hectáreas y los 76 millones en ventas (2017), y que, animado por las posibilidades que abre en materia de recursos hídricos el pantano de Alqueva, que riega con agua del Guadiana más de 100.000 hectáreas del sur de Portugal, proyecta seguir comprando fincas en Portugal y



España pese al descenso de precios en el mercado. Otras compañías como Deoleo o Migasa, grandes envasadores, y productores como Acesur, Maeva, Dcoop u Olivar de Segura, estudiaron la compra de fincas olivereras por la zona de expansión del pantano, pero abandonaron al volver los precios a niveles medios.

Sin embargo, Elaia sigue creciendo y comprando fincas, año tras año, sin temor a las fluctuaciones en los precios y los patrones de consumo. Según sus gestores, la clave es encontrar fincas que se adapten al modelo: fincas con disponibilidad de agua, buena calidad de la tierra y en las que encaje un sistema de cultivo en seto mecanizable, que reduzca los costes y favorezca las altas rentabilidades y la entrada temprana en producción.

También Alboris Mancha puso en marcha un proyecto de olivar en seto financiado a través de la plataforma de inversión colectiva FellowFunders, en un intento de abrir la inversión en agricultura al inversor conservador gracias a los avances tecnológicos. Su socio Pablo Cuesta afirma que, debido a la posibilidad de aseguramiento, y de obtención de financiación para el proyecto, se puede defender un modelo de explotación en olivar o almendro con rentabilidades superiores al 10%, incluso en un momento de precios bajos del producto. También el enfoque a los nichos de mejor valor añadido, como puede ser la certificación ecológica ayuda mucho en estos proyectos de inversión.

La alta rentabilidad de los modelos de cultivo en

«Aunque con los modelos de cultivo en seto las plantaciones requieren una inversión mucho mayor, permiten comenzar la producción de forma más rápida. La productividad por hectárea es mayor y la cosecha es mecánica, lo que acelera el proceso y además se reduce la necesidad de mano de obra y, por consiguiente, el coste total»

(Proyecto Elaia)

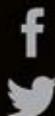


INDUSTRIAS DAVID

EFICACIA Y TECNOLOGÍA PARA SUS CULTIVOS
HI-TECH AND EFFICIENCY FOR YOUR CROPS



+info en id-david.com
info@industriasdavid.com



YouTube

ID-CHASIS



PFO



PFS-V1



Esta es otra de las ventajas de los modelos en seto mecanizables para los proyectos de inversión: el precio mínimo a partir del cual el proyecto pierde rentabilidad disminuye considerablemente, reduciendo los riesgos inherentes al proyecto.

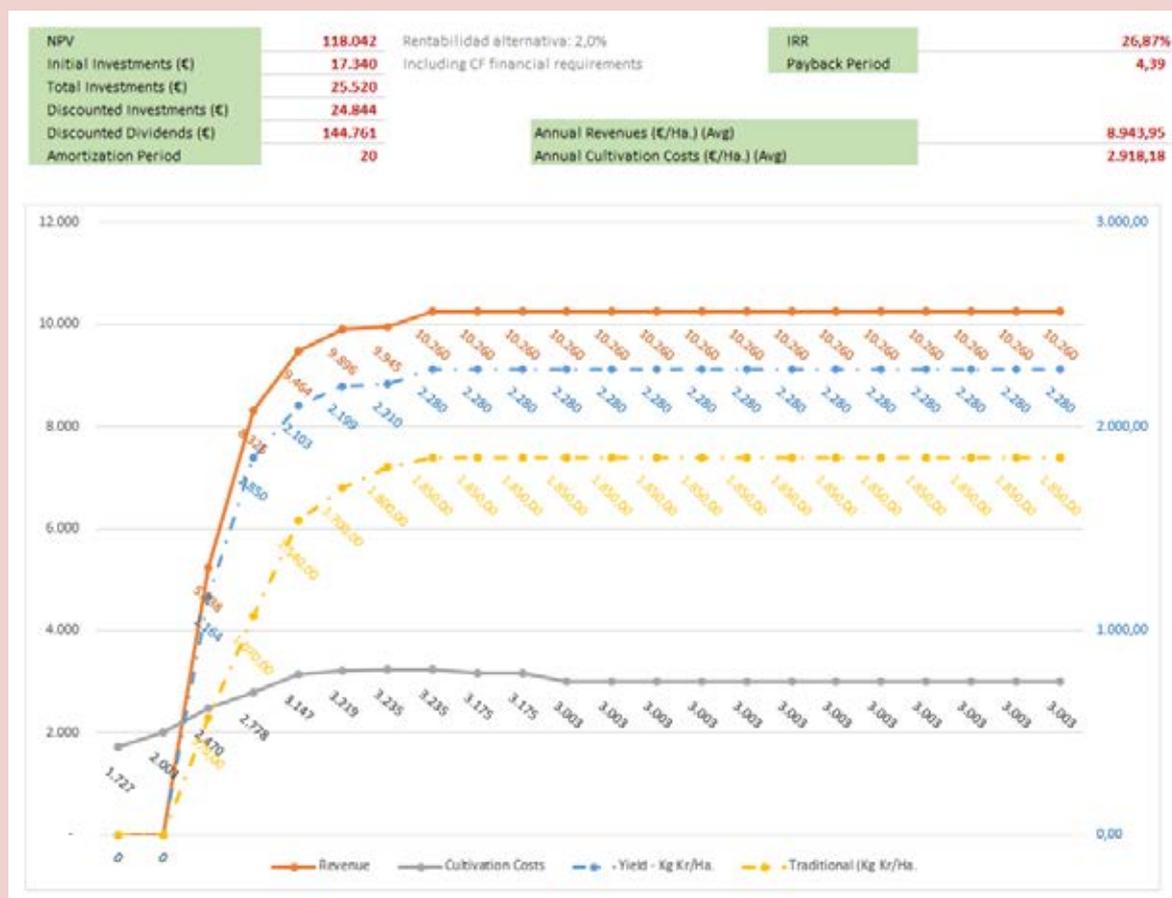
intensivo, integrando la tecnología necesaria para tomar decisiones correctas durante el ciclo de vida de la planta, aportándole en cada momento lo que necesita, y por ende haciendo un uso más eficiente del agua y la energía e incrementando producciones, se presenta como una solución sostenible y rentable para el agricultor. Con seguridad, todo ello ha propiciado que el Grupo Suez haya creado una división específica de Agricultura en la que mediante un nuevo modelo de negocio de servicios integrados que comprende plantación, riego, tecnología y financiación, acompaña y asesora a los agricultores para hacer frente a los retos del sector y mejorar la rentabilidad de sus explotaciones, o que el grupo lusobrasileño Veracruz tenga previsto plantar 5.000 has de almendro en seto en Portugal.

En este punto empiezan a despertar el interés de los gestores de activos de algunos fondos la última tendencia de inversión en agricultura: las plantaciones de almendro en seto y almendro autorradicado en seco, cuyos estudios de viabilidad están registrando rentabilidades importantes en condiciones de precio en las que un

productor de almendras en California empezaría a perder dinero. Según Jose M. Lacarte, Director Comercial de Agromillora, con el precio de la almendra por debajo del umbral de rentabilidad californiano fijado en 3,80 EUR, el modelo de almendro en seto todavía devuelve rentabilidades cercanas al 18-20%, además de posibilitar la incorporación de almendra ecológica con rentabilidades todavía superiores.

Por lo tanto, podemos afirmar sin equivocarnos que la inversión en agricultura eficiente no sólo será imprescindible para la sostenibilidad mundial, sino que, debido a que los activos agrícolas son más tranquilos, seguros y diversificados, con menor grado de apalancamiento y menor volatilidad que los activos financieros tradicionales, en los próximos años se consolidará como una de las tendencias más interesante para los fondos de inversión buscadores de tendencias alternativas, siendo los cultivos en seto aquellos que liderarán las inversiones debido a su alta eficiencia, su producción temprana y su mecanización, que los llevará a alcanzar tasas de rentabilidad muy interesantes.

Ilustración 3. Simulación de la Producción y Rentabilidad producida por un Cultivo de Almendro en Seto (v3)



A man wearing a blue long-sleeved shirt, blue jeans, and a blue baseball cap is kneeling in a field of green crops. He is holding a tablet computer and looking at the screen. The background shows a vast field of similar crops under a clear blue sky.

Comprometidos con el agricultor. En SUEZ Agricultura le ayudamos a producir más, mejor y con menor coste.

Le acompañamos en todo el ciclo de producción y en la modernización de las infraestructuras, con el fin de optimizar el consumo de agua y energía y obtener la máxima rentabilidad en su cultivo.

suez.es
suez-agriculture.com





1 Cata con directores técnicos de bodegas de Castilla y León y Galicia con nuestro distribuidor Viticampo.

2 El equipo de Agromillora y Alfonso Di Pietro en el stand de Agromillora en Expoliva 2019.

3 Equipo de Agromillora Australia, California y España visitando plantaciones.

4 Jornada de formación de la red de distribución de Agromillora en almendro en seto en Córdoba.

5 Jornada de formación de nuestra red de distribución en almendro en seto en Villarobledo.

Adelanta y mejora la entrada en producción de tus plantones



AGROMÉTODOS, S.A.

C/ Dublín, 1 (Edificio Sevilla) • 28232 LAS ROZAS (Madrid)
Tel. 91 352 43 96 • Fax 91 352 40 70 • agrometodos@agrometodos.com

Síguenos en:





6
 Jornada técnica organizada por Agromillora y Fratelli D'Acino en Puglia (Italia).

7
 Nuestro distribuidor CBH con sus clientes junto con el equipo de Agromillora durante su visita a Agromillora California.

8
 Nuestro distribuidor Jorge Crespillo junto con el equipo de Agromillora en una visita técnica.

9
 Nuestro distribuidor Serviagri-Asesoratec con sus clientes olivicultores y viticultores en Enomaq 2019 en Zaragoza.



1 2



1
Cata de nuevos clones de las variedades airon, bobal y monastrell con enólogos de Castilla La Mancha.



3 4



2
Cliente de Agromillora de almendro en seto en Sant Vincezon (Liborno, Italia).

3
Clientes de almendro en seto en Italia.

4
Dr. Camposseo de la Universidad de Bari, obtentores de la variedad italiana Lecciana.



5

5
El equipo de investigación en almendro y albaricoque del CEBAS-CSIC junto con el equipo técnico de Agromillora.

6
Entrevista del programa El Campo a Francisco Javier Conde, cliente de nuestro distribuidor Javier Vera en Corral de Almaguer.



6 7



7
Hugo Martín en la plantación de almendro en seto en secano del ITACyL.



8

Jornada cultivo olivar y almendro en zonas frías organizada en Albacete



9

Jornada de campo organizada por Agromillora, PSB Producción Vegetal, cooperativa de Carlet y Viveros hernandorena sobre sistemas 2D en melocotón.



10

Jornada de frutos secos organizada por Agromillora e ITACyL con más de 600 asistentes en Valladolid.



11

Jornada de olivar en seto en Jaén prganizada por Agromillora y Regaber.



12

Jornada de recolección de cítricos en seto organizada por Agromillora e IFAPA en Sevilla.



13

Stand Agromillora en Agroexpo 2019 en Don Benito (Badajoz).

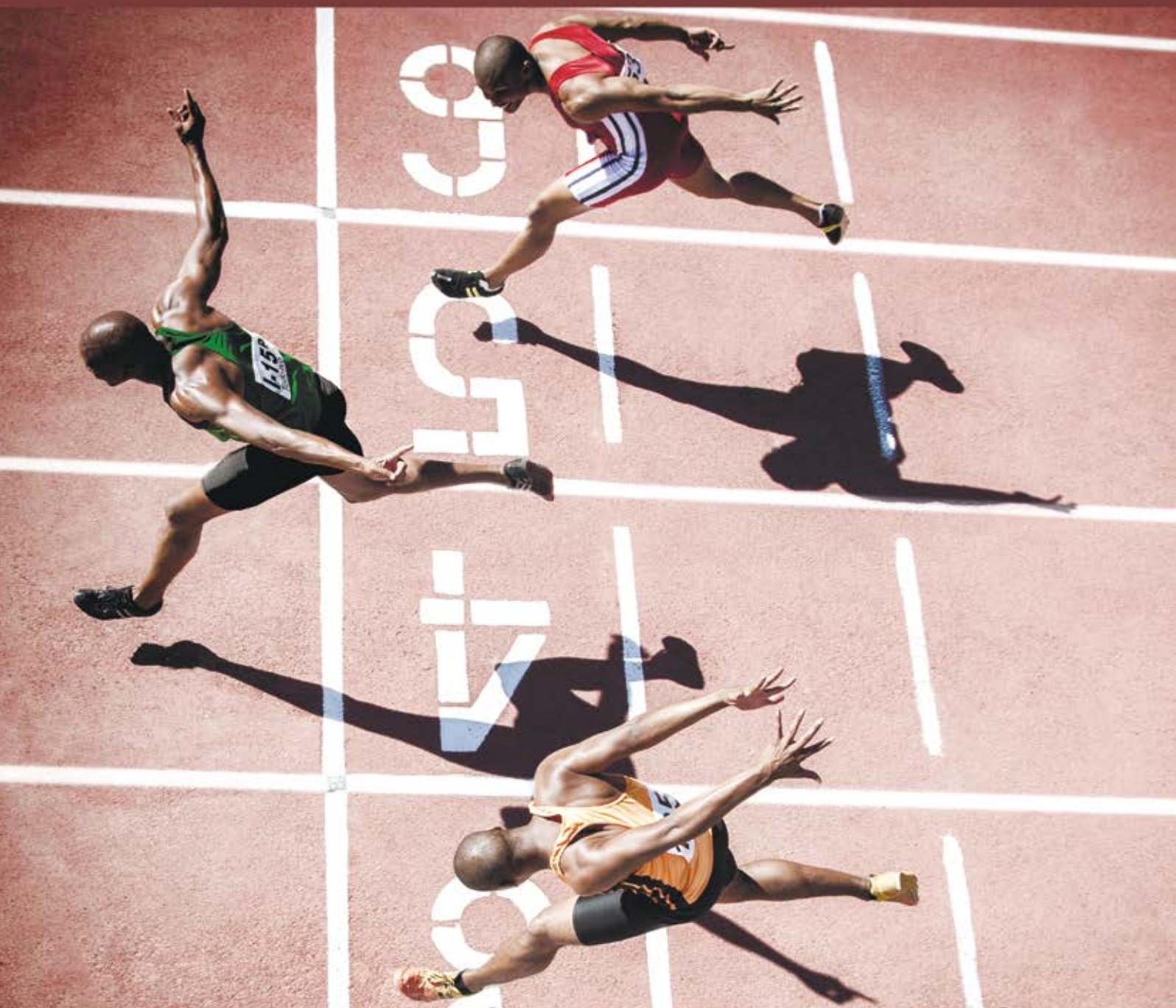


14

Visita de la Comunidad de Regantes Segarra-Garrigues de Lleida a las instalaciones de Agromillora Iberia.



El éxito se alcanza cuando el **RENDIMIENTO ES ALTO**



Todolivo I-15^P *Novedad Mundial*

Una nueva variedad de olivo de muy alto rendimiento graso, concebida para alcanzar la máxima rentabilidad en tu finca.

Procede del Programa de Mejora Genética de Todolivo. Se obtuvo en 2008, de forma natural, por cruzamiento dirigido entre Arbosana I-43^R y Koroneiki I-38^R. Una variedad de porte reducido, de producción precoz, alta y constante. Tiene un **rendimiento graso muy elevado**. Tolerante al Repilo, Tuberculosis y Verticillium. Posee un aceite único de extraordinarias propiedades organolépticas.





Por qué
conformarse
con un cobre
cuando puedes
ser un oro.



Neptune[®] es la primera solución que te permitirá obtener un oro en aceite, controlando el repilo y la aceituna jabonosa sin perder un ápice de calidad.

Ahora tendrás independencia de las condiciones climáticas y más tiempo para realizar tus tratamientos.

ADAMA