

ESTUDIO

Olivar En Seto

Como Palanca Transformadora
Del Sector Olivícola Mundial

Estudio realizado por

JUAN WILAR
CONSULTORES ESTRATÉGICOS

Solicitado por


AGROMILLORA
It's in our nature



El Olivar en Seto como Palanca transformadora del sector olivícola mundial

01

Antecedentes

02

El Olivar en Seto

Como efecto multiplicador de la olivicultura internacional.

03

El Olivar en Seto

Como catalizador de la agroindustria transformadora

04

Próxima revolución:

La necesidad de una diversificación y optimización genética y varietal.

05

El Seto

Como vector de transformación del Sector Oleícola

06

Conclusiones



1 Antecedentes

En los últimos 10 años se ha producido una corriente en la agricultura, favorecida por este tipo de innovaciones en los cultivos, que ha provocado que **el cultivo permanente leñoso haya incrementado su superficie mundial, más del 36 por ciento**, pasando de 53,6 millones de hectáreas en 2000, a 72,2 millones de hectáreas en 2019. La superficie de olivar también se ha visto incrementada y favorecida por dicha innovación, lo que ha supuesto que pasara de 9,2 millones de hectáreas distribuidas por 57 países en 2012, a 11,6 diseminadas por 66 en la actualidad.

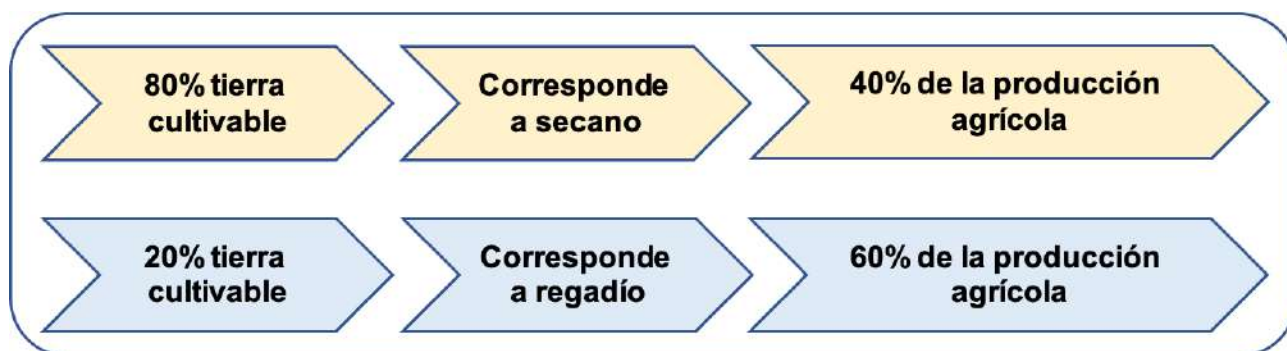
Uno de los factores que está multiplicando la innovación en los cultivos, favoreciendo dicha expansión en estos sistemas en seto, mediante nuevas plantaciones y transformación de otros cultivos o sistemas de cultivo; está siendo la falta en la disponibilidad de tierras cultivables en función del crecimiento de la población, se ha pasado de casi 0,45 hectáreas de tierra cultivable por persona en 1961, a menos de 0,18 ha en 2020, habiendo experimentado el regadío un incremento relativo del 117 por ciento. Todo ello, además, está siendo impulsado por la necesidad de la búsqueda de sostenibilidad, eficiencia y rentabilidad que posibilite el mantenimiento alimentario pleno de la creciente población, salvando como se verá a continuación la limitación en la disponibilidad de recursos, como es el caso de la mano de obra en las áreas rurales.

Del mismo modo en la actualidad, aproximadamente el 80 por ciento de la tierra cultivable es de secano, produciendo el 40 por ciento del total de los outputs agrícolas internacionales. La tierra en régimen de regadío, con un 20 por ciento sobre el total, contribuye con un 60 por ciento de la producción agrícola global.

De acuerdo con el informe Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2017, se espera que la población mundial aumente a casi 10.000 millones de personas para 2050, lo que impulsará la demanda agrícola, actualmente, solo como ejemplo, exclusivamente las 10 ciudades más pobladas del mundo, de forma conjunta, superan los 300 millones de habitantes. El crecimiento poblacional requiere cambios proporcionales en la producción, y que aumente la optimización y disposición de recursos, simplemente para satisfacer la demanda mundial potencial, la agricultura en 2050, debería producir casi un 50 por ciento más de alimentos que en 2015.

Sin embargo, la necesaria aceleración del crecimiento de la productividad se ve obstaculizada, alrededor de 700 millones de personas, la mayoría de ellas viviendo en áreas rurales, todavía son extremadamente pobres, hoy los pequeños productores y los hogares sin tierra son los primeros en salir perdiendo, y buscan cada vez más oportunidades de empleo fuera de la agricultura. La feminización de la agricultura, a menudo aumenta las cargas de las mujeres, pero también les brinda oportunidades. A medida que la agricultura adopta tecnologías que optimizan la mano de obra, se espera que el empleo agrícola se sofisticue, y que tanto las mujeres como los hombres se queden en las zonas rurales con empleos dignos, mejorando la fijación poblacional rural, impidiendo la migración.

Por lo tanto, la innovación y modernización agrícola, mitigan esa falta de mano de obra necesaria para la explotación de la tierra, a la vez que mejoran la renta neta en las zonas rurales y frena la migración. De acuerdo con datos de 2016 del Banco Mundial, a final del siglo



Gráfica 1 Representación de la aportación en productos agrícolas según el régimen hídrico del cultivo. Elaboración propia, Vilar 2022.



pasado la proporción de personas que trabajaban en el sector servicios era del 34 por ciento, 21 por ciento en industria, y 45 por ciento en agricultura, en 2010, respectivamente era 41 por ciento, 17 y 42, por lo tanto, cada vez hay menos disponibilidad de mano de obra para la agricultura, habiéndose equiparado esta actividad, con el sector servicios, siguiendo decayendo en porcentaje. Esto está impulsando el aumento de los flujos migratorios, especialmente de los miembros masculinos de los hogares rurales, lo que a su vez conduce, como se ha manifestado anteriormente, a la feminización de la agricultura en muchas partes del mundo. En 2015, el número de migrantes internacionales ascendió a 244 millones de personas, un aumento del 41 por ciento en comparación con 2000 (ONU, 2015). La mayoría de estos migrantes, estimados en 150 millones, son trabajadores migrantes, y alrededor de un tercio tienen entre 15 y 34 años (ONU, 2011), y todos ellos destinaban sus esfuerzos profesionales al sector agrícola. La migración interna es aún mayor en escala, en 2013 se estimó en 740 millones (OIM, 2013).

Por lo tanto, se necesitan sistemas innovadores agrícolas que protejan y mejoren la base de los recursos naturales, al mismo tiempo que aumentan la productividad de la tierra, y fijan población con empleos estables y más sofisticados.

Durante décadas, la población mundial fue predominantemente rural. Hace treinta y cinco años, más del 60 por ciento de la población vivía en áreas rurales. Desde entonces, el equilibrio entre las zonas urbanas y rurales ha cambiado notablemente y, en la actualidad, más de la mitad de la población mundial (66 por ciento) es urbana. En 2050, el 70 por ciento de la po-

blación estará viviendo en áreas urbanas (ONU, 2015), con lo que ello conllevará en términos de empleo para la agricultura.

A pesar del rápido crecimiento general del comercio agrícola, la mayoría de los alimentos que se consumen en muchos países se producen en el país; las importaciones netas están dentro del rango de 0-20 por ciento del suministro doméstico de alimentos. Algunos países, como Argentina, Australia y Estados Unidos, tienen exportaciones netas de más del 50 por ciento de su suministro nacional de alimentos, ello ratifica que la innovación agrícola es el único modo de frenar la dependencia hacia otros países, a la vez que garantiza la disponibilidad de alimentos, y la vida en las áreas rurales.

La FAO ha proyectado que el área global de regadío puede aumentar a una tasa anual relativamente baja, del 0,1 por ciento. Esa tasa, alcanzaría 337 millones de hectáreas en 2050, en comparación con alrededor de 325 millones de hectáreas en 2013 (FAO, 2013), por lo tanto, la disponibilidad de agua resulta vital para la innovación agrícola, la mejora productiva, la modernización y la estabilidad poblacional.

La migración es un fenómeno mundial creciente, el 40 por ciento de los migrantes son personas de zonas rurales (Banco Mundial, 2014). La migración masculina y la globalización de los sistemas agroalimentarios se encuentran entre los principales impulsores de la feminización de la agricultura, que ahora está en marcha en muchos países. En diversas partes la participación femenina en el empleo agrícola ha aumentado significativamente en las últimas décadas (Slavchevska, Kaaria y Taivalmaa, 2016).



Un estudio reciente de 26 sistemas de producción en seis países de Asia (Hussain, 2007) ha proporcionado evidencias de que el desarrollo y la modernización de la agricultura reduce la pobreza.

La innovación agrícola permite a los hogares mejorar y estabilizar la productividad de los cultivos, explotar sistemas de alto valor, generar mayores ingresos y empleo, y proporcionar tasas salariales más altas y justas. La desigualdad de ingresos y las tasas de pobreza son consistentemente más bajas para las áreas innovadoras, y los hogares con agricultura innovadora tienen menos probabilidades de ser pobres, la innovación tiene un efecto multiplicador generando bienestar adicional a través de la actividad del mercado colateral (insumos, mano de obra, contratación, transporte, procesamiento, proveedores, etc.). Este efecto multiplicador supera el 300 por cien (Bhattarai y Narayana-moorthy, 2003; Hussain y Hanjra, 2004), aunque Smith (2004) evaluó el rango multiplicador de 130 a 200.

La clave para el crecimiento agrícola sostenible que garantice la alimentación de todos los habitantes del planeta, es un uso más eficiente y sostenible de la tierra, la mano de obra y otros insumos a través del progreso tecnológico, la innovación y los nuevos modelos de explotación. Para que la agricultura y la acuicultura respondan a los desafíos futuros, la innovación no solo deberá mejorar la eficiencia con la que los insumos se convierten en productos, sino también conservar los recursos naturales escasos y optimizar las producciones, e inputs, siendo condescendientes con el medioambiente, teniendo en cuenta, mediante mecanización la cada vez mayor escasez de mano de obra en las zonas rurales, persiguiendo a través de dicha innovación la fijación poblacional rural, y la sofisticación de los empleos de quienes allí permanezcan haciéndolos atractivos, dignos y rentables (OCDE, 2011; Troell et al., 2014).

Para concluir, la evidencia hasta la fecha (los datos se refieren al año 2007, basado en FAO, 2011) indica que, cada año, alrededor de 1.300 millones de toneladas, o un tercio de la parte comestible de los alimentos destinados originalmente para consumo humano se desperdician o pierden a lo largo de la cadena de valor, desde el origen al destino, mediante la modernización de la agricultura, por su plena mecanización y definitiva adecuación de las etapas de maduración de los frutos, a las de procesado, dicha cuantía prácticamente acabaría siendo nula.

2 El olivar en seto como efecto multiplicador de la olivicultura internacional.

Efectos económicos, sociales y medioambientales

En la actualidad se cultiva el olivo en 11,6 millones de hectáreas repartidas en 66 países de los 5 continentes. Del total cultivado, el 68 por ciento, casi ocho millones de hectáreas es olivar tradicional.

El restante 32 por ciento es olivar moderno de diferentes condiciones e idiosincrasia. Dicha porción se divide en olivar de densidad media, cultivado en copa, con una superficie de 2.5 millones de hectáreas, un 22 por ciento sobre el total. Por otro lado, 740 mil hectáreas, el 6,4 por ciento del total, se explota en alta densidad en copa. Por último, un 3,3 por ciento de la superficie total de olivar cultivado en el planeta, es moderno en seto. En la siguiente gráfica se representa el peso porcentual de cada tipo de cultivo del olivar en el mundo.

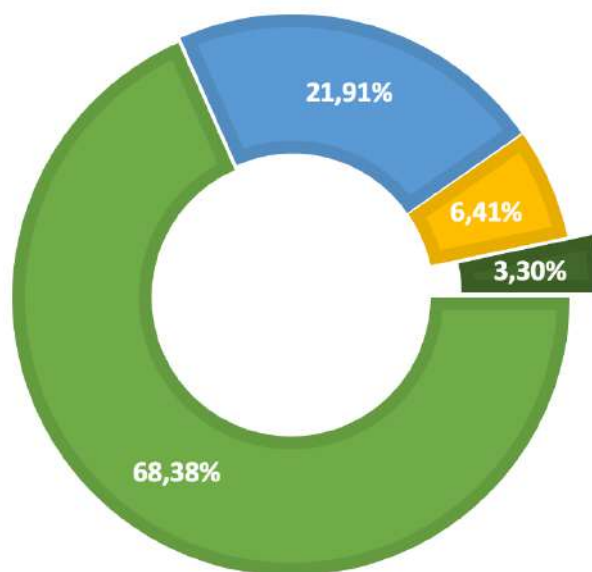
El olivar en seto ha sido desarrollado en los últimos 27 años. Esta modernización del cultivo ha supuesto una transformación plena en la forma de entender la olivicultura, siendo una revolución en el sector productor. Respecto a la evolución de la expansión media del olivar en seto en el planeta, estando ya presente en ambos hemisferios y en más de una docena de países, desde su implantación ha sido de unas 10 mil hectáreas por ejercicio. No obstante, el rango de plantación anual, de los últimos ejercicios (2018/19; 2019/20 y 2020/21) sería de unas 35 mil hectáreas por año, entorno definido a partir de datos procedentes de los Ministerios de Agricultura de Italia, España, Portugal y Arabia Saudí, entre otros, cumplimentados mediante propia observación, durante los últimos 3 años.

Esta evolución se produce teniendo en cuenta que, de forma aproximada, el 25 por ciento serían transformaciones o modernizaciones, y el restante 75 por ciento serían plantaciones propiamente dichas que han pasado de cultivo rotativo, u otro leñoso, a cultivo de olivar en seto.

2.1 Aspectos económicos

Como se ha mencionado de forma previa, el olivar en seto se encuentra presente ya en ambos hemisferios, y en más de una docena de países. En la actualidad ostenta más de 383.000 hectáreas, hasta 2021, pobladas

fundamentalmente de variedades como arbosana, koroneiki, y arbequina, y generando una producción de aceituna, para las últimas 3 campañas de referencia de casi 3,3 millones de toneladas. O lo que es lo mismo, el 15,48 por ciento del total de aceituna producida en el mundo. Esta producción aporta, una vez procesada, un total de casi 450 mil toneladas de aceite de oliva virgen extra, suponiendo en términos generales, el 14,55 por ciento del total de aceite de oliva virgen extra, producido de media para las campañas objeto de estudio. Y casi el 36 por ciento, más de un tercio, del aceite de oliva virgen extra obtenido en el mundo.



■ TRADICIONAL

■ COPA

■ Alta densidad

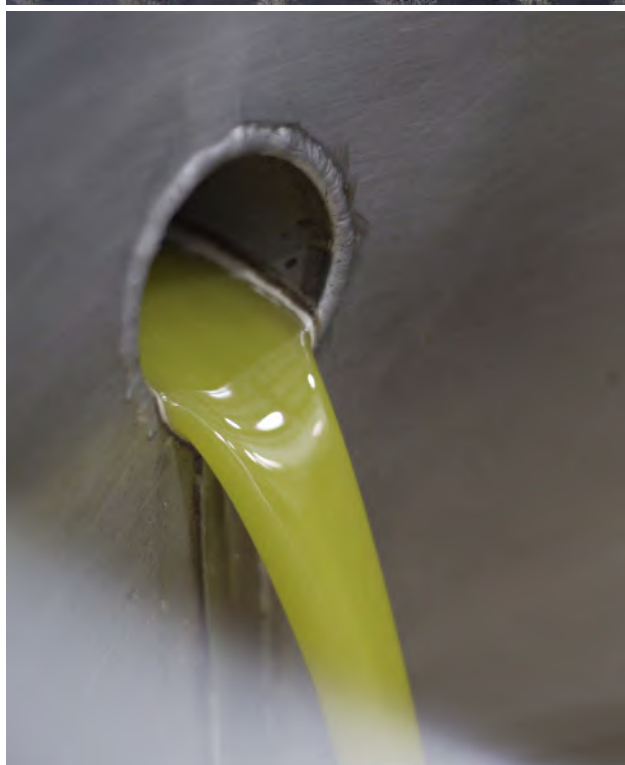
■ SETO

Gráfico 1 Tipología del cultivo del olivar, en porcentaje sobre el total (año 2021). Elaboración propia a partir de datos COI, estudios de análisis de costes (IOOC) y FAO, Vilar 2022.

Por otro lado, el valor global de dicha producción media para las tres últimas campañas, como se ha dicho antes, (2018/19; 2019/20 y 2020/21) fue de casi 1.800 millones de euros. Es decir, el volumen de negocio directo por campaña del olivar en seto, siguiendo su evolución para las próximas campañas, superará los 2.000 millones de euros, lo que se acerca al 15 por ciento del total de la cifra de negocios media obtenida en estas campañas.

Si nos referimos a los impuestos derivados de la actividad de producción y extracción, de media y en función los distintos sistemas impositivos, el impacto es de casi 450 millones de euros para cada una de las tres campañas analizadas de forma previa, con lo que ello redunda en las arcas públicas de los estados productores. Esto es teniendo en cuenta que más del 70 por ciento de la producción mundial de aceite de oliva obtenido en seto procede de países con cierta armonización fiscal, como es el caso de naciones incluidas en la UE o Estados Unidos.

En términos de inversión colateral sobre sectores auxiliares y adyacentes, para cada uno de los ejercicios o campañas analizadas, la implantación del olivar en seto genera el siguiente impacto: para el caso de los tractores, por cada ejercicio, en función de los datos analizados, requieren de 270 nuevas unidades adicionales por cada 35 mil hectáreas, con una ratio de uno por cada 130 hectáreas de olivar en seto, ello supone del orden de 25 millones de euros por ejercicio; teniendo en cuenta el número de vendimiadoras que cada año debutan en la recolección de olivar en seto, por campaña se necesitarían, más de 230 unidades adicionales trabajando en el sector, todo ello, de acuerdo con los datos actualizados y extrapolados del Registro Oficial de Maquinaria Agrícola del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, además de otras fuentes fabricantes consultadas, en términos monetarios ello supondría, algo más de 38 millones de euros por ejercicio; concluyendo con el número de nuevas líneas de elaboración de aceite de oliva, y de nuevas almazaras, que cada campaña han de desarrollarse con objeto de molturar la aceituna procedente de este tipo de cultivo de olivar, y que asciende a 16 por campaña analizada de media, o lo que es lo mismo, una inversión directa de más de 180 millones de euros anuales; En cuanto a la inversión destinada a la transformación, y/o nueva plantación, incluyendo tratamiento de la tierra, sistema de irrigación, en su caso, y olivo, así como la actividad de desarrollo, diseño y ejecución, esta para cada una de las campañas analizadas, nos daría una media de más de 400 millones de euros, para las analizadas 35 mil hectáreas plantadas de media.



Por lo tanto, la inversión total de acuerdo con los citados ámbitos colaterales relacionados con la plantación de olivar en seto en el planeta asciende a más de 637 millones de euros por año, cuyo efecto impositivo, de acuerdo con los datos anteriormente citados para la fiscalidad de los mismos sería de algo menos de 100 millones de euros.

En la siguiente gráfica vemos el peso de cada una de las principales inversiones colaterales a la explotación de nuevas plantaciones de olivar en seto.

Si nos ceñimos a términos globales, la inversión total durante estos 27 años de existencia de olivar en seto se acercaría a los 7 mil millones de euros.

Igualmente, el olivar en seto durante los últimos 27 años, ha generado inversiones totales en 216 almazaras, más de 1.500 máquinas recolectoras cabalgantes, y una cifra superior a 3.150 tractores.

2.2 Aspectos sociales

En palabras del científico social Carlos Pomareda (1990): “la transformación de la agricultura es un requisito previo y necesario para el desarrollo”; Igualmente otros autores ponen de manifiesto que la transformación en la agricultura “mejora el asentamiento de la población por el aumento de los ingresos netos, homogeneiza la permanencia de las personas en los territorios por la regularidad de las tareas y mejora la aptitud de los empleados por la mayor complejidad e innovación que implican las nuevas producciones. Todo

esto contribuye a la mejora del bienestar de toda la población en los territorios influenciados por el proceso de modernización agraria, incluyendo a las personas que, al no estar directamente vinculadas al sector, se benefician de sus efectos indirectos” (Velasco, 2010).

Del mismo modo autores como Jorge Pereira (2020), manifiestan, ya en el ámbito que nos ocupa, que el olivar en seto bien gestionado es un cultivo con mayores beneficios sociales que cualquier otro tipo de olivar, ya que aporta estabilidad a la producción, eliminando la estacionalidad y generando un mayor nivel de empleo y distribución de la riqueza en la cadena de valor, repercutiendo en mayor estabilidad social y superior especialización profesional y productiva. (Vilar y Pereira, 2018).

El reciente desarrollo de olivares en seto en la región del Alentejo ha sido un excelente ejemplo de la compatibilidad de una cultura económicamente rentable, que permite crear valor en el sector y en la región; con la promoción de indicadores de desarrollo ambiental y social, es decir, con un impacto significativo en la retención de carbono, en la provisión de servicios ecosistémicos y en el establecimiento de población en el territorio, todo ello, de acuerdo con la conclusiones del informe El Alentejo como referencia mundial de olivar moderno, 2020.

La modernización de la olivicultura en el Alentejo es un factor clave para el desarrollo económico de los restantes sectores de actividad, lo que corrobora la tesis de que el crecimiento agrícola es central para la expan-



Gráfica 2 Inversión media por campaña en el ámbito del olivar en seto (millones de euros. Campañas 2019 a 2021). Elaboración propia en función de datos obtenidos de los propios fabricantes de maquinaria, corroborados con magnitudes de similar interpretación publicadas por la FAO, ROMA etc. 2022.

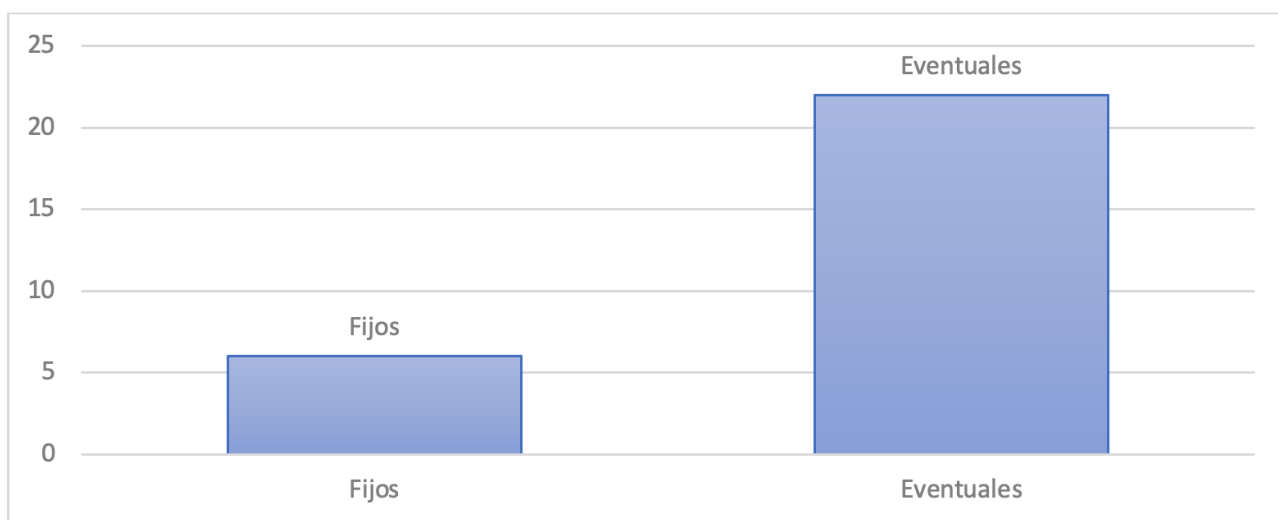
sión de la economía global. Apoyando esta idea, Mellor, 1991, escribió que “cuando la agricultura crece rápidamente, se logran altas tasas de evolución económica, debido a que los recursos utilizados para el crecimiento agrícola son solo marginalmente competitivos con otros sectores y, por lo tanto, el crecimiento de la actividad agrícola tiende a disminuir”. Es decir, incremental para el resto de la economía. “El efecto multiplicador sobre la economía del crecimiento de la agricultura es tres veces mayor que el crecimiento de los sectores no agrícolas” (FAO, 2004).

En términos sociales, vemos que el desarrollo agrícola del Alentejo es vital para el territorio, contribuyendo al asentamiento de la población, ya que la modernización y la innovación agrícola son el mayor incentivo para el desarrollo rural y son un “remedio” decisivo para evitar los movimientos migratorios. del campo a la ciudad, a través de la acumulación y el reparto de la riqueza creada (Loker, W.L. 1996). Además, el equilibrio entre modernización, especialización y sostenibilidad en la agricultura contribuye a mejorar la calidad de vida de los miembros de las comunidades rurales (Donal, P.F. 2001).

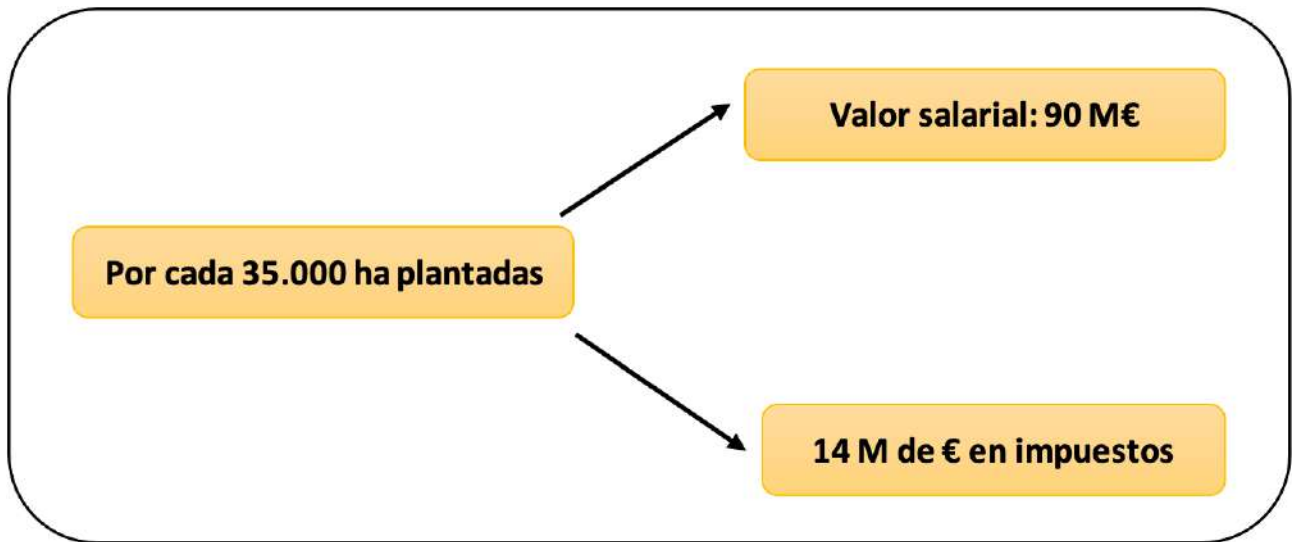
Como se puede apreciar, existe una gran diversidad de autores que defienden que la modernización de la agricultura, y más concretamente la olivicultura, ejercen de palanca para ese círculo virtuoso que potencia la riqueza, cuyos efectos son beneficiosos en la estabilidad de la población, lo que socialmente es un logro importante, teniendo en cuenta que la mayor parte, el 60 por ciento, de los habitantes del planeta residen en núcleos urbanos, fomentando de este modo el aban-

dono de los parajes rurales, así como la falta de disponibilidad de capital humano para las tareas propias de la agricultura y la ganadería en dichas áreas, por lo tanto, socialmente existen dos factores fundamentales, la disponibilidad de capacidad humana que permita emprender en la modernización agrícola, y una vez cubierto el punto primero, dotar a dichas personas de un entorno de recursos adecuado que les permita desenvolverse de forma regular su vida en dicho contexto, y por tiempo indefinido, pues del mismo modo, la modernización agrícola potencia la ocupación de largo plazo, en lugar de la de temporada, como sucede con otros tipos de cultivo menos actualizados.

Tras una breve reseña científico bibliográfica, si nos atenemos a nuestro estudio, como se ha destacado de forma previa, cada año, teniendo en cuenta las tres campañas analizadas, de media, se plantan en el mundo 35 mil hectáreas de olivar en seto, mediante transformación, y nueva plantación, por cada 300 hectáreas como, unidad de media óptima para el modelo, serían necesarios 6 trabajadores estables, todos ellos cualificados, así como, el apoyo de cuanto menos 20, durante toda la campaña para tareas eventuales, como la poda, limpieza, fertirrigación, etc. por lo tanto, cada uno de los años analizados se han creado por la ejecución de las plantaciones la oportunidad de trabajar de forma permanente y estable a 700 personas, mientras que de forma eventual, radicados en empresas de servicios o similar podrían ser otros 2.300 para el área analizada, todo ello a partir de datos analizados procedentes de las principales empresas de servicios de este ámbito, de España y Portugal.



Gráfica 3 Trabajadores medios para 300 ha de olivar en seto plantados. Elaboración propia a partir de datos de operadores y actualizados con tablas de empleo FAO. 2021.



Gráfica 4 Valor salarial e impuestos por cada 35 mil hectáreas. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por industrias del sector. 2022

No obstante, la modernización de la olivicultura, igualmente trae efectos colaterales positivos, si nos atenemos al análisis del IBEX 35, teniendo en cuenta la ratio por facturación en empresas dedicadas a la fabricación de bienes de equipo e industriales, ello se traduce en la siguiente ratio, por cada 200 mil euros de volumen de negocio se emplean de forma directa a 1 persona, ello nos lleva a analizar los efectos que la inversión en bienes de equipo, por plantación de olivar en seto, genera en el tejido humano empleado en los entornos descritos.

En total, para la inversión necesaria, y manifestada anteriormente, es decir, tractores y aperos, cosechadoras cabalgantes, almazaras y elementos de extracción, y plantación y ejecución de estas, se generan por campaña, de acuerdo con los datos estudiados, más de 600 millones de euros, lo que repercute de formas indirecta en la creación, teniendo en cuenta el ratio estudiado, de más de 3.100 personas de forma indirecta al sector, y ubicándolas en el sector de fabricación de industria y maquinaria auxiliar.

Si tenemos en cuenta el valor salarial de los puestos directos e indirectos generados por cada 35 mil hectáreas plantadas, estos serían de casi 90 millones de euros, por ejercicio, sin olvidar los casi 14 millones de euros en impuestos que en ambos casos repercuten en el entorno económico, y social, ratificando las posiciones de algunos de los autores con los que empezábamos este apartado, que hacían alusión a que la modernización agrícola creaban un círculo virtuoso, que mejora la economía, estabiliza la población, y sofisticada profesionalmente a las personas que desempeñan su fun-

ción en ese ámbito, bien sea de forma directa o colateral, contribuyendo igualmente a la salud económica del estado mejorando sus recursos que del mismo modo revierten en la totalidad de la población, y su bienestar.

Para concluir este apartado, poner de manifiesto que el capital humano, directo e indirecto, de las actuales más de 380 mil hectáreas de olivar en seto, así como de la agroindustria que ello genera, es decir, las 165 almazaras que molturan la aceituna producida por estos; es retribuido de media por campaña con un total de algo más de 12 millones de euros, o lo que es lo mismo, algo más del 20 por ciento del total de salarios percibidos por el sector de actividad oleícola en todo el planeta, de forma directa e indirecta, e incluyendo la integración vertical de explotación agrícola y transformación del fruto.

Por lo tanto, desde sus inicios el olivar en seto, de forma directa, e indirecta, es decir en el campo, agroindustrias, e industrias auxiliares, ha creado del orden de 44 mil puestos de trabajo en todo el planeta.

2.3 Aspectos medio ambientales y biodiversos

Aunque el total de la tierra cultivada ha experimentado un crecimiento neto del 18 por ciento desde 1961 hasta 2020, el terreno de regadío se ha duplicado con creces y la superficie mundial con infraestructura de regadío continúa expandiéndose a un ritmo del 0,6 por ciento, al año el uso de aguas subterráneas para el regadío se está incrementando rápidamente, y casi el 40 por ciento de la superficie irrigada depende de este modelo de eficiencia, lo que ha asegurado cadenas de



Gráfica 5 Crecimiento de la tierra cultivada y riego. Elaboración propia a partir de datos de la FAO, Vilar 2022

suministro de una amplia gama de productos agrícolas a los centros urbanos, donde ya reside el 60 por ciento de la población mundial (FAO 2021).

La FAO estima que para el 2050, el crecimiento de la población se traducirá en un aumento del 70 por ciento en la demanda mundial de productos agrícolas, por lo tanto, se necesitan, con objeto de dar respuesta a esta evolución, explotaciones agrícolas eficientes, sostenibles y rentables, pues como en adelante podemos apreciar, resulta difícil incrementar, sin efectos perversos para el planeta, el destino de superficie, al uso de tierras cultivables, e igualmente que eviten el desperdicio y la pérdida de producto durante la cadena de valor.

Los bosques suponen 4.060 millones de hectáreas, un tercio de la tierra a nivel mundial, y más de la mitad se encuentran en el territorio de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos y China.

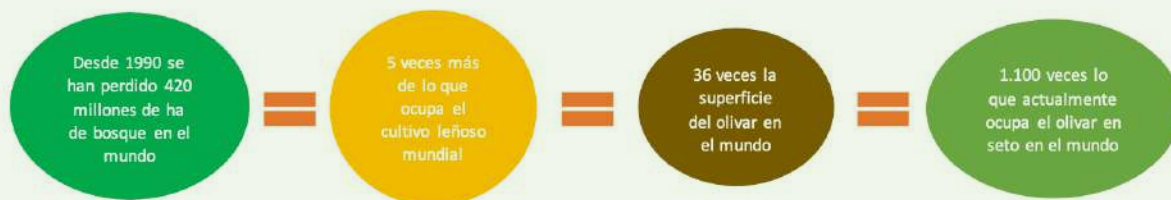
Por otro lado, entre otros diversos estudios en el mismo sentido, y de forma reciente promovido por una compañía del sector, y realizado mediante dirección facultativa colegiada, han sido analizadas 61 hectáreas de olivar en seto en la provincia de Córdoba, en régimen de regadío. El objetivo era analizar la avifauna

que se desenvolvía en la misma, así como, los que del mismo modo merodeaban, formando este entorno parte de su ecosistema natural, el resultado afectaba a 7 especies en total, teniendo en cuenta que el estudio se desempeñó entre noviembre, enero y febrero.

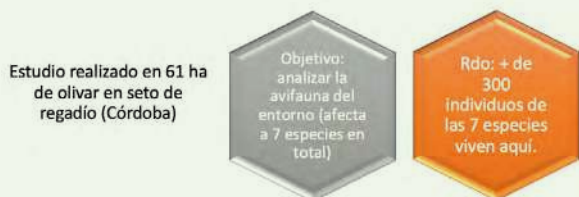
El resultado es que, de forma habitual, más de 300 individuos de esas 7 especies vivían en el entorno de estas 61 hectáreas de olivar en seto haciendo de dicha explotación su hábitat natural.

Por lo tanto, el olivar en seto es dinamizador de biodiversidad, no solo por esto, también por permitir mediante la cubierta vegetal, y la optimización de recursos, especialmente el agua, que se frene la erosión, y las pérdidas de suelo.

A la vista de todo lo comentado, se pone de manifiesto que la evolución de la población requiere una agricultura más eficiente, pues de otro modo resultaría imposible poder llevar a cabo un incremento de inputs, controlando su uso, destino y desperdicio, que cubran el incremento de necesidades que según la FAO se producirá en los próximos años, del mismo modo, este tipo de olivicultura ha de ser autosuficiente, debido a que de forma gradual, el mayor porcentaje de población,



Gráfica 6 Equivalencia de pérdida forestal en el mundo en cuanto a superficie. Elaboración propia a partir de datos de la FAO, Vilar 2022



Gráfica 7 Olivar en seto dinamizador de biodiversidad. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Todolivo, Vilar 2022



Gráfica 7 Olivar en seto dinamizador de biodiversidad. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Todolivo, Vilar 2022

ya del 60 por ciento, reside en núcleos urbanos, con el consiguiente envejecimiento y despoblamiento de las zonas rurales, circunstancia esta que no permitiría una agricultura intensiva en la necesidad de recursos humanos, por otro lado, se hace necesario sustituir con bosques domésticos y humanizados, que tengan utilidad productiva y biodiversa y que mitiguen de una forma útil y sostenible esos más de 19 millones de hectáreas que de bosques desaparecen por año en nuestro planeta, habiendo constatado que el olivar sostenible es un potencial precursor de la biodiversidad, y en este caso el olivar en seto, se ha podido constatar científicamente, que no solo lo es, si no que con sus 35 mil hectáreas plantadas (de acuerdo con las estimaciones de las 3 campañas estudiadas), de algún modo contrarresta esta gran pérdida boscosa.

Y para concluir, otro de los efectos medioambientalmente positivos, es la fijación de CO₂ del olivar en general, y del olivar en seto en particular, es decir, resulta ser un sumidero de CO₂, un sumidero es todo proceso o mecanismo que hace desaparecer de la atmósfera un gas de efecto invernadero. Un reservorio dado puede ser un sumidero de carbono atmosférico si, durante un intervalo de tiempo determinado, es mayor la cantidad de carbono que entra en él que la que sale de él.

El objetivo es obtener el valor del volumen de fijación de CO₂ por olivo, o en su defecto por hectárea. Sin em-

bargo, debido al número de variables que influyen en el cálculo, optamos por escoger entre las siguientes diferentes fuentes de cálculo:

- Madrigal Collazo, J.G. Álvarez Gonzáles, R. Rodríguez Soalleriro, A. Rojo Alboreca. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid, Tablas de producción para los montes españoles, 1999.
- “Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional” y “Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional”, 1979.

En definitiva, los resultados serían los siguientes: por cada hectárea de olivar plantada, se fijan de entre 1,5 y 2,9 toneladas de CO₂, todo ello dependiendo de su masa vegetal, lo que significa que todo el olivar del planeta fijaría por año un total, de entre 14 y 30 millones de toneladas de CO₂, y el olivar en seto supondría casi el 5 por ciento del total, es decir, de entre 0,7 y 1,5 millones de toneladas por año, con un incremento anual de fijación, de casi 100 toneladas según los datos analizados.

3 El Olivar en Seto Como Catalizador de la Agroindustria Transformadora

Desde que en 1995 se comenzara a plantar el olivar en seto, supuso una transformación de olivicultura, como ya hemos visto en los diferentes ámbitos, pero también en la industria transformadora, sobre todo en lugares donde prosperó de forma muy significativa, como fue en El Alentejo, California o Chile, fundamentalmente en sus inicios, debido a que la olivicultura, y por lo tanto la industria adyacente de transformación en aquellos casos era incipiente, circunstancia esta que en España no ocurría, y que posteriormente igualmente se vio positivamente afectada.

El primer factor que se advirtió, es que debido a la recogida del fruto mediante maquinaria cabalgante, lo que conllevó una mayor rapidez, la afluencia de fruto a la almazara se multiplicó de tal manera que resultaba materialmente imposible poder molturar toda la de aceituna recibida, produciéndose constantes parones, y trabajando de forma extrema, con lo que ambas situaciones proyectaban sobre el aceite de oliva obtenido fruto de la eficiencia transferida, especialmente menor, al proceso de extracción.

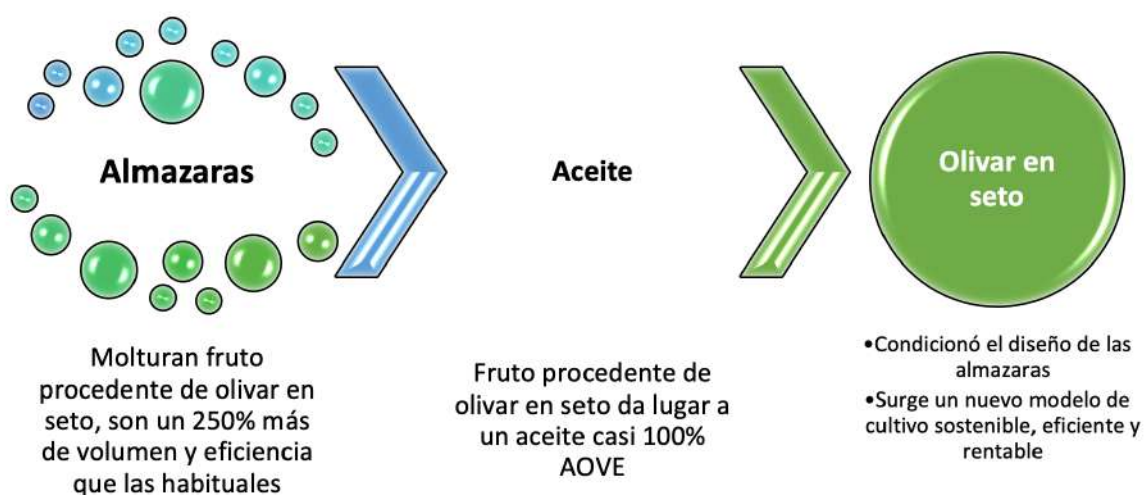
Otro de los hitos que se produjeron fue que el comportamiento de las variedades principales usadas en esta nueva olivicultura manifestaba un comportamiento distinto, tanto por el modo de cultivo, como por la adaptación a otras latitudes diferentes, ello generó pastas difíciles en la molturación que dificultaban su

procesado, con los consiguientes efectos para las almazaras de entonces en términos de optimización.

Ambas circunstancias fueron todo un reto para las compañías fabricantes de líneas de elaboración de aceite de oliva, quienes descubrieron de forma gradual, que, por ambas razones, una almazara destinada a molturar fruto procedente de olivar en seto debía de ser al menos un 250 por cien más eficiente, de mayor volumen, y distinta idiosincrasia, que las habituales, fundamentalmente por que debían de extraer el aceite de oliva de forma mucho más óptima ante frutos más difíciles, y en un menor tiempo.

El resultado fue toda una transformación, como hasta entonces no se había visto, en los recursos usados en la molturación de aceituna en el seno de las almazaras, y en no más de 5 años, surgieron nuevos diseños con mayor capacidad, una superior versatilidad, más prestaciones, y en definitiva, adecuar la agroindustria a un entorno cambiante consiguiendo equipos de extracción mucho más eficientes, de mayor capacidad, y con un sinfín adicional de prestaciones que los hacían adaptarse a un cambiante producto de entrada, que era la aceituna procedente de los nuevos olivares en seto, y cuyo resultado, casi al 100 por cien, es aceite de oliva virgen extra.

Por lo tanto, este tipo de olivar condicionó el diseño de las almazaras, y no solo eso, pues el surgimiento de un modo de cultivo del olivo sostenible, eficiente, rentable y social, ocasionó, -coincidiendo con la FAO (El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura, 2012)-, la adquisición



Gráfica 7 Olivar en seto dinamizador de biodiversidad. Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Todolivo, Vilar 2022

de tierra de mayor escala en ciertas zonas de África, Asia, América Latina, e incluso Europa, como sucedió en Portugal, donde territorio y agua eran abundantes y estaban disponibles.

Dichas adquisiciones aun responden a la preocupación por la seguridad alimentaria y energética, pero también, intervienen otros factores, como las oportunidades económicas, la demanda creciente de aceite de oliva y las características del país receptor, todo ello, sin lugar a duda ha cambiado la idiosincrasia del sector desde entonces y para siempre, incluyendo nuevos interlocutores más especializados e integrados verticalmente hacia el destino, incluyendo en todo caso explotación agraria y agroindustria, y en lugares hasta entonces deslocalizados de los ámbitos habituales de este cultivo.

De hecho en la actualidad se han creado una docena de microentornos de olivicultura, vinculaos a su agroindustria, cuya idiosincrasia, nivel tecnológico aplicado, conocimiento, experiencia y modo de trabajo es distin-



Gráfica 10 Principales micro entornos en la olivicultura. Elaboración propia a partir de datos del Libro Guinness de los récords, reporte: finca de olivar moderno más grande del planeta, y subsiguientes. Vilar 2022.



to, entre ellos, El Alentejo, California, Valle de Victoria, Agroservas, entre otros en Chile, algunas zonas de Túnez, o Marruecos, y determinadas áreas de España, que han hecho posibles circunstancias, como que de las 10 almazaras más evolucionadas, y de mayor rango de molturación del planeta, ya 9 se encuentren en zonas deslocalizadas de olivar, donde entre otros factores, el olivar en seto ha ejercido como palanca transformadora.

4 Próxima Revolución: La Necesidad de una Diversificación, y Optimización Genética y Varietal

Los modelos en seto ya producen el 15% del aceite de oliva a nivel mundial y el 36% del AEOV, ocupando solo un 3% de la superficie. Es decir, siguiendo la proyección de crecimiento prevista, podemos pensar que en pocos años la producción de AOVE procedente de plantaciones en seto superara el 80%, para llegar a un punto final a cerca del 100%.



Hasta la fecha todas las plantaciones de olivar en seto que se han realizado en todo el mundo se basan en tres variedades: Arbequina, Arbosana y Koroneiki. Sobre todo, las dos primeras representan más del 95% de las plantaciones. Podemos concluir entonces que el 36% del AEVO que se produce a nivel mundial, que es el que se produce en las nuevas plantaciones en seto, proviene básicamente de dos variedades que además son organolépticamente de un perfil similar.

En todas las otras especies leñosas (manzanos, cítricos, frutos secos, fruta dulce, berries, viña,...) la mejora genética ha supuesto un eje de innovación fundamental, que ha permitido seguir mejorando tanto desde el punto de vista de costes como de calidad del producto. En el olivar, la mejora genética ha estado hasta hace poco totalmente olvidada y dejada de lado. Por lo tanto, pensando en la oportunidad que el modelo en seto actualmente brinda a todo el sector, urge y es indispensable dedicar esfuerzos e inversión económica en programas de mejora genética, que amplíen la base genética como condición necesaria para que el modelo en seto siga desarrollándose y toda la cadena de valor se pueda beneficiar de ello.

Los retos y oportunidades de la mejora genética para buscar nuevas variedades de olivo adaptadas al seto,

son muy evidentes. Necesitamos nuevas variedades que, pensando en los requisitos del modelo, nos permitan producir aceites de oliva vírgenes extra, con perfiles sensoriales variados y con una eficiencia de costes y productividades sostenibles en el tiempo. Para ello debemos considerar aspectos como:

- Variedades compactas. Deben ser variedades con unas características de porte y vigor que permitan ser cultivadas a altas densidades para maximizar su mecanización.
- Rendimientos grasos más elevados. El aumento del rendimiento graso en las nuevas variedades tiene una implicación de eficiencia productiva extraordinario, y por lo tanto en su rentabilidad para el productor.
- Alta extractabilidad de los aceites. La variedad de referencia hasta ahora, Arbequina, tiene un porcentaje de extractabilidad en almazara muy mejorable, por tanto cualquier mejora en este sentido tendrá un fuerte impacto en la productividad.
- Resistencia a enfermedades. El olivar, como las otras especies tiene amenazas fitosanitarias nuevas y crecientes. La *Xylella Fastidiosa* es una nueva bacteria que amenaza el olivar de la cuenca del mediterráneo.

neo, será deseable por tanto, encontrar variedades nuevas que incorporen cierta resistencia o tolerancia a los efectos de esta bacteria. Otras enfermedades endémicas (Tuberculosis, Repilo, Verticillium,...), se tiene que tener también en cuenta para mejorar su resistencia de cara a las nuevas obtenciones.

- **Recolección temprana.** Para evitar riesgo de heladas precoces que puedan afectar la calidad de la cosecha, debemos concentrar el periodo de recolección fuera de este periodo de riesgo. Para ello, debemos buscar nuevas variedades que adelanten el periodo de maduración, y por lo tanto permitan ampliar el periodo de cosecha por delante, adelantando el inicio.
- **Mayor gama organoléptica.** Hasta ahora y como hemos dicho anteriormente, las dos variedades dominantes tienen un perfil sensorial muy parecido (frutados y dulces). Para poder desarrollar un mercado de AOVE's a gran escala debemos ampliar la oferta organoléptica, pero poder atender las distintas necesidades de los consumidores y mercados futuros.
- **Adaptación a situaciones climáticas más extremas:** sequía y heladas. Estos dos efectos climáticos siguen siendo muy habituales en las zonas donde normalmente se cultiva el olivar en el mundo. La busca de variedades que se adapten mejor en estas situaciones ayudará a la difusión del cultivo y su rentabilidad.

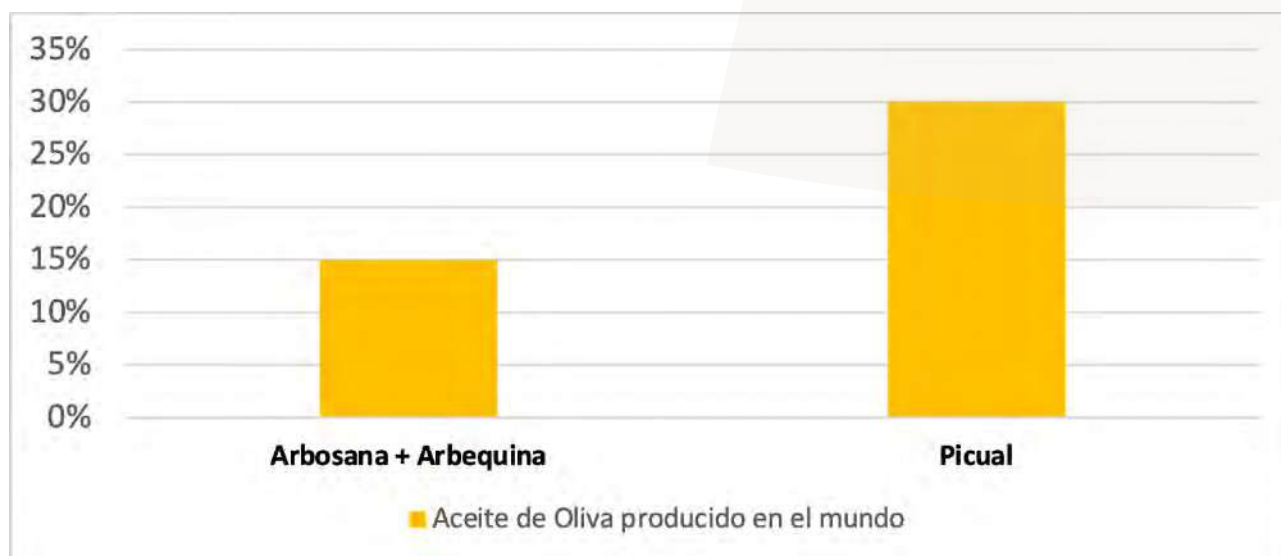
Estas y otras características deseables son claros ejemplos de las oportunidades que la tecnología, en este caso aplicada a través de la mejora genética como ha sucedido en las otras especies, nos puede ayudar a mejorar la productividad, eficiencia, calidad y rentabilidad de toda la cadena de valor de la industria olivícola.

En la actualidad existen ya algunos programas de mejora genética específicos para el olivar que vienen trabajando en estos objetivos. La Universidad de Córdoba en España o las Universidades de Bari y Florencia en Italia, son ejemplos de programas de iniciativa pública, así como programas liderados por la iniciativa privada como el de la empresa española Todolivo y otras que seguro se irán añadiendo. Estos programas ya han empezado a dar sus frutos y han puesto a disposición del sector nuevas variedades que ya cubren algunas de las características definidas anteriormente. Variedades como Sikitita, Lecciana, Todolivo I-15, Coriana, Oliana,...son ya los primeras novedades varietales que han surgido de estos programas de mejora genética.

Sin duda, la genética de la mano de las nuevas variedades de olivo que ya existen y que van a aparecer, va a suponer un impulso tecnológico indispensable para el futuro de la industria.

5 El Seto Como Vector De Transformación Del Sector Oleícola

En un estudio publicado el pasado año titulado Expoliva, como catalizador económico y social de la olivicultura mundial, se ponía de manifiesto que hace 4 décadas la superficie de olivar mundial era de 7,5 millones de hectáreas, se producía aceite de oliva tan solo en 22 países, y se consumía en 123, siendo aproximadamente el 30 por ciento del aceite de oliva producido en el mundo virgen extra, unas 600 mil toneladas, prácticamente todo el olivar era en aquel entonces extensivo o tradicional.



Gráfica 11 Principales variedades cultivadas en el mundo, en porcentaje. Elaboración propia, Vilar 2022



El olivar en seto ha revolucionado la agricultura internacional, pues ha cambiado la perspectiva del sector con una disrupción sin antecedentes, que ha tenido como resultado una elevación del emprendimiento y la iniciativa en el planeta en dos vías distintas. Aquellos olivares cuya transformación no es posible, y que por supuesto han de convivir con el resto de olivares, iniciaron la vía de la diferenciación y la singularización en la búsqueda de mayor valor añadido para remunerar la renta neta de sus olivicultores. Los que eran transformables, se transformaron, y se sigue haciendo.

Esta evolución del olivar, también ha traído nuevos olivicultores, en distintos países, lo que generó efectos diversos. Por un lado, aumentaron los países productores, lo que incrementó la demanda de aceites de oliva por familiaridad. Del mismo modo, estos nuevos olivicultores imprimieron una mayor iniciativa, frescura, conocimiento, recursos y experiencia al sector, mejorándolo en todos los ámbitos, lo que ha incrementado el valor patrimonial de los olivicultores, en los actuales 66 países productores.

Podemos destacar los siguientes efectos de evolución del olivar en seto:

- Transformó la industria auxiliar tanto de procesado del fruto, como en campo, en todos sus espectros y transversalidad, profesionalizando y especializándolo.
- Mejoró la eficiencia en el uso de los recursos, y transformó la olivicultura haciéndola más racional, profesional, y predictiva, globalizando su gestión.
- Incrementó porcentualmente la producción de aceites de oliva vírgenes extra, aportando el 100 por cien de su producción que es de esta categoría.
- Profesionalizó a las personas que desempeñan su función en este sector, dotándolas de un mayor conocimiento, experiencia, y campo de actividad.
- Estabilizó, y atrajo, la población en áreas geográficas, donde entonces no había ningún tipo de cultivo hasta ser instaurado este, mejorándolos social, económica, y medioambientalmente hablando, dinamizando zonas rurales recónditas y despobladas.
- Creó nuevos operadores y agricultores de distinta naturaleza a la existente, de mayor escala, especialización, y con estrategias de integración verticales

hacia destino, e incluso desde el destino hacia el origen, dotando a la categoría de mayor dinamización y distinta profesionalización.

6 Conclusiones y Retos

El olivar en seto es el hecho innovador más representativo que se ha producido en la olivicultura mundial, desde la domesticación del olivo en Anatolia hace más de 7000 años, en el Neolítico precerámico, es tal su impacto, que suponiendo tan solo algo más del 3 por ciento de la superficie de olivar del planeta, genera el 36 por ciento del total del AOVE elaborado en el mundo, con un volumen de negocio por campaña de unos 2 mil millones de euros, y una inversión acumulada de 7 mil millones, dando empleo a más 44 mil personas remuneradas con 90 millones de euros anuales, sin olvidar, la portación de más de 550 millones de euros a los estados de los países productores en forma de recaudación fiscal, tanto por inversión, como por motivo de la propia actividad económica.

En el ámbito de la genética, la diversificación varietal, está posibilitando un desarrollo constante, y sin pre-

cedentes con el consiguiente efecto de mejora en el modelo de explotación y que toda la cadena de valor se pueda beneficiar de ello, aceites funcionales, manejos más sencillos, anticipo y diferimiento del envero, facilidad en la extracción, etc. Sin olvidar los efectos del seto en lo referente a la sostenibilidad, fijando por campaña hasta 1,5 millones de toneladas de CO₂, y posibilitando un hábitat perenne, estable, adecuado y condescendiente para todas las especies animales y vegetales.

En términos de actividad, ha reducido la campaña de más 200 días, a algo menos de 40, con los consiguientes efectos en la calidad de los aceites de oliva obtenidos, vírgenes extra en su totalidad, revolucionando los modos de recolección con soluciones disruptivas, jamás imaginadas, transformando, dotando y obligando a improvisar hacia una mayor eficiencia a las plantas de elaboración de aceite de oliva, y posibilitando el nacimiento de nuevos perfiles empresariales, y profesionales, tanto dentro de los núcleos de gestión de explotaciones e industria habituales, como lejos de los mismos, con una actividad basada más en la innovación, el conocimiento, la sofisticación, la transformación, y la perfecta y reciente monitorización de todo el proceso, desde el campo hasta el consumidor, y todo ello, posibilitando en términos de consumo la oportunidad de conseguir democratizar el consumo de aceite de oliva



en el mundo, dejando este de ser, de forma gradual, una grasa minoritaria.

Como colofón al presente documento, y a modo de reto, desde que en la finca Valonga se llevara a cabo la plantación de olivar en seto allá por el año 1995, se han llegado a las actuales 400 mil hectáreas plantadas, suponiendo en términos globales la producción total de aceite de oliva, tan solo el 1,5 por ciento de la totalidad de las grasas vegetales destinadas a uso alimentario, algo testimonial, de seguir el ritmo de plantación y modernización mediante este sistema de cultivo, en el mismo periodo de tiempo que ha transcurrido, se habrán llegado a algo más de 2 millones de hectáreas, suponiendo en términos de producción global, conjunta-

mente con el resto de modos de cultivo, del orden de 7 millones de toneladas de aceite de oliva por campaña, o lo que es lo mismo, se pasaría a ser algo más el 5 por ciento del total de las grasas vegetales utilizadas como alimento, ocupando el aceite de oliva la sexta posición en importancia, como grasa, en volumen de producción, y segunda por relevancia económica tras el aceite de palma, y todo ello vehiculizado mediante un cultivo disruptivo, eficiente, sostenible y rentable, como se ha visto a lo largo del documento.

Hace 27 años, todo esto que describimos era aparentemente imposible. Ahora que sabemos que no lo es, ¿estamos dispuestos a asumir el desafío?



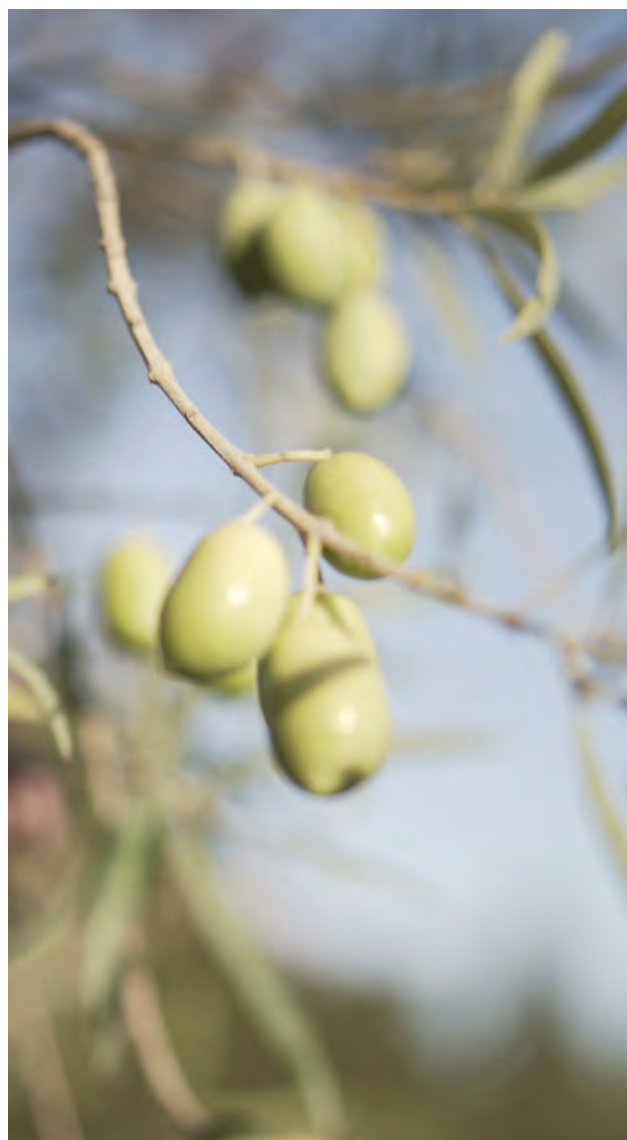
7 Bibliografía

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: producción total y volumen de negocio. https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: población rural y urbana. <https://www.fao.org/faostat/es/#country/203>
- InfoAgronomo: número de tractores agrícolas por países. <https://www.youtube.com/watch?v=yjXNw-nnKQ>
- Agronews Castilla y León: precios de la tierra en Europa. <https://www.agronewscastillayleon.com/precios-de-la-tierra-en-europa-de-los-63000-euros-por-hectarea-de-holanda-los-1958-de-rumania>
- Base de datos de Portugal: actividades económicas, eficiencia y rentabilidad. <https://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela>
- Ministerio para la transición ecológica: guía para la estimación de

absorciones de dióxido de carbono.

- https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: superficie y rendimientos de cultivo 2020. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/default.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: el estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Sistemas al límite 2021. <https://www.fao.org/3/cb7654es/cb7654es.pdf>
- (página 4 desde 2000 a 2019 y página 9.36 por ciento de incremento de tierras de cultivo permanente) <https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf> (página 26)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: alimentación y agricultura sostenibles. <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>
- National Geographic: el desarrollo de la agricultura. <https://education.nationalgeographic.org/resource/development-agriculture>

- Revista genética Nature: Evolución de las especies de cultivos: genética de domesticación y diversificación
- <https://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc731/homework/papers/meyer-and-purugganan-evolution-of-crop-species-genetics-domestication-and-diversification.pdf>
- Producción internacional de aceite de oliva: estudio de costos
- <https://www.internationaloliveoil.org/wpcontent/uploads/2019/11/INTERNATIONAL-OLIVE-OIL-PRODUCTION-COSTS-STUDY-.pdf>
- FAO y ONU-Agua. 2021. Progreso en el nivel de estrés hídrico: estado mundial y necesidades de aceleración para los ODS <http://www.fao.org/3/cb6241en/cb6241en.pdf>.
- Lowder, S.K., Sánchez, M.V. & Bertini, R. 2021. Qué granjas alimentan al mundo y tiene tierras de cultivo ¿concentrarse más? Desarrollo Mundial.
- <https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2021.105455>
- Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F. 2021a. Riesgo de contaminación por plaguicidas en la escala global. Nature Geoscience.
- <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00712-5>.
- Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F. 2021b. Datos sobre el riesgo de contaminación por plaguicidas a nivel mundial conjuntos. <https://www.nature.com/articles/s41561-021-00712-5>
- Tuan, H., Nachtergaele, F., Chiozza, F. & Ziadat, F. Idoneidad de la tierra para la producción de cultivos en el futuro. Informe de antecedentes temáticos para SOLAW 2021. Roma, FAO.
- <https://www.fao.org/land-water>
- UNFCCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2018. Decisión 4/CP.23.
- <https://undocs.org/en/UNFCCC/CP/2017/11/Add.1>.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2021. Productividad agrícola internacional
- <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/>
- FAO AQUASTAT. 2021. Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua y la agricultura
- www.fao.org/aquastat/en/
- FAO & IIASA (Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados). 2021. Agroecológico mundial zonas v4.0 – Documentación del modelo. Roma.
- <http://www.fao.org/nr/gaez/publications/en/>.
- Biradar, C., Sarker, A., Krishna, G., Kumar, S. & Wery, J. 2020. Evaluación de los sistemas agrícolas y recursos para la intensificación sostenible de las legumbres. Ponencia presentada en Pulses the climate smart cultivos: Desafíos y oportunidades (ICPulse2020), Bhopal, India.
- Coppus, R. Distribución mundial de la degradación de la tierra. Informe temático de antecedentes para SOLAW 2021. Roma, FAO.
- <https://www.fao.org/land-water>
- FAO. Año 2021a. Mapa global de suelos afectados por la sal, v1.0. Presentado en el Simposio Mundial sobre Suelos Afectados de Salta.
- <https://www.fao.org/events/global-symposium-on-salt-affected-soils/en>.
- FAO. 2021b. La participación de los sistemas agroalimentarios en las emisiones totales de gases de efecto invernadero: global, regional y tendencias de los países 1990-2019. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 31. Roma. 12 pp
- <https://www.fao.org/3/cb7514en/cb7514en.pdf>.
- FAO. 2020a. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- FAO. 2020b. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020: Informe principal. Roma.
- <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- FAO. 2020c. El estado de la alimentación y la agricultura 2020. Superar los desafíos del agua en la agricultura. Roma. 210 pp. <https://www.fao.org/3/cb1447en/cb1447en.pdf>
- FAO. 2017. La gestión de cuencas hidrográficas en acción: Lecciones aprendidas de los proyectos de la FAO. Roma. 170 págs.
- <http://www.fao.org/3/i8087e/i8087e.pdf>
- FAO. 2018. El futuro de la alimentación y la agricultura: vías alternativas a 2050. Roma. 64 pp.
- <http://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf>.
- FAO. 2019. GLOSIS - GSOCmap (v1.5.0). Mapa global de carbono orgánico del suelo. Países contribuyentes.
- <http://54.229.242.119/GSOCmap/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2014. El agua-energía-alimento nexus: Un nuevo enfoque en apoyo de la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible. Roma. 28 págs.
- <https://www.fao.org/3/bl496e/bl496e.pdf>
- Bruinsma, J. 2009. Las perspectivas de los recursos para 2050: por cuánto cuestan la tierra, el uso del agua y los cultivos ¿Es necesario aumentar los rendimientos para 2050? Reunión de expertos del foro Cómo Alimentar al Mundo
- en 2050. Roma, FAO y ESDD.
- FAO 2006b. Agricultura mundial: hacia 2030/2050. Informe provisional. Perspectivas para la alimentación, la nutrición, la agricultura y los principales grupos de productos básicos. Romaníes, FAO
- www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/Interim_report_AT2050web.pdf
- FAO 2009a. Situación de los bosques del mundo 2009. Roma, FAO. <http://www.fao.org/docrep/011/i0350s/i0350s00.htm>
- FAO 2009b. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2009. Roma, FAO. <http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s00.htm>
- Tubiello, F., Schmidhuber, J., Howden, M., Neofotis, P. G., Park, S., Fernandes, E. y Thapa, D. 2008. Estrategias de respuesta al cambio climático para la agricultura: desafíos y oportunidades para el siglo XXI. Documentos de Discusión sobre Agricultura y Desarrollo Rural, núm. 42. Washington, DC, Banco Mundial.
- Turrall, H. y Burke, J. 2010. Producción sostenible de cultivos e intensificación en regadío sistemas de cultivo. División de Tierras y Aguas, Roma, FAO.



8 Partners

Públicos



Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO

ONU
programa para el medio ambiente



REPÚBLICA PORTUGUESA

AGRICULTURA, FLORESTAS E DESENVOLVIMENTO RURAL



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Argentina



Junta de Andalucía



diputación de **málaga**



Excmo. Ayuntamiento de Jaén



Centro de Estudios Avanzados en Olivar y Aceites de Oliva



Privados





P/Manuel Raventós 3-5 | 08770 Sant Sadurní d'Anoia
info.es@agromillora.com

